



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



Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61  
2 de mayo de 2024

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL Fondo Multilateral  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Nonagésima cuarta reunión  
Montreal, 27 - 31 de mayo de 2024  
Cuestión 12 b) del orden del día provisional<sup>1</sup>

**PROFUNDIZACIÓN DEL MARCO OPERACIONAL PARA APOYAR EL MANTENIMIENTO  
Y/O LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DESCRITO EN EL DOCUMENTO  
UNEP/OZL.PRO/EXCOM/93/98 (DECISIÓN 93/93 D))**

**I. Antecedentes**

1. En la 93ª reunión, el Comité Ejecutivo solicitó a la Secretaría que siguiera elaborando el marco operativo para apoyar a mantener y/o mejorar la eficiencia energética, descrito en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98.<sup>2</sup> La profundización debería incluir, *inter alia*, una metodología para cuantificar las ganancias en eficiencia energética; posibles modalidades de financiamiento tanto de actividades con o sin inversión,<sup>3</sup> y el marco para definir cada modalidad de financiamiento a fin de apoyar a las empresas en diversas etapas de la ejecución de proyectos; el perfeccionamiento y la ampliación de la información proporcionada en la parte III del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 sobre los cinco tipos de equipos con el fin de realizar estimaciones de los kilovatios hora (kWh) ahorrados y del beneficio climático en dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> equivalente) para cada una de las conversiones de fabricación, en la medida de lo posible; y las posibles modalidades de supervisión y presentación de informes sobre los avances y los resultados de los proyectos destinados a mantener y/o mejorar la eficiencia energética (decisión 93/93).

2. Al preparar el presente documento, la Secretaría consultó a expertos técnicos y financieros en actividades de proyecto relacionadas con la eficiencia energética en refrigeración, climatización y bombas de calor, personal industrial que se ocupa de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor, y los organismos bilaterales y de ejecución. La Secretaría utilizó la información presentada en UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, la información proporcionada en el informe Vigilancia Mundial de la de 2023 del PNUMA y el informe analítico relativo a la refrigeración sostenible, elaborado por la Agencia

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/1.

<sup>2</sup> Marco operativo para profundizar los aspectos institucionales y los proyectos y actividades que podría emprender el Fondo Multilateral para mantener y/o mejorar la eficiencia energética de las tecnologías y los equipos sustitutos.

<sup>3</sup> Incluso los enumerados en la parte III y parte IV del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, tomando en consideración el apartado d) i) de la decisión 93/93, los principios enumerados en los párrafos 10-12 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98.

Los documentos previos al período de sesiones del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal no van en perjuicio de las decisiones que el Comité pudiera adoptar después de la emisión de los mismos.

Internacional de Energía (AIE).<sup>4</sup> La Secretaría también tomó en consideración los proyectos presentados conforme a la decisión 91/65, a las reuniones 93ª y 94ª del Comité Ejecutivo, así como las intervenciones realizadas por miembros del Comité Ejecutivo durante estas consultas de proyectos.

3. El presente documento incluye información adicional y actualizaciones, conforme a lo solicitado por el Comité Ejecutivo en virtud de la decisión 93/93 d) i) a iv). Se basa también en una revisión más detallada de la metodología de evaluación de la eficiencia energética para los cinco tipos de equipos identificados en UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 y una metodología ajustada para el cálculo de los incentivos necesarios para lograr mayores niveles de eficiencia energética.

4. Al leer el documento, los miembros del Comité Ejecutivo deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Según el Protocolo de Montreal, la eficiencia energética está relacionada con el incumplimiento. Por consiguiente, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas con la eficiencia energética no cumplen directamente con las obligaciones de cumplimiento.
- b) Los costos adicionales asociados con la eficiencia energética en el marco del proceso de reducción de los HFC pueden estar disminuyendo con el tiempo, principalmente debido al descenso en el costo de los componentes ecoenergéticos, gracias a un diseño más eficaz en función de los costos, al aumento de suministros y a la “curva de aprendizaje” en los procesos de diseño y fabricación de dichos componentes. No obstante, a pesar de esta posible tendencia a la baja en el costo de los componentes, los expertos industriales nos dicen que es difícil predecir su costo durante los próximos tres a cinco años. Esto se debe a que otros factores, como la inflación, los desafíos específicos de cada país en la cadena de suministros y los factores estructurales que afectan a los acuerdos comerciales entre fabricantes de equipos (p. ej., la relación comercial a largo plazo, el volumen de compra/cantidades de componentes para equipos ecoenergéticos) podrían de hecho aumentar el costo de los componentes. Estos factores pueden causar mayores costos asociados con la adopción de proyectos de eficiencia energética.
- c) El funcionamiento ecoenergético de los equipos se traduciría en un descenso de las emisiones indirectas derivadas de la generación de energía. No obstante, es difícil correlacionar el ahorro energético en kWh con las emisiones indirectas (o sea toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) sin una evaluación completa de las características de uso en diferentes mercados.<sup>5</sup> Por consiguiente, el ahorro de consumo energético en kWh podría someterse a consideración como principal sistema de medición para la transición a equipos ecoenergéticos. Un valor global de la intensidad de carbono de la electricidad (kg CO<sub>2</sub> equivalente/kWh) podría proporcionar una idea general del efecto de la operación de los equipos ecoenergéticos en las emisiones indirectas de CO<sub>2</sub>.
- d) Las alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico ya están disponibles y la industria las ha adoptado ampliamente para algunos usos (refrigeradores residenciales y refrigeración comercial autónoma). Al elaborar el presente documento, la Secretaría tuvo esto en cuenta para maximizar el beneficio climático, en la medida de lo posible, cuando se trata de mantener y/o mejorar la eficiencia energética durante la reducción de los HFC.

---

<sup>4</sup> El valor de la acción urgente sobre la eficiencia energética, Agencia Internacional de Energía (AIE).

<sup>5</sup> Por ejemplo, la fabricación de equipos ecoenergéticos en un país con un alto factor de emisiones a la red resultaría en un menor ahorro de emisiones de carbono, si los equipos se exportaran a un país con un bajo factor de emisiones a la red.

- e) El presente documento hace referencia específica a las pequeñas y medianas empresas (PyMES). La definición de tales empresas está sujeta a las conversaciones y decisiones del Comité Ejecutivo en el marco de las pautas del financiamiento de los costos.

5. El presente documento complementa la información proporcionada en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 y ajusta la metodología para calcular el costo de incentivos para actividades de inversión. Por consiguiente, debe leerse conjuntamente con el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98. El presente documento consta de cinco secciones:

- I. Actividades de inversión para la fabricación de equipos; incluye detalles sobre la metodología de cálculo de los incentivos
- II. Estimación de ganancias en eficiencia energética en kWh/año y beneficios climáticos en dióxido de carbono equivalente
- III. Funciones específicas de las oficinas nacionales del ozono y de entes reguladores de la eficiencia energética
- IV. Puesta en funcionamiento de fondos rotatorios de eficiencia energética durante la reducción de los HFC
- V. Recomendación

## **I. Actividades de inversión para la fabricación de equipos**

### **I.1 Fundamento de un enfoque basado en incentivos**

6. La Secretaría ha explorado tanto un enfoque a base de incentivos como un enfoque basado en costos adicionales para las actividades relacionadas con eficiencia energética. Un enfoque basado en incentivos puede ser una mejor opción a considerar por las siguientes razones:

- a) No hay metas de cumplimiento para la eficiencia energética. En su lugar, el desempeño del proyecto se evalúa comparándolo con niveles de mejora específicos y acordados de la eficiencia energética;
- b) Los costos en los que se incurre para lograr mejoras en la eficiencia energética, como los costos adicionales relativos al uso de componentes ecoenergéticos, como compresores o válvulas de control, se basan en los costos de fabricación de los componentes pertinentes y en los inductores del costo (p. ej., un alto crecimiento en el uso de componentes específicos que reduciría los costos unitarios, bajaría los costos de materiales). Este tipo de costo es diferente de los costos adicionales vinculados a los tipos de intervenciones en proyectos de conversión de refrigerantes;
- c) La conversión a productos ecoenergéticos generaría un ahorro energético para los usuarios de esos productos, así como un ahorro para el país en términos de inversiones en infraestructuras de generación energética (p. ej., la menor demanda de energía de los equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor se traduciría en una menor inversión en infraestructuras de generación). Esto significa que podría haber un ahorro en financiación pública proporcionada para el uso energético en el país;
- d) En un enfoque a base de incentivos, tanto los costos para la industria, incluido las tendencias de costos, de alcanzar determinados niveles de eficiencia energética, como la eficiencia energética real de los equipos deben tenerse en cuenta a la hora de determinar los niveles de incentivos; por lo tanto, con este enfoque, se proporcionaría a los

beneficiarios niveles de incentivos específicos para diferentes niveles de desempeño. Un beneficiario que tenga una mayor capacidad de fabricación también podría tener un costo inferior respecto de aquellos con una menor capacidad de fabricación debido a sus respectivas tecnologías de desarrollo y la capacidad de adopción. Si los niveles de incentivos son demasiado bajos, habrá menos interés entre los actores de la industria por participar en los proyectos destinados a mejorar la eficiencia energética. Además, los incentivos deberían diseñarse para evitar un desempeño por debajo de los niveles predefinidos y deberían ajustarse en proporción a la base de referencia y a los niveles de desempeño deseado. Además, el éxito del sistema de incentivos está estrechamente vinculado a las políticas y otras medidas para garantizar un desempeño sostenible con el fin de asegurar que las tecnologías ecoenergéticas sigan adoptándose más allá del calendario del proyecto.

7. En virtud de lo expuesto anteriormente, un enfoque a base de incentivos que esté vinculado a los niveles de costos adicionales/actividad necesarios para mantener y/o mejorar la eficiencia energética en las actividades de fabricación es la perspectiva propuesta para financiar la eficiencia energética durante la reducción de los HFC. El marco operativo presentado en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 también incluía la fabricación de componentes (p. ej., compresores, intercambiadores de calor). No obstante, dado que la decisión 93/93 d) no hace ninguna referencia a las opciones de financiamiento para fabricación de componentes, la Secretaría, en esta sección, sólo desarrolla la fabricación de cinco tipos de equipos, a saber: refrigeradores residenciales; refrigeración comercial - vitrinas; refrigeración comercial - congeladores horizontales; climatizadores residenciales; y climatizadores comerciales.

## **I.2 Metodología de cálculo de los incentivos**

### **I.2.1 Tipos de costos relacionados con el desempeño energético**

8. Los siguientes párrafos explican la metodología de cálculo de los incentivos para los cinco tipos de equipos expuestos en el párrafo 7. El Anexo I del presente documento establece la información que debe suministrarse durante la presentación de un proyecto relacionado con fabricación, a fin de evaluar su efecto sobre la eficiencia energética y los costos adicionales conexos.<sup>6</sup>

9. Para el cálculo del incentivo se someterán a consideración tres niveles de eficiencia energética. El nivel actual de desempeño energético de los equipos, o *nivel de base de referencia*, el objetivo que se espera alcanzar mediante el proyecto, o *nivel de objetivo deseado* y el *nivel de objetivo alcanzado* al final del proyecto. La base de referencia y el nivel de objetivo propuesto se presentarían para el examen de proyectos y la presentación al Comité Ejecutivo, y el objetivo logrado estaría disponible una vez terminados el proyecto a efectos de evaluación.

10. Al hacer la presentación del proyecto se facilitaría información sobre la base de referencia y los niveles de objetivo propuestos<sup>7</sup> para equipos con diferentes capacidades en litros o metros cuadrados (ver el Anexo I del presente documento). El nivel de objetivo logrado se ajustaría sobre la base de los niveles alcanzados para los diferentes productos fabricados al término del proyecto. Este ajuste es necesario para garantizar que los niveles de desempeño reales en el momento de concluir el proyecto se reflejen adecuadamente para el incentivo. Los proyectos que se sometan a consideración deberían especificar un nivel de desempeño deseado que esté por encima de las normas mínimas de eficiencia energética, que es el nivel mínimo exigido por las normas nacionales.

---

<sup>6</sup> Proyecto relacionado con mantener y/o mejorar la eficiencia energética durante la reducción de los HFC.

<sup>7</sup> La capacidad en litros se proporcionaría para refrigeradores residenciales y equipos de refrigeración comercial – congeladores horizontales; la capacidad en metros cuadrados se proporcionaría para equipos de refrigeración comercial - vitrinas. Esto es aplicable a los equipos de refrigeración.

11. Durante la presentación del proyecto, cada empresa presentaría información sobre sus costos estimados para alcanzar niveles especificados de desempeño energético deseado. Dado la cadena de suministro local y los factores estructurales que afectan a los acuerdos comerciales entre fabricantes de equipos y fabricantes de componentes, estos costos pueden variar de un proyecto a otro. Hay dos tipos de costos: *costos adicionales de capital* ( $C_i$ )<sup>8</sup> y *costos adicionales de componentes* ( $C_e$ ).<sup>9</sup> Durante el proceso de examen de proyectos, la Secretaría estudiará atentamente los costos presentados, comparándolos con la información disponible proveniente de expertos, la literatura científica y otros proyectos precedentes, tomando nota de que, tal como se ha señalado anteriormente, puede haber algunas variaciones en los precios.

12. El incentivo total que se pondría a disposición de un fabricante se basaría sobre los costos adicionales de capital ( $C_i$ ) y los costos adicionales de componentes ( $C_e$ ) para alcanzar el nivel deseado de desempeño energético.

