NACIONES UNIDAS **EP**

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/40
10 de noviembre de 2026

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima novena reunión
Montreal, 7-11 de diciembre de 2026
Punto 9 d) del orden del día provisional[1]

PROPUESTA DE PROYECTO: BHUTÁN

El presente documento contiene las observaciones y la recomendación de la Secretaría sobre la siguiente propuesta de proyecto:

Eficiencia energética

• Proyecto piloto para mantener y/o mejorar la eficiencia energética de las tecnologías y los equipos de sustitución en el contexto de la reducción gradual de los HFC (actividades no relacionadas con la inversión): integración de la eficiencia energética en la formación y certificación de los técnicos de refrigeración y aire acondicionado (RAC), facilitación de la adopción de normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y del etiquetado energético, y demostración de tecnologías de refrigeración comercial con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA)	PNUMA y PNUD	Consideración individual

[1] UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/1

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.

HOJA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO – PROYECTO NO PLURIANUAL

Bhután

TÍTULO DEL PROYECTO	ORGANISMO
Proyecto piloto para mantener y/o mejorar la eficiencia energética de las tecnologías y los equipos de sustitución en el contexto de la reducción gradual de los HFC (actividades no relacionadas con la inversión): integración de la eficiencia energética en la formación y certificación de los técnicos de refrigeración y aire acondicionado (RAC), facilitación de la adopción de normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y del etiquetado energético, y demostración de tecnologías de refrigeración comercial con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA)	PNUMA (principal), PNUD

OBJETIVO DEL PROYECTO
Este proyecto tiene por objeto reforzar la eficiencia energética en el sector de servicio técnico de equipos de refrigeración y aire acondicionado en Bhután mediante la integración de la eficiencia energética en la formación y certificación del personal técnico, el establecimiento de las bases institucionales y técnicas para futuras normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y el etiquetado energético, y la demostración de tecnologías de refrigeración comercial con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA).

ORGANISMO NACIONAL DE COORDINACIÓN	Oficina Nacional del Ozono / Departamento de Energía

DATOS CON ARREGLO AL ARTÍCULO 7 (anexo F)	**Año: 2025**	4,80 tm	10.032 toneladas de CO_2-eq

DETALLES DEL PROYECTO		
Consumo de HFC en el sector de la refrigeración y el aire acondicionado en 2025 (datos del programa de país)	tm	4,80
	Toneladas de CO_2-eq	10.032
Duración del proyecto	meses	36
Importe de la subvención solicitada al Fondo Multilateral	USD	280.000
Importe de la subvención acordado	USD	250.000
Gastos de apoyo al proyecto para el PNUMA	USD	15.340
Gastos de apoyo al proyecto para el PNUD	USD	11.880
Costo total del proyecto para el Fondo Multilateral	USD	277.220
Cofinanciación	USD	36.500
Costo total del proyecto, incluida la cofinanciación	USD	313.720
Ahorro energético que se logrará con el proyecto	kWh/año	19.000
Cofinanciación		Sí
Hitos de seguimiento del proyecto incluidos		Sí
Se han establecido normas mínimas de eficiencia energética para los usos pertinentes		No
Se aplican normas mínimas de eficiencia energética para los usos pertinentes		No

RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA	Consideración individual

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Resumen de la propuesta original

1. En nombre del Gobierno de Bhután, el PNUMA, en su calidad de organismo de ejecución principal, ha presentado, conforme a lo dispuesto en la decisión 91/65, una solicitud para el proyecto piloto destinado a mantener y/o mejorar la eficiencia energética de las tecnologías y los equipos de sustitución en el contexto de la reducción gradual de los HFC (actividades no relacionadas con inversiones): integrar la eficiencia energética en la formación y certificación de los técnicos de refrigeración y aire acondicionado (RAC), facilitar la adopción de normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y el etiquetado energético, y realizar demostraciones de tecnologías de refrigeración comercial con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA), con un costo total de USD 310.400, que comprende USD 130.000, más gastos de apoyo al organismo por valor de USD 16.900, para el PNUMA, y USD 150.000, más gastos de apoyo al organismo por valor de USD 13.500, para el PNUD, según lo originalmente solicitado.[2]