### I.2.2 Refrigeración residencial y comercial

13. A continuación se presenta la metodología para determinar y aplicar el sistema de incentivos. El incentivo total concedido a un fabricante incluiría tanto los costos adicionales de capital como los costos de los componentes.

#### Costos adicionales de capital

14. El máximo de costos adicionales de capital estaría en los valores dados en el Cuadro I para diferentes tipos de equipos y capacidades de fabricación.<sup>10</sup> Como ya se ha explicado, los costos adicionales reales se estimarían durante el proceso de examen de proyectos, en base a la información facilitada en la presentación del proyecto tanto sobre los costos adicionales de capital ( $C_{t\text{-presentado}}$ ) como sobre los costos adicionales de componentes ( $C_{e\text{-presentado}}$ ).

15. Al estimar los costos adicionales de capital durante el proceso de examen de proyectos, el  $C_{t\text{-presentado}}$  para el proyecto se compararía con el costo dado en el Cuadro 1 para la capacidad pertinente de fabricación. El menor de los dos  $C_{t\text{-presentado}}$  o el costo dado en el Cuadro mencionado sería el costo adicional de capital real del proyecto.

**Cuadro 1. Perspectiva general del costo adicional de capital para equipos de refrigeración**

Equipos	Capacidad (unidades por año)	Costo adicional de capital ( $C_t$ en \$EUA)***	Costo adicional de capital por unidad para alcanzar el nivel máximo de desempeño (\$EUA/unidad)
a	b	c	d=c (máx) / b (máx)
Refrigerador residencial	< 30.000	100.000	2,5
	30.000 a 100.000	150.000	
	100.000	250.000	
Refrigeración comercial – congeladores horizontales	< 25.000	100.000	2,4
	25.000 a 75.000	120.000	
	> 75.000	180.000	

<sup>8</sup> Los costos adicionales de capital están relacionados con el diseño del producto para lograr una mayor eficiencia energética, los cambios en las plantas de fabricación relacionados principalmente con las pruebas de desempeño energético y las mejoras relativas al uso de componentes más eficaces (p. ej., nuevas plantillas de soldadura para juntas), la capacitación y las pruebas y acreditaciones de productos de terceros.

<sup>9</sup> Los costos adicionales de los componentes por lo general se referirían a compresores ecoenergéticos (p.ej., compresores basados en inversores), intercambiadores de calor ecoenergéticos, controles.

<sup>10</sup> La información del Cuadro 1 se basa en los mejores conocimientos disponibles de expertos de la industria con experiencia en la fabricación de estos productos.

Equipos	Capacidad (unidades por año)	Costo adicional de capital ( $C_t$ en \$EUA)***	Costo adicional de capital por unidad para alcanzar el nivel máximo de desempeño (\$EUA/unidad)
Refrigeración comercial - vitrinas**	< 5.000	100.000	16,67
	5.000 a 15.000	150.000	
	> 15.000	250.000	

\* Aquí se incluirían los congeladores refrigerados utilizados para almacenar productos alimentarios, normalmente a  $-18^{\circ}\text{C}$  para un almacenamiento a largo plazo y/o la venta directa.

\*\* Esto incluiría vitrinas refrigeradas (congelador o refrigerador) (RDCs) “visi-enfriadores”, vitrinas refrigeradas para almacenamiento (congelador o refrigerador) (RSCs), vitrinas refrigeradas para bebidas o enfriadores de bebidas (RDC-BCs) “enfriadores de botellas”, vitrinas refrigeradas para helados (RDC-ICFs), congeladores paletteros (RDC-SCs), y máquinas dispensadoras refrigeradas (RVMS).

\*\*\* Estos costos incluyen los costos relacionados con el diseño del producto para la eficiencia energética (25.000 \$EUA a 100.000 \$EUA), los cambios en las plantas de fabricación relacionados principalmente con las pruebas de desempeño energético y las mejoras relativas al uso de componentes más eficaces (p. ej., nuevas plantillas de soldadura para juntas) (50.000 \$EUA - 125.000 \$EUA), la capacitación y las pruebas y acreditaciones de productos de terceros (25.000 \$EUA- 50.000 \$EUA). Los costos deben actualizarse periódicamente sobre la base de las tendencias de costos del mercado.

### Costos adicionales de componentes

16. Los costos adicionales de los componentes variarían en función de los factores comerciales vinculados a los contratos comerciales, así como a las relaciones entre los fabricantes de componentes y los fabricantes de equipos, los niveles de desarrollo tecnológico en diferentes momentos y las economías de escala. Estos costos también variarían para diferentes países según la estructura de la industria (p.ej., número y tamaño de las empresas, capacidades técnicas de los fabricantes de equipos, tendencias de crecimiento industrial) de su industria de fabricación de equipos. Los costos adicionales de los componentes permiten orientar la metodología propuesta y tener en cuenta las circunstancias nacionales e incluso empresariales.

17. Al dar la información de la base de referencia, la empresa beneficiaria proporcionaría el valor del costo adicional de los componentes ( $C_{e\text{-presentado}}$ ) para el nivel máximo deseado de eficiencia energética (E-alta) para cada tipo pertinente de equipos.

18. El costo adicional máximo de los componentes ( $C_e^*$ ) se estima en los valores que figuran en el Cuadro 2 a continuación para los tres diferentes tipos de equipos y los tres niveles de desempeño de eficiencia energética. Los tres niveles de eficiencia energética son: E-bajo; E-medio; y E-alto. Asimismo el Cuadro proporciona detalles sobre los costos adicionales.

19. En necesario tomar nota de que el Comité Ejecutivo decidiría los niveles de incentivo (p. ej.,  $C_{medio}$  y  $C_{alto}$ ); los detalles del costo se proporcionan para facilitar el proceso de toma de decisiones del Comité Ejecutivo y sin perjuicio del  $C_{nivel}^{11}$  que lo decidiría el Comité Ejecutivo. La experiencia demostró que el costo de los componentes disminuye con el tiempo. En consecuencia, el Comité Ejecutivo podría estimar oportuno revisar el  $C_{nivel}$  cada tres a cinco años.

<sup>11</sup>  $C_{nivel}$  es el nivel real de incentivo que aprobaría el Comité Ejecutivo.

**Cuadro 2. Niveles de desempeño energético deseados para diferentes equipos y costos adicionales de componentes ( $C_e^*$ )**

Detalles	Refrigerador residencial		Refrigeración comercial - congelador horizontal		Refrigeración comercial - vitrina	
	kWh/año/litro*	Costo adicional de componente por unidad (\$EUA)	kWh/año/litro**	Costo adicional de componente por unidad (\$EUA)	kWh/día/m <sup>2</sup> ***	Costo adicional de componente por unidad (\$EUA)
	a	b	c	d	e	f
E-bajo	1,109		1,061		15,121	
E-medio	0,882	15	0,822	15	10,672	35
		$C_{medio}$		$C_{medio}$		$C_{medio}$
E-alto	0,654	20	0,583	20	6,222	46
		$C_{alto}$		$C_{alto}$		$C_{alto}$

**Nota:**  $C_{medio}$  y  $C_{alto}$  son estimaciones de incentivos para alcanzar los diferentes niveles de eficiencia energética indicados en las columnas a), c) y e); esto se basaría en las consultas de niveles de incentivo realizadas por el Comité Ejecutivo.

\* Esto supone que el beneficiario produce una mezcla de refrigeradores residenciales cuyos kWh/año/litro tienen un equivalente de normas mínimas de eficiencia energética de 1,109 que es equivalente a niveles bajos de eficiencia energética para esos equipos según la evaluación de United for Efficiency (U4E); la mejor tecnología (BAT) factible y disponible es 59 por ciento de las normas mínimas de eficiencia energética, según los documentos de apoyo de Directiva europea de Ecodiseño.

\*\* Esto supone que el beneficiario produce una mezcla de refrigeración comercial – congeladores horizontales cuyo kWh/año/litro tienen unas normas mínimas de eficiencia energética equivalente a 1,061, lo que equivale a niveles bajos de eficiencia energética para esos equipos bajo evaluación de U4E; la mejor tecnología (BAT) disponible factible es 55 por ciento de normas mínimas de eficiencia energética según los documentos de Europa Ecodesign.

\*\*\* Esto supone que el beneficiario produce una mezcla de refrigeración comercial - vitrinas cuyo kWh/día/metro cuadrado tiene unas normas mínimas de eficiencia energética equivalente de 15,121, lo que es equivalente a niveles bajos de eficiencia energética para esos equipos, según la reglamentación del modelo de U4E; E-medio y E-alto esa basa sobre el nivel intermedio y alto de eficiencia sugerido por las reglamentaciones de modelos de U4E para los equipos de refrigeración comercial.

20. Se espera que el nivel E-bajo sea igual a las normas mínimas de eficiencia energética de ese país. El nivel E-medio es la media aritmética entre E-bajo y E-alto. Mientras que el E-alto idealmente debería ser igual a la mejor tecnología disponible; debido a factores del mercado, éste es generalmente inferior a la mejor tecnología disponible y se acerca progresivamente a la mejor tecnología disponible; los valores dados para E-alto se basan en la mejor tecnología disponible, tal como se describe en las reglamentaciones de la Unión Europea para refrigeradores y congeladores horizontales como un cociente del desempeño de la base de referencia.

21. No se dispondría de incentivos para los equipos que tuvieran un objetivo de desempeño por debajo del nivel de eficiencia energética (E-bajo), ya que estos equipos no cumplen con las normas mínimas de eficiencia energética, que es la norma regulatoria nacional para el país.

22. Cuando los equipos tengan un desempeño de la base de referencia entre niveles energéticos bajos y medios (p. ej., E-bajo y E-medio) y un desempeño estimado deseado entre E-bajo y E-medio, el incentivo sería proporcional a los niveles de desempeño energético. Por ejemplo, si el nivel de desempeño energético para un beneficiario concreto es el 75 por ciento de la diferencia entre E-bajo y E-medio, los niveles de incentivo se estimarían como 0,75 multiplicado por el incentivo máximo aplicable para alcanzar el nivel E-medio de desempeño ( $C_{medio}$ ). Se realizarían ajustes proporcionales similares si los equipos alcanzan niveles de desempeño energético entre E-medio y E-alto; en este caso, dado que la empresa tiene una base de referencia de nivel de desempeño entre E-bajo y E-medio, el incentivo total se estimaría en el nivel  $C_{medio}$  con una proporción de  $C_{alto}$ .

23. Si el desempeño de la base de referencia de los equipos está entre E-medio y E-alto, el incentivo se estimaría tomando el incentivo total disponible para que los equipos alcanzaran el nivel deseado pertinente entre E-medio y E-alto, y restando el incentivo aplicable por alcanzar el nivel de la base de referencia. Este ajuste se realiza para garantizar que los mayores niveles de la base de referencia de la empresa se contabilizan adecuadamente y que el costo de alcanzar dichos niveles no se contabilizan por partida doble.

24. El incentivo máximo estará disponible para las empresas que tengan equipos con un nivel de desempeño de la base de referencia de E-bajo y se propongan alcanzar un objetivo de E-alto. No se dispondría de ningún incentivo para las empresas que tengan un nivel de base de referencia superior a E-alto, dado que eso significaría que la empresa ya tiene las capacidades necesarias para lograr un nivel ecoenergético alto.

25. Sobre la base de consultas llevadas a cabo con el personal industrial y expertos técnicos, unos niveles de incentivo inferiores a un tercio del costo adicional de los componentes no serían lo bastante atractivos para que la industria participara en el sistema de incentivos. En general, se espera que el costo de los componentes para el desempeño ecoenergético de diferentes equipos disminuya con el tiempo debido a las economías de escala y al efecto de “curva de aprendizaje”; no obstante, se espera que durante la fase de introducción los costos de las nuevas tecnologías sean elevados.

26. Sobre la base de los costos adicionales de los componentes que figuran en el Cuadro 2 anterior para alcanzar los niveles máximos deseados (p. ej., E-alto) comprometidos en el marco del proyecto para los diferentes tipos de equipos, la proporción de los costos reales de los componentes ( $C_{e\text{-presentado}}$ ) necesaria para alcanzar esos objetivos deseados se dividiría por los costos adicionales máximos de los componentes  $C_e^*$  (p. ej.,  $C_{e\text{-presentado}}/C_e^*$ ). El resultado sería el **coeficiente de ajuste de costos** ( $R_{\text{costo}}$ ). Si el  $C_{e\text{-presentado}}$  es mayor que el  $C_e^*$ , el  $R_{\text{costo}}$  sería 1. A la inversa, si los valores  $C_{e\text{-presentado}}$  en determinados mercados son inferiores a  $C_e^*$ , el  $R_{\text{costo}}$  descendería adecuadamente a valores inferiores a 1. Debe tenerse en cuenta que los costos adicionales de capital se ajustarían sólo para la gama de capacidad indicada anteriormente. Además, la metodología de evaluación de  $R_{\text{costo}}$  sólo es aplicable a los costos de los componentes.

27. ***El incentivo aplicable se calcularía como el producto de  $R_{\text{costo}}$  (coeficiente del costo real de componentes a los costos normalizados dados en el Cuadro 2) y los niveles de incentivo requeridos para alcanzar los niveles de desempeño energético.*** Este enfoque garantizará que los incentivos para desempeño real se ajusten adecuadamente a las variaciones de costos de los componentes en diferentes proyectos de distintos países. Por ejemplo, sobre la base de la decisión del Comité Ejecutivo, si el nivel de incentivo para un producto concreto es de 5 \$EUA por unidad para alcanzar un nivel especificado de desempeño energético respecto a la base de referencia, y el  $R_{\text{costo}}$  es 0,4 porque el costo de los componentes en un país es inferior a los costos indicados en el Cuadro 2 anterior, debido a los factores señalados anteriormente, el incentivo aplicable para el proyecto sería de 2 \$EUA después del ajuste.

28. Los siguientes gráficos ilustran cómo funcionarían los niveles de incentivos para dos niveles de desempeño energético de fabricantes de refrigeradores residenciales con dos bases de referencia diferentes. En el ejemplo 1, el nivel de la base de referencia de consumo energético es 1,1 kWh/litro al año y en el ejemplo 2 es 1,0. En estos ejemplos, ilustrados en los gráficos, la forma en que se estimarían los costos adicionales para diferentes niveles deseados de desempeño energético y el incentivo total para la mejora de la eficiencia energética se calcula sobre la base de las siguientes fórmulas:



$$Incentivo = (C_t + R_{costo} * C_{desempeño} * Q_{fabricado}) \tag{1}$$

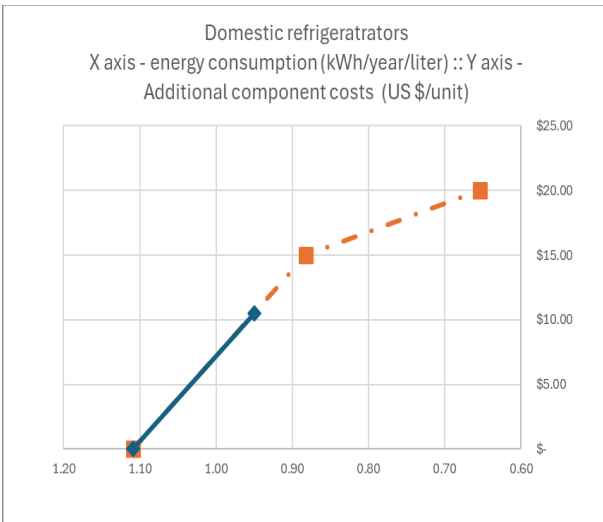
donde:

$C_t$  es el mínimo del  $C_{t-presentado}$  y  $C_{t-tabla}$  que es el costo normalizado presentado en el Cuadro 1

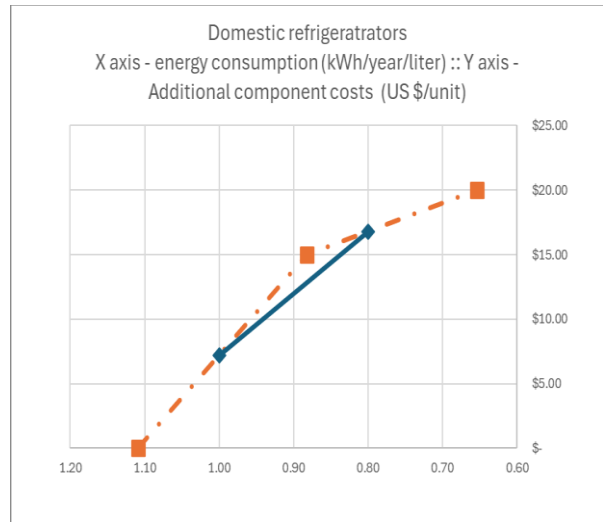
$R_{costo}$  es el costo adicional del componente presentado y dividido por el  $C_e^*$  que es el costo incurrido para alcanzar el nivel máximo de desempeño energético; éste se calculará como  $(C_{e-presentado} / C_e^*)$

$C_{desempeño}$  es una función de desempeño energético de la base de referencia de la eficiencia energética, el nivel deseado, tal como se presentó en el proyecto, y  $C_{nivel}$  que es el incentivo máximo aplicable para alcanzar niveles medios o altos de objetivos de eficiencia energética

$Q_{fabricado}$  =cantidad real de equipos fabricados con eficiencia energética deseada, tal como se presentó.



**Ejemplo 1:** Ilustración de los costos adicionales (es decir, la diferencia entre los dos niveles de \$EUA/unidad para los costos de los componentes) que habría para pasar de una **base de referencia de 1,109 kWh/año/litro a 0,95 kWh/año/litro**; el costo adicional para alcanzar este objetivo en comparación con el nivel de referencia basado en el modelo sería de 10,51 \$EUA. La línea de puntos muestra los aumentos de costos que se producirían para niveles más altos de equipos ecoenergéticos, es decir, equipos con un consumo energético de **1,109 kWh/año/litro y 0,654 kWh/año/litro**.



**Ejemplo 2:** Ilustración de los costos adicionales (es decir, la diferencia entre los dos niveles de \$EUA/unidad para los costos de los componentes) que habría para pasar de una **base de referencia de 1,00 kWh/año/litro a 0,80 kWh/año/litro**; el costo adicional para alcanzar este objetivo en comparación con el nivel la base de referencia basado en el modelo sería de 9,6 \$EUA. La línea de puntos muestra los aumentos de costos que se producirían para los niveles más altos de equipos ecoenergéticos, es decir, equipos con un consumo energético de **1,109 kWh/año/litro y 0,654 kWh/año/litro**.

### I.2.3 Climatización residencial y comercial

29. La metodología para la climatización seguiría la misma metodología básica que para los equipos de refrigeración, y se basaría en los valores presentados en los párrafos siguientes.

30. Los costos adicionales de capital para la eficiencia energética de los equipos figuran en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Niveles deseados de desempeño energético para diferentes equipos y costos adicionales de capital**

Equipos	Capacidad (unidades por año)	Costo adicional de capital (\$EUA)	Costo adicional de capital por unidad para alcanzar el nivel máximo de desempeño (\$EUA/unidad)
a	b	c	d=c (máx) / b (máx)
Climatizador residencial	< 30.000	100.000	2,50*
	30.000 a 100.000	120.000	
	100.000	250.000	
Climatizador comercial	< 10.000	100.000	5,00**
	10.000 a 50.000	125.000	
	> 50.000	250.000	

\* Para una unidad de climatización (AC) mini-split de 1,5 ton. de refrigeración (TR) de capacidad; el costo adicional puede variar según las diferentes capacidades de refrigeración.

\*\* Para unidades integradas de climatización de 10 TR; el costo adicional puede variar según las diferentes capacidades de refrigeración.

31. Los niveles de desempeño energético (E-bajo, E-medio y E-alto) se estimarían como el coeficiente de esos niveles con las normas mínimas de eficiencia energética (RE-bajo, RE-medio, RE-alto); esto es para dar cuenta de las diferencias en los coeficientes de desempeño de eficiencia energética (coeficiente integrado de eficiencia energética (IIEE), índice de eficiencia energética estacional (IEEE), factor combinado de desempeño estacional (FCRE), factor de desempeño anual (FRA)) utilizados en diferentes países para medir el desempeño de la eficiencia energética.

32. A diferencia de los equipos de refrigeración, para los que un menor consumo energético (p.ej., capacidad de kWh/año/unidad) significa un mejor desempeño energético, la climatización tiene mayores niveles de eficiencia energética cuando su coeficiente de desempeño energético (RE bajo, RE-medio y RE-alto) es mayor. El Cuadro 4 contiene información sobre los costos adicionales para alcanzar diferentes niveles de eficiencia energética comparado al nivel de la base de referencia. Los niveles deseados (p. ej., bajo, medio, alto) son aportes estimados proporcionados por expertos de la industria y los costos se refieren a los costos adicionales para alcanzar esos niveles de desempeño.

**Cuadro 4. Niveles de desempeño energético deseado para diferentes equipos y costos adicionales de componentes ( $C_e$  \*)**

Detalle	Climatizador residencial		Climatizador comercial	
	IIEE (comparado con el nivel de normas mínimas de eficiencia energética)	Costo adicional de componente por unidad (\$EUA)	IIEE (comparado con el nivel de normas mínimas de eficiencia energética)	Costo adicional de componente por unidad (\$EUA)
RE-bajo	1,00		1,00	
RE-medio	1,50	34	1,40	132
		$C_{medio}$		$C_{medio}$
RE-alto	2,00	45	1,67	176
		$C_{alto}$		$C_{alto}$

Nota:  $C_{medio}$  y  $C_{alto}$  son estimaciones de incentivos para alcanzar los diferentes niveles de eficiencia energética que se indican en las columnas anteriores.

33. El Anexo II del presente documento proporciona información sobre los costos adicionales de capital y los costos adicionales de componentes para la climatización residencial. El incentivo que se proporcionaría para los costos adicionales de componentes es una función de  $R_{costo}$ , junto con la metodología de financiamiento basada en el desempeño de la eficiencia energética comparado con el nivel de la base de

referencia (ver la ecuación 1 en el párrafo 28). En el presente Anexo, el cálculo se refiere al costo general necesario para que un fabricante de equipos de climatización pase del nivel de la base de referencia al nivel de desempeño de eficiencia energética deseado. Basado en las deliberaciones del Comité Ejecutivo, una parte de ese costo se proporcionará como incentivo.

#### **I.2.4 Condiciones para la concesión de incentivos**

34. No se dispondría de incentivos para equipos que no tienen normas mínimas de eficiencia energética establecidas en el país.

35. En el caso de equipos de refrigeración, se podría disponer de incentivo para la conversión a un refrigerante de bajo potencial de calentamiento atmosférico, dado que el mercado ya se ha movido en esa dirección. En el caso de equipos de climatización, el incentivo estaría disponible para la conversión a un refrigerante que permita cumplir con la Enmienda de Kigali, incluyendo la demanda de servicio técnico para las sustancias controladas.

36. La duración del proyecto es una variable clave, ya que los niveles de eficiencia energética de los equipos pueden cambiar rápidamente con el tiempo. Si la ejecución de los proyectos dura más de tres años a partir del final del mes durante el cual el Comité Ejecutivo aprobó el proyecto, el incentivo no estaría disponible; cualquier financiamiento proporcionado a la empresa participante en el proyecto se reintegraría al Fondo Multilateral. Si bien la eficiencia energética de los equipos puede verificarse al término del proyecto, la cantidad de equipos fabricados durante un año posterior a dicho término se utilizaría para evaluar el desempeño de la eficiencia energética.

37. Las empresas se comprometerían a fabricar equipos con el desempeño deseado de eficiencia energética, por lo menos, después de terminado el proyecto, y a continuar esforzándose al máximo para seguir mejorando la eficiencia energética de esos productos, más allá de la duración del proyecto a su propio costo. La oficina nacional del ozono y el organismo de ejecución supervisarían el desempeño de los equipos cubiertos por el proyecto durante un período de dos años a partir de la fecha finalización del proyecto. Esto ayudaría a evaluar la aplicación sostenible de las tecnologías ecoenergéticas.

38. El gobierno se comprometería a actualizar periódicamente las normas mínimas de eficiencia energética, los programas de etiquetados y las actividades de concientización e información para asegurar que los niveles deseados de eficiencia energética del proyecto para los equipos se difunden entre las diferentes partes interesadas. Asimismo, el gobierno tomaría medidas para aplicar las normas que aseguren que la fabricación, la importación y venta de los equipos lograsen, al menos, los niveles deseados de desempeño energético, durante un mínimo de tres años a partir de la fecha de finalización del proyecto.<sup>12</sup> Esto es esencial para garantizar la sostenibilidad de los niveles deseados de eficiencia energética mediante la creación de condiciones de competencia equitativas entre las empresas en el mercado de productos.

### **I.3 Actividades sin inversión**

39. Los párrafos siguientes dan un panorama de las actividades que no se relacionan con la inversión, y que promueven la creación de capacidad para ejecutar intervenciones relacionadas con la eficiencia energética durante la reducción de los HFC. Como se explica en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, los costos para las actividades sin inversión se establecerían mediante un enfoque basado en la actividad-resultado.

---

<sup>12</sup> Lo ideal sería aplicar normas mínimas de eficiencia energética que fuera por lo menos igual al nivel deseado para el proyecto.

### Apoyo a las PyMES

40. En el marco de los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali, las PyMES<sup>13</sup> se dedican en gran medida a la fabricación de equipos de refrigeración comercial, y equipos de climatización residencial y comercial. En los párrafos 47 y 48 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 se esbozan los principales desafíos con los que se enfrentan las PyMES, y el tipo de apoyo que necesitarían para la adopción de equipos que utilicen refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico.

41. Las intervenciones regulatorias que hacen cumplir las normas de eficiencia energética a todos los fabricantes de equipos en un sector/aplicación específicos son esenciales para garantizar resultados de conversión sostenibles.

42. El financiamiento variaría con el número de PyMES que necesitan apoyo para fabricación en el país. Por consiguiente, podría someterse a consideración una modalidad de financiamiento que varíe con el número de PyMES para abordar sus necesidades de apoyo. El apoyo financiero a estas empresas se revisaría en la última reunión de 2034 para poder proporcionarles todo el apoyo adicional necesario.

### Apoyo a la instalación y montaje locales

43. Al Comité Ejecutivo se presentaron antecedentes relativos al subsector de instalación y montaje locales, incluyendo los tipos de equipos y refrigerantes y los desafíos involucrados en la transición a alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico (documentos UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/49 y UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99). Actualmente, los proyectos de demostración y los programas de incentivos para usuarios finales para estos usos pueden considerarse caso por caso en el marco de los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali (decisión 92/39 d)). Asimismo estas actividades podrían abarcar aspectos de eficiencia energética del diseño, la instalación y el mantenimiento de los equipos que se ensamblan e instalan *in situ*.

44. Los principales desafíos que enfrentan las empresas dedicadas a la instalación y montaje *in situ* y el tipo de apoyo que se necesitaría para la adopción de equipos que utilicen refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico se indican en los párrafos 50 y 51 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98.

45. Podría someterse a consideración una modalidad de financiamiento que varíe en función del número de empresas locales de instalación y montaje *in situ* para abordar sus necesidades de apoyo. El apoyo financiero a estas empresas se examinaría en la última reunión de 2034 para que se pudiera proporcionar cualquier apoyo adicional necesario.

### Apoyo al sector de servicio técnico

46. En el marco del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali, se espera que los países incluyan actividades de creación de capacidad para el sector de servicio técnico. En los párrafos 53 a 55 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 se indican los principales desafíos a los que se enfrentan las empresas comprometidas en el sector de servicio técnico, información sobre el apoyo disponible para dicho sector que podría contribuir a la eficiencia energética, y el tipo de apoyo que se necesitaría para la adopción de equipos que utilicen refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico.

47. Los requisitos de financiamiento para mantener la eficiencia energética podrían someterse a consideración en un porcentaje de los niveles acordados en virtud de la decisión 92/37 para países con un consumo de menos de 360 tm de HFC en servicio técnico en los años de referencia, y a niveles predefinidos

---

<sup>13</sup> Actualmente, en el marco de las conversaciones relativas a las directrices sobre los costos para la reducción de los HFC, se están debatiendo cuestiones relacionadas con la definición de PyMES.

para países con un consumo superior a 360 tm, quedando entendido que las actividades de capacitación para el sector de servicio técnico sólo se proporcionarían en el marco del plan de aplicación de la Enmienda. Toda actividad adicional relacionada con la eficiencia energética en el sector de servicio técnico serían las mencionadas en el párrafo 55 a) a d) del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, y el financiamiento para el proyecto se utilizaría para maximizar la complementariedad con las actividades de reducción actuales de los HFC. Este enfoque daría lugar a un simple enfoque de financiamiento de proyectos para la eficiencia energética durante la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali que podría, en el futuro, ajustarse aún más sobre la base de la experiencia de la implantación de la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali y las necesidades futuras de implantación.

#### Centros de pruebas regionales/nacionales

48. En los párrafos 58 a 60 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98 se mencionan los principales aspectos relacionados con el establecimiento y la puesta en funcionamiento de centros de pruebas regionales/nacionales y el tipo de apoyo que se necesita, incluidos los aspectos relacionados con las operaciones sostenibles de dichos centros.

49. Asimismo, el Comité Ejecutivo podría considerar el establecimiento de un límite al número de centros de pruebas regionales que podrían financiarse en cada región.<sup>14</sup> También podría someterse a consideración el financiamiento parcial para el apoyo a la infraestructura de un centro actual que esté realizando pruebas. Como se menciona en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, estos centros deberían contar con un sólido modelo administrativo para la gestión financiera y empresarial de las operaciones sostenibles. El apoyo financiero a estos centros se examinaría en la última reunión de 2034 para que pudiera proporcionarse cualquier apoyo adicional necesario.

#### Centros regionales de excelencia para asistencia técnica y política

50. Los centros regionales de excelencia para la asistencia técnica y política que podrían servir a diferentes países y/o diferentes regiones en un país pueden diseñarse para proporcionar una asesoría técnica sostenida para la ejecución de actividades de eficiencia energética durante la reducción de los HFC. Una lista ilustrativa de actividades que estos centros podrían apoyar podría incluir las siguientes:<sup>15</sup>

- a) Formación de expertos/instructores en mejores prácticas de eficiencia energética para la instalación y el servicio técnico de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor que utilizan diferentes tecnologías refrigerantes;
- b) Capacitación de expertos/instructores sobre la aplicación de políticas y reglamentaciones de eficiencia energética, y supervisión;
- c) Asesoría técnica relacionada con el diseño de equipos ecoenergéticos y apoyo técnico para la fabricación de productos para PyMES, incluido el apoyo para la promoción de tecnologías con refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico con proveedores de tecnología asociados (p. ej, los proveedores de tecnología que dispongan de tecnologías ecoenergéticas de bajo potencial de calentamiento atmosférico pueden utilizar estos centros como plataforma para la promoción de productos, pruebas y capacitación); y

<sup>14</sup> El requisito de financiamiento para los centros nacionales de pruebas se consideraría caso por caso.

<sup>15</sup> Algunos de estos aspectos relativos a los centros regionales de excelencia para asistencia técnica y política se tratan en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98; los párrafos de esta sección proporcionan información adicional relativa a estos centros de excelencia.

- d) Recopilación y organización de información del mercado nacional y/o regional sobre aspectos de eficiencia energética relativos a equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor, y sobre tecnologías alternativas ecoenergéticas de bajo potencial de calentamiento atmosférico en diferentes usos y aplicaciones para la futura formulación de políticas e intervención de proyectos.

51. Las principales ventajas de crear estos centros regionales son:

- a) Infraestructura y asesoría técnica interna para la adopción de tecnologías nuevas/emergentes que utilicen refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico, especialmente para empresas pequeñas e informales, así como apoyo en materias de políticas relacionadas con el Protocolo de Montreal;
- b) Infraestructura accesible localmente y personal técnico disponible para brindar capacitación y asesoría técnica a los técnicos, lo que resulta en una ejecución eficaz en función de los costos de programas de capacitación y asesoría técnica;
- c) Trabajo en red con la industria y los proveedores de servicios para una mejor extensión sobre tecnologías (p. ej., desempeño ecoenergético seguro de equipos que utilizan nuevas tecnologías, red de proveedores de equipos/componentes con usuarios);
- d) Establecer una pericia local para atender las necesidades del mercado nacional y regional sobre la base de un profundo conocimiento de las barreras del mercado, la disponibilidad y accesibilidad de la tecnología, la capacidad de la mano de obra local y las condiciones ambientales locales; y
- e) La evolución de estos centros en centros de conocimiento/centros de innovación con el paso del tiempo, para el apoyo continuo a las partes interesadas locales sobre cuestiones técnicas y políticas, incluyendo el diseño de productos y la adaptación local de tecnologías de eficaces en función de los costos.

52. Se espera que durante el plan de aplicación de la Enmienda de Kigali se establezcan centros subnacionales de excelencia para brindar capacitación y otros tipos de asesoría técnica. No obstante, se espera que estos centros se centren en el apoyo técnico y político relacionado con la reducción de los HFC. Puede someterse a consideración la asistencia técnica complementaria adicional para apoyar a uno o más de esos centros en la prestación de servicios relacionados con la eficiencia energética.

53. Bajo este componente de proyecto, el financiamiento se pondría a disposición donde haya una necesidad demostrada y un modelo administrativo operativo. El apoyo financiero estaría sujeto a revisión en 2034.

54. Podría someterse a consideración el costo adicional de proporcionar apoyo a un centro, incluso el apoyo con equipos y capacitación inicial para expertos técnicos y un número selecto de instructores para un número limitado de tales centros. Como se menciona en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, estos centros deberían contar con un sólido modelo administrativo para la gestión financiera y empresarial de operaciones sostenibles.

#### Estudio de factibilidad sobre el sistema centralizado de refrigeración

55. Los proyectos de sistemas centralizados de refrigeración<sup>16</sup> pueden proporcionar oportunidades para la adopción de tecnologías que utilizan refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento

---

<sup>16</sup> Al referirse al sistema centralizado de refrigeración, los proyectos no tienen por qué ser necesariamente para un gran distrito residencial; también puede incluir una infraestructura de refrigeración de gran escala (1.000 TR y más)

atmosférico. Como se explica en el párrafo 28 s) del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/64, estos proyectos tendrían grandes requisitos de financiamiento y podrían implicar modelos operativos complejos, dependiendo del tamaño del proyecto. Asimismo, la puesta en práctica de estos proyectos podría implicar a un gran número de partes interesadas (p. ej., entidades municipales de gobierno local, instituciones de financiamiento locales e internacionales, contratistas de operaciones y mantenimiento).

56. Podría someterse a consideración el financiamiento para la preparación de proyectos de sistemas centralizados de refrigeración a un monto fijo para proyectos que demuestren un fuerte compromiso nacional por medio de apoyo a políticas y reglamentaciones para esos sistemas donde dicho financiamiento para la preparación de proyectos no esté disponible para esos proyectos.<sup>17</sup> La evaluación se haría sobre la base del financiamiento para el proyecto solicitado en \$EUA/kWh ahorrado como resultado del proyecto, y sobre el grado en que el proyecto promovería la adopción de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico. Se necesita un fuerte compromiso nacional, con una participación activa por parte de los proveedores de servicios en la inversión y en la explotación de estas instalaciones.

#### Reconversión de grandes sistemas de refrigeración y climatización con alternativas ecoenergéticas

57. La reconversión de grandes sistemas de refrigeración y climatización con alternativas ecoenergéticas tendría como resultado la reducción de la dependencia de dichos equipos de tecnologías que utilizan refrigerantes de alto potencial de calentamiento atmosférico y no son ecoenergéticas. Al igual que los proyectos de sistemas centralizados de refrigeración, estos proyectos podrían implicar grandes requisitos de financiamiento. Asimismo, requerirían una cuidadosa planificación y ejecución y estarían impulsados en gran medida por los requisitos regulatorios nacionales y/o el ahorro de costos operativos generado por las nuevas tecnologías ecoenergéticas.

58. El financiamiento para la preparación de proyectos para el diseño de proyectos de reconversión podría someterse a consideración caso por caso sobre la base del número de empresas que participarían, cuando el apoyo al financiamiento de preparación de proyectos no esté disponible para esos proyectos.<sup>18</sup> La evaluación se haría sobre la base del financiamiento para el proyecto solicitada en \$EUA/kWh ahorrados como resultado del proyecto, y sobre el efecto de las actividades de reconversión en la adopción de tecnologías ecoenergéticas, dando prioridad a los proyectos que impliquen la conversión a refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico a nivel nacional y regional/mundial (p. ej., adopción más amplia, replicabilidad).

#### Creación de capacidad y asistencia técnica para las instituciones nacionales de financiamiento de la eficiencia energética en el marco de la reducción de los HFC

59. La creación de capacidad y asistencia técnica de las instituciones financieras nacionales ayudaría a acelerar la adopción más amplia de tecnologías que utilizan refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico en diferentes usos y en la medida de lo posible. Si bien las actividades financiadas por el Fondo Multilateral proporcionan cierto apoyo para el reemplazo de equipos a base de HFC de alto potencial de calentamiento atmosférico y la demostración de tecnologías ecoenergéticas a base de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico, las instituciones nacionales de

---

que utilizaría refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico y proporcionaría servicio de refrigeración a múltiples zonas en la instalación identificada.

<sup>17</sup> Las aportaciones de los expertos del sector muestran que el financiamiento de preparación de proyectos para estos proyectos suele estar integrada en los costos generales del proyecto y suele estar disponible para los que proponen el proyecto.

<sup>18</sup> Las aportaciones de los expertos de la industria muestran que el financiamiento de la preparación de proyectos para estos proyectos suele estar integrada en los costos generales del proyecto y suele estar disponible para los que proponen el proyecto.

financiamiento podrían desempeñar un papel clave a la hora de ampliar la adopción de tecnologías y abordar la reducción de los HFC de forma holística.

60. De la información disponible de los organismos de ejecución y expertos técnicos se desprende que las instituciones financieras nacionales sólo participan de forma limitada en el financiamiento de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor financiamiento, principalmente dado la limitada creación de capacidad relativa al efecto del financiamiento de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor que podría estructurarse para promover tecnologías con refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico y otras prioridades conflictivas para el financiamiento. El apoyo adicional de creación de capacidad destinado específicamente a comprometer a esas instituciones en apoyar actividades para adoptar tecnologías que utilicen refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico puede resultar en mayor interés en estas instituciones en participar en financiamiento de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor ecoenergéticos y acelerar la adopción de esas tecnologías.

61. Podría someterse a consideración financiamiento adicional para la capacitación y la creación de capacidad de las instituciones financieras. En los párrafos 76 a 98 del documento se ofrecen más detalles relativos al financiamiento de bajo costo mediante un fondo rotatorio.

#### Financiamiento para preparación de proyectos en el marco operativo para eficiencia energética

62. El financiamiento para la preparación de proyectos bajo el marco operativo para la eficiencia energética, sería necesaria para la preparación de un plan detallado para mantener y/o mejorar la eficiencia energética en el contexto de reducción de los HFC.<sup>19</sup> Teniendo en cuenta la necesidad de garantizar proyectos de calidad en eficiencia energética bajo el marco operativo, podría someterse a consideración el financiamiento de preparación de proyecto a niveles proporcionales al financiamiento provisto para las actividades preparatorias en virtud de la decisión 91/66.

63. En el caso de países donde la preparación del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali está en curso, el financiamiento de proyectos de inversión actual podría utilizarse para preparar componentes adicionales relativos a la eficiencia energética bajo el marco operativo. En el caso de países donde la preparación del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali se ha terminado y donde se necesitan proyectos de inversión para la eficiencia energética, podría someterse a consideración un porcentaje de los fondos acordados (p. ej., 25 por ciento de los fondos acordados) en la decisión 87/50 f) para la preparación de proyectos de inversión individuales.

64. Como ya se ha mencionado, la ejecución integrada de la reducción de los HFC y los componentes de eficiencia energética tendría como resultado la ejecución eficaz en función de los costos de los proyectos y maximizaría las oportunidades. Los proyectos para el componente de eficiencia energética deben diseñarse de manera que se garantice la adopción de un enfoque integrado para la ejecución tanto del componente o componentes de eficiencia energética como del componente o componentes de reducción de los HFC.

#### **I.4 Posibles modalidades de supervisión y presentación de informes sobre los avances del proyecto y de evaluación de los productos/resultados**

65. El Cuadro 5 presenta información sobre la supervisión de proyecto y el proceso de pago de diferentes intervenciones. Además de lograr resultados específicos del proyecto, es fundamental la

---

<sup>19</sup> Se han presentado solicitudes de preparación de proyectos en relación con proyectos piloto sobre eficiencia energética en virtud de la decisión 91/65.



implantación satisfactoria de normas para promover la adopción de tecnologías que utilizan refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico.

**Cuadro 5. Informes de supervisión de proyecto para la evaluación de productos/resultados y procesos de pago<sup>20</sup>**

<b>Intervenciones sectoriales</b>	<b>Informes y pagos</b>
<p>Inversión/fabricación de equipos (equipos de refrigeración residenciales, equipos autónomos de refrigeración comercial, equipos de climatización residenciales, equipos de climatización comercial)</p> <p>(A base de incentivos)</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de la base de referencia sobre desempeño energético<sup>21</sup> evaluada durante la presentación y basada en la fabricación y venta de equipos pertinentes.</li> <li>• Tras la finalización de los proyectos, se evaluaría el nivel de desempeño deseado sobre la base de fabricación y venta de equipos pertinentes.</li> <li>• Informe sobre la aplicación de normas mínimas de eficiencia energética, niveles actuales respecto al nivel de la base de referencia durante la presentación del proyecto, la inclusión de potencial de calentamiento atmosférico del refrigerante en las normas de eficiencia energética y otras medidas (p. ej., programas de etiquetado que incluyan el potencial de calentamiento atmosférico del refrigerante, registro de productos de equipos ecoenergéticos basados en refrigerantes con bajo potencial de calentamiento atmosférico) para promover la adopción de tecnologías basadas en refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico. Esto se fundamentaría en la presentación de un informe sobre la marcha de las actividades que demuestre el avance satisfactorio del proyecto.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo adicional de capital para el proyecto se pondría a disposición del beneficiario por adelantado para la ejecución del proyecto.</li> <li>• Sobre la base de desempeño, el incentivo de componentes se pondría a disposición del beneficiario, según las pautas del Comité Ejecutivo; el incentivo, después del ajuste por costos reales y niveles de desempeño como antes, se proporcionaría y se pagaría en dos tramos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 por ciento del incentivo del costo de componentes se proporcionaría en la finalización del proyecto con confirmación sobre el logro de mejores niveles de eficiencia energética.</li> <li>• El 50 por ciento restante del incentivo del costo de componentes se proporcionaría un año después del término del proyecto tras la confirmación de las cantidades totales fabricadas en los niveles deseados de desempeño de eficiencia energética, igual a la base de referencia, por lo menos, de las cantidades fabricadas para esos equipos.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Sin inversión/asistencia técnica para PyMES</p> <p>(Basado en actividad-resultado)</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El organismo de ejecución supervisaría los productos/resultados de las diferentes actividades del proyecto y también proporcionaría informes periódicos al respecto; esto abarcaría las actividades acordadas incluidas en el proyecto.</li> <li>• La verificación a nivel de empresa se llevaría a cabo mediante un método de muestreo y un proceso de autodeclaración en cuanto al logro de objetivos; sería necesario aplicar normas a nivel nacional para garantizar que se logran los objetivos de desempeño energético.</li> <li>• Informe sobre la aplicación de normas mínimas de eficiencia energética, los niveles actuales respecto al nivel de la base de referencia durante la presentación del proyecto, la inclusión del potencial de calentamiento atmosférico del refrigerante en las normas de desempeño energético y otras</li> </ul>

<sup>20</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/64

<sup>21</sup> La evaluación del desempeño energético se realizaría por un laboratorio acreditado en la empresa o por un laboratorio externo.

Intervenciones sectoriales	Informes y pagos
	<p>medidas destinadas a promover la adopción de tecnologías que utilizan refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico.</p> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje (p. ej., 80 por ciento) de financiamiento total pagado por adelantado al país tras la aprobación del proyecto.<sup>22</sup></li> <li>• El resto se abonará cuando se logren los indicadores de desempeño del proyecto.</li> </ul>
<p>Sin inversión/asistencia técnica para montaje e instalación locales</p> <p>(Basado en actividad-resultado)</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El organismo de ejecución supervisaría los productos/resultados de las diferentes actividades del proyecto que proporcionaría informes periódicos; esto abarcaría las actividades acordadas incluidas en el proyecto.</li> <li>• Informe sobre la aplicación de normas mínimas de eficiencia energética, los niveles actuales respecto al nivel de la base de referencia durante la presentación del proyecto, la inclusión del potencial de calentamiento atmosférico del refrigerante en las normas de eficiencia energética y otras medidas para promover la adopción de tecnologías que utilizan refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje (p. ej., 80 por ciento) del financiamiento total pagado por adelantado al país tras la aprobación del proyecto.</li> <li>• El resto del monto se pagará en función del logro de los indicadores de desempeño de la actividad del proyecto. Esto se basaría sobre la presentación de un informe de sobre la marcha de las actividades que demuestre un avance satisfactorio del proyecto dos años antes de la fecha de su finalización.</li> </ul>
<p>Sin inversión/apoyo sectorial al servicio técnico</p> <p>(Basado en actividad-resultado)</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El organismo de ejecución supervisaría los productos/resultados de las diferentes actividades del proyecto; esto abarcaría las actividades acordadas incluidas en el proyecto.</li> <li>• Informe sobre la aplicación de normas mínimas de eficiencia energética, los niveles actuales respecto al nivel de la base de referencia durante la presentación del proyecto, la inclusión del potencial de calentamiento atmosférico del refrigerante en las normas de eficiencia energética, la aplicación de un sistema de acreditación para técnicos y otras medidas para promover la adopción de tecnologías ecoenergéticas que utilizan refrigerantes con bajo potencial de calentamiento atmosférico.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje (p. ej., 80 por ciento) de financiamiento total pagado por adelantado al país tras la aprobación del proyecto.</li> <li>• El resto del monto se pagará en función del logro de los indicadores de resultados de la actividad del proyecto. Esto se basaría en un informe sobre la marcha de las actividades que demuestre un avance satisfactorio del proyecto no antes de dos años de la fecha de terminación del proyecto.</li> </ul>

<sup>22</sup> Esta evaluación se hace asumiendo un período de tiempo de cinco años para la ejecución de proyectos; al final del tercer año, se podría proporcionar un informe detallado sobre la marcha de las actividades y se podría desembolsar el resto del financiamiento basado en un avance satisfactorio del proyecto.

Intervenciones sectoriales	Informes y pagos
<p>Sin inversión/ apoyo a los centros de pruebas y centros de excelencia</p> <p>(Basado en actividad-producto)</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El organismo de ejecución haría un seguimiento del desempeño de las diferentes actividades relacionadas con el establecimiento y la operación de los centros de pruebas y centros de excelencia; esto también incluirá el desempeño del centro de pruebas o centro de excelencia comparado con el plan administrativo presentado.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje (p. ej., 80 por ciento) del financiamiento total pagado por adelantado al país tras la aprobación del proyecto.</li> <li>El resto se pagará en función del logro de los indicadores de resultados de la actividad del proyecto. Esto se basaría sobre la presentación de un informe sobre la marcha de las actividades que demuestre un avance satisfactorio del proyecto no antes de dos años de la fecha de terminación del proyecto.</li> </ul>
<p>Sin inversión/ apoyo a estudios de factibilidad para sistema centralizado de refrigeración y para reconversión de equipos existentes</p> <p>(Basado en actividad-producto)</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de proyecto del estudio de factibilidad, incluyendo información sobre concientización y extensión relativo a los resultados del estudio de factibilidad.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>100 por ciento del financiamiento total pagado por adelantado al organismo, siempre que exista un fuerte compromiso por parte del gobierno, y los proveedores de servicios se comprometan activamente a desarrollar/participar en los proyectos, y previa confirmación de que esta actividad no está financiada por otras fuentes.</li> </ul>
<p>Sin inversión/ Financiamiento de preparación de proyecto de eficiencia energética</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de ejecución para actividades de eficiencia energética en el marco operativo para consideración del Comité Ejecutivo, de conformidad con las pautas aprobadas por dicho Comité.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>100 por ciento de financiamiento total pagado por adelantado al organismo, siempre que exista un fuerte compromiso por parte del gobierno y los usuarios finales para la ejecución de estos proyectos, y previa confirmación de que esta actividad no está financiada por otras fuentes.</li> </ul>
<p>Preparación de proyectos para mantener y/o mejorar la eficiencia energética durante la reducción de los HFC</p>	<p><b>Informes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de ejecución para actividades de eficiencia energética en el marco operativo para consideración del Comité Ejecutivo, de conformidad con las pautas aprobadas por dicho Comité.</li> </ul> <p><b>Pago</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>100 por ciento del financiamiento total pagado por adelantado al organismo, siempre que exista un fuerte compromiso por parte del gobierno y los usuarios finales para la ejecución de estos proyectos, y previa confirmación de que esta actividad no está financiada por otras fuentes.</li> </ul>

\* En el caso de PyMES, la supervisión de las actividades del proyecto de fabricación de equipos se definiría en el marco del proyecto.

## II. Estimación de ganancias en eficiencia energética en kWh/año y beneficios climáticos en dióxido de carbono equivalente

### Ganancias en eficiencia energética en kWh/año para proyectos de fabricación

66. En el caso de proyectos de inversión, el desempeño del proyecto en términos de ganancias en eficiencia energética (p. ej., kWh/año) estaría disponible a través del organismo bilateral y/o el organismo de ejecución pertinente sobre la base de informes del proyecto. Además, las revisiones de normas mínimas

de eficiencia energética para las categorías específicas de equipos a lo largo de la vida del proyecto también estarían disponibles a través de los informes del proyecto. Estos dos parámetros serían los resultados primarios que se utilizarían para medir las ganancias en eficiencia energética del proyecto. En el caso de los equipos de climatización, las estimaciones de las ganancias en eficiencia energética se harían sobre la base de las horas anuales de funcionamiento prescritas en la norma nacional.<sup>23</sup>

67. Además, un informe sobre la aplicación de normas mínimas de eficiencia energética, los niveles actuales respecto al nivel de la base de referencia durante la presentación del proyecto, la inclusión del potencial de calentamiento atmosférico del refrigerante en las normas de desempeño ecoenergético, la ejecución de un sistema de acreditación para técnicos y otras medidas destinadas a promover la adopción de tecnologías ecoenergéticas basadas en refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico, proporcionarían información sobre las tendencias en la mejora de la eficiencia energética durante la reducción de los HFC.

68. Los otros resultados relacionados con las actividades emprendidas (p. ej., concienciación y extensión sobre el proyecto por la empresa, oficina nacional del ozono y otras partes interesadas pertinentes, actualización de normas mínimas de eficiencia energética, crecimiento en la participación de mercado para equipos que utilizan refrigerantes ecoenergéticos de bajo potencial de calentamiento atmosférico)<sup>24</sup> también proporcionarían información sobre el efecto más amplio del proyecto, pero no se utilizarían para evaluar el desempeño del proyecto.

#### Beneficios climáticos en términos de CO<sub>2</sub> equivalente

69. La reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> lograda por medio de la adopción de equipos ecoenergéticos está directamente relacionada, *inter alia*, con la intensidad de carbono (p. ej., emisiones de kg CO<sub>2</sub>/kWh) de fuentes de energía del usuario, así como las horas operativas anuales de los equipos, y otros factores. La diversidad de fuentes de energía donde se va a utilizar el producto, los niveles de consumo energético que se rigen por las características del usuario, el precio de la electricidad, el uso de una combinación de equipos de refrigeración diferentes (p. ej., combinación de ventilador y climatizador) hacen del cálculo de los beneficios de la reducción de las emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> un desafío.

70. La información sobre la intensidad del carbono de generación de electricidad (p. ej., emisiones de kg CO<sub>2</sub>/kWh), tanto el promedio global como el promedio nacional del país donde se está ejecutando el proyecto, podría utilizarse para evaluar el efecto de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los proyectos de fabricación. No obstante, aunque los informes podrían incluir tanto un promedio global como una intensidad de carbono específica del país, la Secretaría sugiere que el Comité Ejecutivo, cuando evalúe los proyectos, considere el uso de una intensidad de carbono de la red eléctrica promediada globalmente. Los proyectos del sector de servicios técnicos podrían utilizar un modelo que proporcionara una estimación amplia del consumo total de electricidad en usos de refrigeración y las tendencias a lo largo del tiempo del consumo de electricidad, así como las toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> reducidas debido a la base de la reducción del consumo de electricidad en kWh/año y la intensidad de carbono de la generación de electricidad en el país.

71. Debe tomarse nota que estos valores tratan de presentar una idea amplia del efecto de ahorro de las emisiones de carbono, y que el ahorro de dichas emisiones a nivel de usuario específico puede variar en función de los factores explicados anteriormente.

---

<sup>23</sup> Si las horas de operación anuales no están prescritas en la norma correspondiente, pueden utilizarse las normas ISO 16358 y el método de prueba correspondiente de ISO5151.

<sup>24</sup> Esto debe captarse mediante el desarrollo de un sistema detallado de gestión de datos para los equipos fabricados/importados y sus niveles de eficiencia energética; dado que la aplicación de este sistema podría llevar tiempo, en el período intermedio podrían proporcionarse mejores estimaciones de ventas de equipos ecoenergéticos por tipo de equipo.

72. Además, las ganancias en eficiencia energética en kWh para las actividades de fabricación pueden medirse a nivel de proyecto. No obstante, cuando estas actividades se combinan con el sector de servicio técnico y otras actividades, la medición del proyecto de las ganancias provenientes de cada componente dissociable del proyecto se volvería compleja. Por consiguiente, el efecto de las actividades sin fabricación (p. ej., sector de servicio técnico), cuando se ejecutan solas o en combinación con actividades de fabricación, deben medirse mediante el desarrollo y/o aplicación de una norma regulatoria nacional más amplia, y sobre las estimaciones utilizando modelos matemáticos personalizados que capturan variables análogas de eficiencia energética (p. ej., actualización de normas mínimas de eficiencia energética, participación de mercado de equipos ecoenergéticos de refrigeración, climatización y bombas de calor, reducción basada en muestras del consumo energético en dichos equipos a nivel de usuario).

### **III. Funciones específicas de las oficinas nacionales del ozono y de entes reguladores de eficiencia energética**

73. Las oficinas nacionales del ozono<sup>25</sup> son responsables de la ejecución de las actividades del Protocolo de Montreal en el país. Los entes reguladores de la eficiencia energética incluyen, *inter alia*, organismos de aplicación y desarrollo de normas de eficiencia energética; organismos involucrados en el desarrollo y la aplicación de normas nacionales; entes regulatorios para la generación de energía incluyendo aquellos que regulan las energías renovables; instituciones técnicas asociadas al desarrollo y aplicación de eficiencia energética; organismos que supervisan las normas relativas a la eficiencia energética; y otros organismos que promueven sectores específicos de alto consumo energético (p. ej., el sector de construcción, agrícola y hortícola, la transformación y el almacenamiento de alimentos, la cadena de frío, incluido el sector minorista). El número de tales organismos y sus funciones variaría de un país a otro. Los mandatos de estos organismos y sus estructuras de gobierno también varían y podrían quedar fuera del ámbito de las autoridades que gestionan las actividades del Protocolo de Montreal. Además, mientras se ejecutan proyectos relacionados con la eficiencia energética financiados mediante instituciones de financiamiento ajenas al Fondo Multilateral (p. ej., Fondo para el Medio Ambiente Mundial, donantes bilaterales), diferentes organismos desarrollan y ejecutan actividades de conformidad con los objetivos generales de esos proyectos y sus propios mandatos. Si bien estos proyectos tienen objetivos específicos que generalmente involucran a partes interesadas que no participan en actividades del Protocolo de Montreal, uno o más de los componentes de estos proyectos podrían relacionarse directamente con actividades ejecutadas en el marco del Protocolo de Montreal.

74. El Comité Ejecutivo, en las recientes decisiones relativas a la eficiencia energética en el marco de la reducción de los HFC, ha tomado decisiones que hacen necesario reforzar la coordinación y la colaboración con los organismos relacionados con la eficiencia energética.<sup>26</sup> A la hora de llevar a cabo actividades relacionadas con la reducción de los HFC, y para garantizar que la eficiencia energética se promueve de forma paralela o integrada con el plan de aplicación de la Enmienda de Kigali, las siguientes medidas podrían considerarse para fortalecer la coordinación y colaboración, teniendo en cuenta las funciones de las oficinas nacionales del ozono y de los entes reguladores de la eficiencia energética.

- a) Incluir organismos pertinentes de promoción de la eficiencia energética en los comités nacionales del ozono o equivalentes que proporcionen orientación técnica y política general para la ejecución de las actividades del Protocolo de Montreal;

<sup>25</sup> Si bien estas entidades se denominan oficinas nacionales del ozono, se encargan de todas las actividades relacionadas con el Protocolo de Montreal.

<sup>26</sup> Decisiones 89/6 y 91/65.

- b) Hacer que las oficinas nacionales del ozono participen en los comités pertinentes que se ocupan de las normas de eficiencia energética de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor y hagan aportaciones para garantizar que las normas de refrigeración y los mayores niveles de normas mínimas de eficiencia energética para equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor se incluyan adecuadamente en las normas;
- c) Establecer un compromiso continuo con diferentes autoridades de eficiencia energética a través de consultas periódicas sobre las actividades del Protocolo de Montreal e intercambio de información sobre cómo se pueden apoyar las medidas de promoción de la eficiencia energética durante la ejecución de las actividades del Protocolo de Montreal. Los planes nacionales de medidas de refrigeración proporcionan una plataforma útil para definir procesos de colaboración entre las oficinas nacionales del ozono y los entes reguladores de la eficiencia energética;
- d) Coordinar con las instituciones nacionales que ejecutan proyectos con fuentes de financiamiento ajenas a Fondo Multilateral que se ocupan de la eficiencia energética mediante el intercambio periódico de información sobre diferentes proyectos; e
- e) Implicar a las instituciones financieras nacionales, en la medida de lo posible, para promover la eficiencia energética en el marco de la reducción de los HFC que incluye, *inter alia*, el financiamiento de usos de refrigeración y climatización.

75. Teniendo en cuenta lo anterior, la función de las oficinas nacionales del ozono y de los demás organismos relacionados con la eficiencia energética podría someterse a consideración como se indica a continuación:

#### Función de las oficinas nacionales del ozono

- a) Planificar y supervisar la ejecución de las actividades del proyecto para reducir el consumo de sustancias controladas de conformidad con los objetivos del Protocolo de Montreal, incluyendo las actividades del proyecto relativas a la eficiencia energética financiadas a través del Fondo Multilateral;
- b) Coordinar con las partes interesadas nacionales la ejecución de los diferentes proyectos relativos a la eficiencia energética durante la reducción de los HFC;
- c) Informar sobre el avance del proyecto y el desempeño de la eficiencia energética a diferentes partes interesadas sobre la base de parámetros de desempeño para la eficiencia energética definidos en el marco de los diferentes proyectos; y
- d) Participar en consultas con diferentes instituciones nacionales sobre temas relacionados con la calidad del refrigerante y la eficiencia energética de equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor.

#### Función de los entes reguladores de eficiencia energética

- a) Desarrollar y aplicar normas nacionales (p. ej., normas energéticas, etiquetado y otras medidas), incluyendo la actualización periódica y la inclusión del potencial de calentamiento atmosférico de los refrigerantes en las normas de desempeño energético para garantizar el cumplimiento con el calendario de reducción de los HFC; esto incluiría la incorporación de disposiciones relativas al Protocolo de Montreal en las normas nacionales pertinentes relacionadas con la eficiencia energética;

- b) Incluir aspectos pertinentes del Protocolo de Montreal en el diseño y la ejecución del proyecto para actividades relacionadas con la eficiencia energética;
- c) Incluir la oficina nacional del ozono en diferentes órganos nacionales de toma de decisiones (p. ej., autoridades de desarrollo de normas de eficiencia energética); y
- d) Participar en diferentes comités de supervisión del proyecto del Protocolo de Montreal y proporcionar aportaciones/apoyo para las actividades del proyecto.

#### **IV. Puesta en funcionamiento de fondos rotatorios para eficiencia energética durante la reducción de los HFC**

##### **IV.1 Revisión de modelos actuales de fondos rotatorios**

76. Al preparar el presente documento, la Secretaría examinó múltiples informes y sitios web relacionados con los fondos rotatorios procedentes de diversas fuentes.<sup>27</sup> Puede haber varias formas de fondos rotatorios, siendo las principales categorías los fondos rotatorios internos y externos. En el caso de un fondo rotatorio interno, un gobierno, una industria o una empresa puede crear un fondo que se preste internamente entre departamentos, organismos o subdivisiones comerciales. Un fondo rotatorio externo se establece como una entidad jurídica con una estructura de gobierno formal para financiar proyectos de partes interesadas en sectores concretos. Los fondos rotatorios externos suelen conceder créditos de bajo interés en los que el reembolso se reinvierte en nuevos proyectos. Cuando interviene una institución financiera (p. ej., un banco nacional), el fondo podría estructurarse de forma diferente, dependiendo de las necesidades del mercado y de los productos financieros disponibles de la institución de financiamiento.

77. Los fondos rotatorios externos para eficiencia energética suelen conceder créditos para proyectos que se reembolsan con el costo real de la energía ahorrada y se utilizan representativamente en sectores como el sector público y el residencial de viviendas multifamiliares. En algunos países como Estados Unidos de América, los municipios y las universidades han utilizado con éxito fondos rotatorios internos en proyectos para cumplir los objetivos de eficiencia energética y sostenibilidad. La aplicación exitosa de un fondo rotatorio requiere un entorno legislativo y regulatorio propicio para la supervisión, las salvaguardas y los controles financieros. Además, es importante identificar la demanda por parte de los posibles beneficiarios, e incluir un componente de creación de capacidad para los beneficiarios y/u otras partes interesadas. Los periodos de repago representativos suelen ser de entre cinco y ocho años. Factores como los bajos precios de la energía y la subtemperatura/refrigeraciones crónicas en el mercado, o un bajo nivel de concienciación de beneficiarios y partes interesadas pueden dar lugar a una aplicación más lenta en algunos casos.<sup>28</sup> Una formación adecuada sobre las prácticas de supervisión puede ser un requisito adicional en el proceso de utilización de estos fondos.

---

<sup>27</sup> Como los informes del Banco Mundial/Grupo del Banco Mundial Grupo/Internacional Finance Corporation, UN-Habitat e informes de evaluación de la Secretaría del Fondo Multilateral relacionados con proyectos relativos a los proyectos de inversión de enfriadores, así como sitios web y consejos publicados por el Departamento de Energía de Estados Unidos, la National Association of State Energy Officials (Asociación Nacional de Funcionarios Estatales de Energía), la Agencia de Protección Ambiental, el Canadian Green Municipal Fund (Fondo Municipal Verde de Canadá), el Export Development Canada Revolving Fund (Fondo Rotatorio de Desarrollo de las Exportaciones de Canadá), un artículo reseñado por pares sobre un fondo rotatorio para la vivienda en Europa, Energy Cities (red de Municipios en la Unión Europea) y otras fuentes.

<sup>28</sup> Por ejemplo, en un caso la ejecución se retrasó porque las partes interesadas no vieron inmediatamente el beneficio de participar en los proyectos; sin embargo, esta barrera se corrigió en etapas posteriores por medio de actividades de concientización. Además, los posibles oferentes en la adquisición de una empresa de construcción debieron crear capacidad a causa del innovador sistema de adquisición utilizado, que basaba la selección en el mayor valor actual neto de las ofertas.

78. Estas conclusiones concuerdan con las lecciones aprendidas de proyectos financiados por el Fondo Multilateral. El Comité Ejecutivo aprobó en el pasado proyectos relativos a reemplazos de enfriadores y tres de estos proyectos probaron sistemas de financiamiento rotatorio (p. ej., México, Tailandia, y Turquía). En la primera evaluación<sup>29</sup> de proyectos relativos a enfriadores, los proyectos se consideraron un éxito parcial. En los tres casos, el número de proyectos relativos a enfriadores constituyó una parte muy pequeña del total de enfriadores en aquellos países, la ejecución fue más lenta de lo previsto y no se cumplieron los objetivos de reemplazo. El informe concluyó que los futuros proyectos que utilicen este tipo de mecanismo financiero deberían exigir pruebas de que el mecanismo estaría respaldado por una amplia demanda de los posibles beneficiarios, lo que es similar a las conclusiones de otros informes en cuanto a la importancia de identificar la demanda por parte de los posibles beneficiarios. Además, el nivel de compromiso de los gobiernos para actuar más allá del plazo de aplicación de los fondos rotatorios era limitado.

79. En el segundo informe de evaluación sobre proyectos relativos a enfriadores,<sup>30</sup> una conclusión general fue que, en algunos casos, la ausencia de una política energética, la debilidad y/o ausencia de un marco regulatorio para apoyar la eficiencia energética, y la ausencia de una organización líder fuerte obstaculizaron la ejecución de los proyectos. La ausencia de una estrategia para educar a varias partes interesadas sobre los beneficios de los enfriadores ecoenergéticos actuó además como una barrera para la adopción en mayor escala. También se observó que una causa de los retrasos en algunos proyectos que contaban con cofinanciamiento fue el tiempo necesario para sincronizar los ciclos del proyecto y los requisitos/condiciones impuestas por varias entidades de ejecución y financiamiento.

## IV.2 Proceso operativo general para la consideración de un fondo rotatorio

### Reseña

80. El organismo de ejecución con el respaldo de un gobierno nacional presentaría la propuesta de financiamiento para un fondo rotatorio del Fondo Multilateral. La propuesta incluiría, *inter alia*, información sobre la institución financiera propuesta que estaría implicada en llevar a la práctica el fondo rotatorio; la estructura de gobernabilidad para la gestión de este fondo; el compromiso del Gobierno de mejorar las normas de eficiencia energética en el país para los productos pertinentes de refrigeración, climatización y bombas de calor cubiertos por el fondo; un medio reglamentario de apoyo en vigor o en proceso de aplicación para la gestión financiera y la elaboración de informes; un caso empresarial en el que se describa el sector específico y se aborde específicamente la reducción de los HFC y la priorización de la eficiencia energética de dicho sector; una demostración de la demanda actual de los beneficiarios y de los que tienen potencial para asegurar una ampliación de la adopción de productos ecoenergéticos en los usos propuestos, sobre la base de un estudio de mercado emprendido durante el plan de aplicación de la Enmienda de Kigali; y evaluaciones de mercado y riesgo asociadas con la aplicación del fondo rotatorio. La identificación de una institución financiera se haría en consulta con la oficina nacional del ozono y se basaría en el portafolio de clientes y prioridades estratégicas de la institución financiera y su nivel de compromiso para apoyar la aplicación del fondo rotatorio.

81. Cabe señalar que es probable que en muchos países la experiencia sea limitada a la hora de aplicar un fondo de este tipo centrado en los equipos de refrigeración, climatización y bombas de calor para la reducción de los HFC. Por consiguiente, deben tomarse diferentes medidas relativas a la concienciación y extensión sobre los beneficios del fondo rotatorio en términos de beneficios ambientales y financieros, así como la capacitación y creación de capacidad de las instituciones financieras y otras actividades similares de creación de capacidad durante la preparación y ejecución de proyectos. Las consultas en profundidad con las instituciones financieras son fundamentales para garantizar que comprenden las expectativas del proyecto y que se obtiene su compromiso.

<sup>29</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/9.

<sup>30</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/10.



### Principales aspectos relativos a la puesta en práctica de un fondo rotatorio

82. El órgano rector del fondo rotatorio involucraría, *inter alia*, a representantes de la oficina nacional del ozono o el Ministerio que supervisa las operaciones de la oficina nacional del ozono, el organismo de ejecución, un representante del ente regulador y pertinente de la eficiencia energética, un gestor de fondos para gestionar el fondo rotatorio, y otras partes interesadas relevantes basadas en circunstancias nacionales. El órgano rector desarrollaría y haría un seguimiento del plan estratégico general para la aplicación del fondo rotatorio de conformidad con las condiciones para la aprobación de acceso a este fondo determinadas por el Comité Ejecutivo;<sup>31</sup> el gestor del fondo de la(s) institución(es) financiera(s) que aplique (n) el fondo rotatorio administrará la puesta en práctica del fondo rotatorio incluyendo los procesos pertinentes de gestión de riesgos.

83. Las reuniones regulares del órgano rector y las consultas con la institución financiera son un componente crítico para apoyar la ejecución de proyectos. Podrían programarse reuniones de consulta cada seis meses para debatir diferentes aspectos estratégicos y operativos relacionados con el fondo rotatorio (p. ej., utilización de fondos por parte de los beneficiarios, casos exitosos, principales desafíos y mecanismos para abordarlos, inclusión de nuevos instrumentos para financiar los sectores cubiertos).

84. Las áreas específicas para creación de capacidad y la concienciación también deberían incluirse en la propuesta de proyecto y deberían financiarse a través del proyecto. La propuesta debería identificar el modo en que estas actividades resultarían en una aplicación exitosa del fondo rotatorio. Estas actividades de creación de capacidad son críticas para el éxito de la aplicación del fondo rotatorio y el logro de los resultados pertinentes.

85. El programa de costos de apoyo para el proyecto sería del 7 por ciento, dado la función más limitada en la ejecución de proyectos.

86. Podría proporcionarse flexibilidad para la capitalización de fondos rotatorios provenientes de diferentes fuentes, tomando nota de que la ejecución de proyectos debe sincronizarse para garantizar oportunamente el logro de resultados. Esto es crítico para evitar el riesgo de no disponibilidad de fuentes alternativas adicionales, y el riesgo de imponer más condiciones que pudieran afectar a la ejecución de proyectos mediante el fondo rotatorio.

### Sectores cubiertos, normas sobre refrigerantes y categorías de beneficiarios

87. La cobertura del fondo rotatorio se haría sobre la base de la evaluación del mercado, como ya se ha explicado; los posibles beneficiarios en usos pertinentes se identificarían basándose en dicha evaluación del mercado. El órgano rector del fondo rotatorio podría finalizar la priorización de usos y estaría directamente vinculado a la estrategia del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali para la reducción de los HFC. La cobertura del fondo rotatorio podría incluir equipos de refrigeración comercial, equipos de refrigeración industrial y equipos de climatización residencial y comercial, dado que estos sectores suelen tener el mayor consumo de HFC. Podría haber proveedores de componentes (p. ej., fabricantes de grandes compresores para refrigeración industrial, fabricantes de equipos de condensación) que también podrían estar cubiertos; la cobertura debe analizarse caso por caso.

88. La elección de refrigerantes propuesta incluiría sólo aquellos refrigerantes que se atengan a la estrategia tecnológica y los factores técnicos y de mercado pertinentes.

89. Los beneficiarios podrían ser usuarios finales o proveedores de equipos/componentes. Como ejemplo, un proveedor de equipos (p. ej., un fabricante de condensadores) podría utilizar este fondo para

---

<sup>31</sup> El principal objetivo del fondo rotatorio es incentivar la adopción de tecnologías ecoenergéticas sostenibles que contribuyan a la reducción de los HFC en los usos identificados.

comercializar sus componentes ecoenergéticos con refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico. Los beneficiarios deberían demostrar el efecto de utilizar los equipos propuestos financiados con ayuda del fondo rotatorio, en términos de ahorro directo e indirecto de kWh.

90. La comprobación del crédito de los posibles beneficiarios y otros parámetros pertinentes relacionados con el financiamiento correrían a cargo de la institución financiera que administre el fondo rotatorio. El acceso al mercado, las capacidades de evaluación del crédito y los instrumentos financieros innovadores son los principales factores que impulsan la participación de las instituciones financieras nacionales. La elección del producto de financiamiento debería seleccionarse en consulta con la institución financiera sobre la base de la idoneidad para el mercado y las partes interesadas (p. ej., acuerdos de ahorro energético, financiamiento de deuda, garantías, captación de presupuesto y confiscación).

91. La duración del período de reintegro de los fondos prestados provenientes del fondo rotatorio estaría relacionada con el plazo de amortización del período determinado por factores como el desempeño del negocio del cliente y el reintegro del ahorro energético que estaría impulsado por el precio de la energía. Podría someterse a consideración el centrarse en proyectos con un plazo de amortización de menos de la mitad de la vida útil de los equipos.

92. Dado la limitada experiencia con la puesta en práctica de un fondo de este tipo, la duración del fondo rotatorio duraría la etapa específica del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali. Esto puede ampliarse más allá de la etapa específica sobre la base de una revisión por parte del Comité Ejecutivo del desempeño del fondo rotatorio y la estructura del mercado al final de esa etapa específica.

#### Supervisión y presentación de informes

93. La supervisión y la verificación son componentes vitales de los fondos rotatorios. La recopilación de datos y los requisitos de información dependerían de la estructura de ejecución de proyectos del fondo rotatorio.

94. Antes del financiamiento para el proyecto, las propuestas presentadas por los posibles beneficiarios se evaluarían, *inter alia*, sobre parámetros de desempeño relativos a la eficiencia energética y al tipo de refrigerantes adoptados. Tras la ejecución de los proyectos, el beneficiario presentaría un informe sobre el desempeño energético y el refrigerante utilizado por medio de un verificador técnico/organismo independiente. Además, el beneficiario se comprometería a supervisar las necesidades de servicio técnico del refrigerante; supervisar el desempeño energético de los equipos reemplazados a través del fondo rotatorio del proyecto durante un período de dos años; y apoyar la extensión y las actividades de concienciación en la medida de lo posible en cuanto a su experiencia en la adopción de las diferentes tecnologías ecoenergéticas. La institución financiera consolidaría y presentaría semestralmente estos informes al organismo de ejecución y la oficina nacional del ozono.

95. El organismo de ejecución informaría semestralmente a la Secretaría sobre el fondo rotatorio en consulta con la institución financiera y el órgano rector establecidos para el fondo, proporcionando las siguientes informaciones:

- a) Sector(es)
- b) Número de propuestas de proyecto procedentes de beneficiarios interesados
- c) Número de proyectos aprobados y número de proyectos terminados y en ejecución
- d) Tipo de equipo
- e) Base de referencia y nuevos refrigerantes utilizados
- f) Base de referencia y consumo energético actual o nivel de eficiencia energética

- g) Costo total de equipos en moneda local y equivalente en \$EUA
- h) Apoyo total del fondo rotatorio en moneda local y equivalente en \$EUA
- i) Tasa de interés aplicada al prestatario a través del mecanismo de financiamiento
- j) Tasa de interés del mercado para una transacción equivalente
- k) Omisión de pago, si lo hay, y el valor de los montos del fondo rotatorio sin pagar en \$EUA
- l) Valor acumulado de omisión en moneda local y equivalente en \$EUA

### Gestión del riesgo

96. La gestión financiera y la gestión de riesgos del fondo rotatorio serían competencia de la institución financiera, ya que están mejor equipadas en términos de procesos y estructura para la gestión de riesgos. En este contexto, es esencial implicar a una institución financiera experimentada que tenga una buena capacidad de gestión de los riesgos financieros (p. ej., gestión de los riesgos de crédito de los clientes, riesgos de tasa de cambio) y una red para llegar a diferentes clientes (p. ej., usuarios de equipos de refrigeración comercial en supermercados, consumidores minoristas que compran productos ecoenergéticos, expertos técnicos para evaluar los riesgos tecnológicos en caso de necesidad) en la gestión del fondo rotatorio.

### Posibles repercusiones

97. El financiamiento proporcionado por el Fondo Multilateral puede ayudar a los países que utilizan el fondo rotatorio a adoptar tecnologías ecoenergéticas. Los fondos disponibles por medio del fondo rotatorio se utilizarían para la ejecución de actividades de conformidad con las pautas del Comité Ejecutivo para la utilización de los fondos rotatorios. Debe tenerse en cuenta que los fondos rotatorios funcionan más bien como “créditos con interés reducido” (p. ej., fondos disponibles a tasa cero de interés en \$EUA) y, por lo tanto, se espera que los fondos se reintegren al Fondo Multilateral una vez finalizado el período operativo del fondo rotatorio.

98. Los organismos de ejecución tendrían que trabajar con la oficina nacional del ozono para identificar la(s) institución(es) nacional(es) de financiamiento que podría(n) llevar a la práctica los fondos rotatorios. El organismo de ejecución:

- a) Trabajaría con la oficina nacional del ozono y otras partes interesadas nacionales pertinentes en el plan de aplicación del fondo rotatorio;
- b) Haría aportes y participaría en las reuniones del comité nacional que supervisa y hace el seguimiento de las actividades relacionadas con el fondo rotatorio;
- c) Proporcionaría asistencia técnica a los administradores del fondo y a otros funcionarios pertinentes sobre los aspectos técnicos y los procesos de aplicación para el fondo rotatorio, incluida la gestión de riesgos; y
- d) Trabajaría con la oficina nacional del ozono en la elaboración de informes sobre las actividades emprendidas utilizando montos provenientes del fondo rotatorio, y sobre el desempeño del fondo rotatorio.

## **V. Recomendación**

99. El Comité Ejecutivo puede estimar oportuno:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en el documento

UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61 que profundiza el marco operativo para apoyar a mantener y/o mejorar la eficiencia energética descrita en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/98, cubriendo aspectos mencionados en la decisión 93/93 d);

- b) Considerar si:
- (i) Utiliza el marco operativo sobre eficiencia energética durante la reducción de los HFC tratado en los párrafos 8 a 38 del documento al que se hace referencia en el párrafo a) anterior para proyectos de mejora de la eficiencia energética en la fabricación de refrigeradores residenciales, refrigeración comercial - vitrinas, refrigeración comercial - congeladores horizontales, climatizadores residenciales, y climatizadores comerciales, incluyendo cualquier proyecto de demostración conforme a la decisión 91/65 para la fabricación de dichos equipos, para un período inicial de [tres años];
  - (ii) Solicita a la Secretaría que siga elaborando el marco operativo sobre eficiencia energética durante la reducción de los HFC, para la 95ª reunión:
    - a) Costos para mantener y/o mejorar la eficiencia energética en actividades no relacionadas con la fabricación, contempladas en la sección I.3 del documento mencionado en el párrafo a) anterior; y
    - b) Criterios para someter a consideración los proyectos de utilización del fondo rotatorio contemplados en la sección IV del documento mencionado en el párrafo a) anterior.

## Anexo I

### INFORMACIÓN PARA PRESENTAR SOBRE ASPECTOS TÉCNICOS RELATIVOS A PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Los siguientes párrafos describen la información del proyecto que debe proporcionarse para los refrigeradores y congeladores residenciales. Aunque es necesario proporcionar información similar sobre el desempeño energético de los equipos de climatización (p. ej., en lugar de kWh/año, es necesario proporcionar información de IEEE para los equipos de climatización), la metodología seguida para la evaluación de los niveles de incentivo sería similar.

#### Presentación del proyecto

2. Las presentaciones deberían incluir:

- a) Información sobre la lista de productos, la cantidad de equipos fabricados (Q) para el año anterior y su consumo energético en kWh/año, y la capacidad en litros o metros cuadrados ( $m^2$ ) e índice de eficiencia energética en el caso de equipos de climatización;<sup>1</sup> se estimaría el consumo energético medio ponderado por litro/(kWh/año/litro o metro cuadrado) (BL); estos datos serán proporcionados por la empresa para las diferentes unidades incluyendo categorías/embarque (p. ej., ventas nacionales o ventas de exportación), junto con la metodología de medición utilizada para estimar el consumo energético por año;
- b) Información sobre el valor de normas mínimas de eficiencia energética para cada categoría de los equipos cubiertos por el proyecto - esto incluiría las normas mínimas de eficiencia energética nacionales y otras normas mínimas de eficiencia energética utilizadas para los productos exportados;<sup>2</sup> es importante tener en cuenta que los productos exportados sin normas mínimas de eficiencia energética sólo pueden incluirse si su desempeño es igual o superior al normas mínimas de eficiencia energética nacional;
- c) Información sobre el desempeño energético con ausencia de cambios (BAU) de los equipos propuestos para ser cubiertos bajo el proyecto; esta información seguiría los mismos parámetros que en el párrafo a) anterior;
- d) Información sobre el consumo energético deseado en kWh/año y la capacidad en litros o metros cuadrados para cada categoría de los equipos propuestos que cubra el proyecto y los costos adicionales de componentes para alcanzar esos niveles para cada categoría de equipos; y el promedio ponderado del consumo energético estimado por litro (kWh/año/litro o  $m^2$ ), así como el coeficiente estimado del promedio ponderado de eficiencia energética (T); e
- e) Información sobre la metodología utilizada para medir el consumo energético sobre la base de las correspondientes normas de medición energética aplicables al proyecto para los diferentes productos que salen de la fábrica (normas nacionales y otras normas mínimas de eficiencia energética utilizadas para la exportación).

---

<sup>1</sup> La superficie en metros cuadrados es aplicable a las vitrinas.

<sup>2</sup> Este ajuste tendría en cuenta los niveles diferenciales de normas mínimas de eficiencia energética para los mercados residencial y de exportación del mismo producto.

3. El valor de T debería ser mejor que el que la empresa lograría bajo el escenario de ausencia de cambios (BAU).<sup>3</sup> Esto debería determinarse cuando el proyecto se presenta y examina, y se basaría en la confirmación del gobierno y la empresa que T es mejor<sup>4</sup> que los niveles que la empresa lograría bajo un escenario sin cambio (BAU).

4. A título ilustrativo, el Cuadro 1 muestra cómo se indicarían los datos en la presentación.

**Cuadro 1. Ilustración de datos por presentar**

Capacidad (litros/m <sup>2</sup> )	Cantidad fabricada (unidades)	Desempeño energético de base de referencia (kWh/año)	Desempeño energético de normas mínimas de eficiencia energética (kWh/año)	Desempeño energético deseado (kWh/año)

5. La base de referencia de promedio ponderado y el objetivo de kWh/año/litro o m<sup>2</sup> de los equipos se estimaría sobre la base de la cantidad de equipos fabricados (Q).

### **Terminación del proyecto**

6. El logro del objetivo de consumo energético se mediría basado en los datos del informe final de terminación de proyecto que proporcionaría detalles sobre (T\*) el consumo energético deseado, en kWh/año/litro o m<sup>2</sup>, sobre la base de las normas de medición aplicables al proyecto para los diferentes productos fabricados en fábrica y salidos de fábrica (normas nacionales y otras normas mínimas de eficiencia energética utilizadas para la exportación) y las cantidades de esos productos fabricados en el momento de finalizar el proyecto. Las cantidades que se someterían a consideración serían las fabricadas en el año de terminación del proyecto.

<sup>3</sup> Se sabe que en un escenario sin cambios (BAU), el desempeño energético de los equipos mejoraría debido a factores de mercado y tecnología.

<sup>4</sup> En el caso de equipos de refrigeración, cuanto más bajas sean los objetivos respecto de niveles sin cambios (BAU), mayor será el desempeño energético ya que éste se mide en kWh/litro/año; en el caso de equipos de climatización, cuanto mayor sea el IEED o equivalente respecto de niveles sin cambio (BAU), mayor será el desempeño energético.

## Anexo II

### EJEMPLO DE CASO DE COSTOS PARA EL FABRICANTE DE CLIMATIZADORES SOBRE LA BASE DEL MODELO PROPUESTO

#### Fabricación de climatizadores - ejemplo de caso

- Una empresa ABC de fabricación de climatizadores residenciales con un volumen de fabricación de 100.000 unidades por año tiene actualmente un desempeño promedio de base de referencia 3,5 IEEEE; la norma mínima de eficiencia energética según la normativa nacional del país es de 3,5 IEEEE. La empresa solicita apoyo para alcanzar el objetivo de eficiencia energética de 5,7 IEEEE. Para ello, después del examen del proyecto, se acuerda un costo adicional de capital de 190.000 \$EUA y costos adicionales de componentes por un monto de 40 \$EUA/unidad.
- El costo adicional de capital que se aportaría = mínimo de (250.000 \$EUA, como se indica en el Cuadro 1 del documento principal anterior y costo real solicitado y acordado (190.000 \$EUA)); este valor para el proyecto se estima en 190.000 \$EUA.
- El cociente de base de referencia IEEEE a normas mínimas de eficiencia energética y el objetivo IEEEE a normas mínimas de eficiencia energética es de 1 (calculado como 3,5/3,5) y 1,63 (5,7/3,5), respectivamente.
- El costo adicional de componentes que se sometería a consideración se estimaría como se indica en el Cuadro 1 a continuación.

#### **Cuadro 1. Metodología para el cálculo del costo adicional de componentes**

Detalle	Metodología de cálculo		Valor (\$EUA/unidad)
Costo después equilibrar para desempeño	$34 + (11 * (1,63 - 1,5)/(2 - 1,5))$	A (\$EUA/unidad)	36,86
$R_{cost}$	(40/45)	B	0,89
Costo unitario		C=AxB (\$EUA/unidad)	32,80

Nota: El costo para desempeño se calcula como una proporción de costo adicional por encima de E-medio sobre la base de los niveles deseados de desempeño (p. ej., 5,7 EIE) propuesto por esta empresa.

\* Éstos se basan en los costos dados en el Cuadro 1 del documento principal; una vez que se decide el incentivo, en el renglón A, se suministraría la proporción del incentivo.

- El financiamiento total sería el que se indica a continuación; debe tenerse en cuenta que el incentivo del costo de componentes cambiaría sobre la base de la decisión del Comité Ejecutivo sobre esa partida de costos; para explicar la metodología, se proporciona este ejemplo.

#### **Cuadro 2. Resumen del financiamiento total para alcanzar el desempeño deseado**

Detalle	\$EUA	\$EUA/unidad
Costos adicionales de capital,	190.000	1,90
Costo adicional de componentes, acordado	3.280.000	32,80
<b>Total</b>	<b>3.470.000</b>	<b>34,70</b>

- Asumiendo una carga de 0,9 kg por unidad, el consumo total de HFC en la empresa es de 0,9 x 100.000 = 90.000 kgs de HFC. Basado en esta cantidad, \$EUA/kg de HFC para este proyecto es de 38,55 \$EUA/kg de los cuales, 2,11 \$EUA/kg se relacionan con el costo adicional de capital y 36,44 \$EUA/kg se relacionan con el costo adicional de componentes. Debe tenerse en cuenta que el valor dado anteriormente para el costo adicional de componentes disminuiría si los niveles de incentivo forman una proporción del costo adicional total de componentes.

Niveles de financiamiento para diferentes niveles de incentivos

7. Si suponemos que los incentivos de componentes para E-medio y E-alto acordado es de 11,33 \$EUA/unidad y 15 \$EUA/unidad,<sup>36</sup> la estimación del costo adicional de los componentes y el financiamiento total para alcanzar el objetivo de desempeño se dan en los cuadros 3 y 4.

**Cuadro 3. Metodología de cálculo del costo adicional de componentes**

Detalle	Metodología de cálculo		Valor (\$EUA/unidad)
Costo después de proporcionar para desempeño	$11.33 + (3.67 * (1.63 - 1.5)/(2-1.5))$	A (\$EUA/unidad)	12.28
$R_{cost}$	(40/45)	B	0.89
Costo unitario		C=AxB (\$EUA/unidad)	10.93

Nota: El costo del desempeño se calcula como una proporción de costo adicional por encima de E-medio sobre la base de los niveles del desempeño deseado (p. ej., 5,7 EIE) propuesto por esta empresa.

\* Éstos se basan en costos dados en el Cuadro 1 del documento principal; una vez que se decide el incentivo, en el renglón A, se suministraría la proporción del incentivo.

8. El financiamiento total sería el que se indica a continuación; debe tenerse en cuenta que el incentivo relacionado con el costo de componentes cambiaría basado en la decisión del Comité Ejecutivo sobre esa partida de costos; para explicar la metodología, se proporciona este ejemplo.

**Cuadro 4. Resumen del financiamiento total para alcanzar el desempeño deseado**

Detalle	\$EUA	\$EUA/unidad
Costos adicionales de capital, acordados	190.000	1,90
Costo adicional de componentes, acordado	1.093.000	10,93
<b>Total</b>	<b>1.283.000</b>	<b>12,83</b>

**Panorama de componentes con costos adicionales para conversión a partir de una sustancia controlada y diferencias clave con costos adicionales de capital y de componentes para eficiencia energética**

9. Para un proyecto recientemente aprobado para la conversión de HCFC-22 a HFC-32 en la fabricación de equipos de climatización de capacidad similar, los costos adicionales de capital y gastos de operación aprobados fueron 671.000 \$EUA y 605.340 \$EUA, respectivamente. El gasto de capital se relaciona principalmente con el rediseño del modelo y los costos relativos a las plantas de almacenamiento y carga de refrigerantes, equipos para soldadura ultrasónica e infraestructura de seguridad, incluyendo la auditoría de seguridad; estos costos son muy diferentes del costo de capital que se necesitaría para el mejoramiento de la eficiencia energética de los equipos. A la luz de lo anterior, la proporción del costo de capital por kg de reducción de consumo de los HFC al costo total por kg de la reducción de consumo de los HFC es mayor para los proyectos de conversión de refrigerantes respecto de los proyectos de eficiencia energética.

10. En el caso de costos adicionales de componentes, los costos adicionales se refieren principalmente al compresor rediseñado para el manejo del HFC-32 en lugar del HCFC-22. Los costos adicionales relacionados con el refrigerante y el costo de determinados componentes necesarios para utilizar HFC-32 en los equipos; para las mejoras en la eficiencia energética, los costos adicionales de componentes incluirían representativamente compresores de mayor desempeño (p. ej., compresor Inverter), intercambiadores de calor de mayor desempeño (p. ej., intercambiadores de calor con ranuras internas) y controles que puedan maximizar la refrigeración ecoenergética a través del equipo. A la luz de lo antedicho, la proporción de costo adicional de los componentes por kg de reducción de consumo de los HFC al costo total por kg de

<sup>36</sup> Estos niveles deseados de componentes están a un tercio de los costos adicionales de componentes.



reducción de consumo de los HFC es menor para los proyectos de conversión de refrigerantes respecto de los proyectos de eficiencia energética.

## GLOSARIO

BL	Base de referencia de desempeño energético para los equipos pertinentes durante la presentación
$C_e^*$	Costo corriente para alcanzar el nivel medio/alto de eficiencia energética a partir de las normas mínimas de eficiencia energética
$C_{e\text{-presentado}}$	Costo adicional de componente presentado
$C_{\text{alto}}$	Incentivo para alcanzar altos niveles de eficiencia energética procedente de las normas mínimas de eficiencia energética
$C_{\text{nivel}}$	Incentivo para alcanzar nivel medio/alto de eficiencia energética
$C_{\text{medio}}$	Incentivo para alcanzar el nivel medio de eficiencia energética procedente de las normas mínimas de eficiencia energética
$C_{\text{desempeño}}$	Costo de incentivo de componente para alcanzar los objetivos a partir del nivel de la base de referencia
$C_{t\text{-presentado}}$	Costo adicional de capital presentado
$C_{t\text{-tabla}}$	Costo adicional de capital para capacidades corrientes
$Q_{\text{fabricado}}$	Cantidad de equipos fabricados por año, en el año de la base de referencia
E-alto	Alto nivel de desempeño de eficiencia energética
E-bajo	Nivel mínimo de desempeño de eficiencia energética
E-medio	Nivel medio de eficiencia energética
IIEE	Índice integrado de eficiencia energética
NMEE	Normas mínimas de eficiencia energética
$R_{\text{costo}}$	Cociente de $C_{e\text{-presentado}}$ a $C_e^*$
RDC	Vitrinas refrigeradas (congelador o refrigerador)
RDC BCs	Armarios refrigerados para bebidas o enfriadores de bebidas
RDC-ICFs	Enfriadores de botellas, armarios congeladores de helados
RDC-SCs	Congeladores paleteros
RSC	“Visi-coolers”, armarios congeladores horizontales (congelador o refrigerador)
RVMs	Máquinas dispensadoras refrigeradas
IEEE	Índice de eficiencia energética estacional
T	Objetivo de eficiencia energética para el proyecto