Antecedentes

2. Bhután ratificó la Enmienda de Kigali el 27 de septiembre de 2019, y la etapa I del Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) se aprobó en la 98ª reunión,[3] y el país se comprometió a reducir su consumo de HFC en un 10 % con respecto al nivel básico para 2029. La etapa I del PAK incluye actividades relacionadas con la eficiencia energética, que se analizan con más detalle en la sección "Resumen del proyecto" que figura a continuación.

Estado de ejecución de otras actividades relacionadas con la eficiencia energética

3. En la 95ª reunión se aprobó financiación para actividades adicionales destinadas a mantener la eficiencia energética en el sector de servicio técnico de equipos de refrigeración y aire acondicionado, conforme a lo dispuesto en la decisión 89/6, incluyendo la coordinación entre los responsables de las políticas en materia de normas y sistemas de etiquetado relativos a los aparatos de refrigeración y aire acondicionado (RAC), la adaptación del prototipo del sistema de registro de productos (PRS) de "United for Efficiency" (U4E) para su uso en Bhután, la capacitación de funcionarios públicos e importadores en el uso del sistema y la sensibilización, así como el desarrollo de un plan de estudios de capacitación en auditorías energéticas seguido de la capacitación de formadores.[4] A continuación se presenta el estado de avance del proyecto a octubre de 2026:

a) La Oficina Nacional del Ozono (ONO) y el Departamento de Energía (DOE) han estado colaborando mediante debates e intercambios técnicos relacionados con la ejecución del programa de normas y etiquetado, aunque aún no se ha firmado un memorando de entendimiento formal;

b) La actualización y la capacitación del PRS están en curso tras el retraso comunicado en la 98ª reunión;[5]

c) Un taller de consulta de dos días sobre normas de eficiencia energética y etiquetado de aparatos contó con la participación de 30 importadores de aparatos, minoristas, entes u organismos estatales y organismos de normalización; y

d) Se elaboró el plan de estudios de capacitación en auditorías energéticas y se ejecutó el programa de capacitación de formadores; en septiembre de 2026 tuvo lugar una

[2] De conformidad con la carta de 24 de agosto de 2026 dirigida al PNUMA por el Ministerio de Finanzas de Bhután.
[3] Decisión 98/43
[4] Decisión 95/34
[5] Decisión 98/7

capacitación basada en competencias y una evaluación de los formadores en refrigeración y aire acondicionado y de los evaluadores independientes.

4. Además, el DOE elaboró un programa voluntario de normas y etiquetado que se puso en marcha oficialmente el 1 de junio de 2026, con el apoyo de la Asociación Regional de Energía de Asia Meridional (SAREP), el Fondo Mundial para la Naturaleza de Bhután (WWF-Bhutan) y el Banco Asiático de Desarrollo (BAD). El programa voluntario consta de tres componentes: la participación voluntaria, que incluye estudios sobre la importación de electrodomésticos, el establecimiento de umbrales de eficiencia energética, ensayos y verificación, consulta con las partes interesadas, priorización de productos y el diseño de una etiqueta energética; el registro de los productos priorizados a través de un portal del DOE, actualmente en desarrollo, en el que los importadores registrarán sus productos para que puedan optar a la clasificación por estrellas; y el seguimiento, la aplicación de la normativa y la publicación de estos productos para incentivar su adopción en el mercado. Actualmente, el programa abarca refrigeradores domésticos, calentadores de agua de acumulación y lámparas LED; los aparatos de aire acondicionado y las bombas de calor reversibles también se han identificado como prioritarios y se están realizando estudios de mercado para su inclusión. El DOE también ha firmado un memorando de entendimiento (MOU) con la Oficina de Eficiencia Energética (BEE) de India para aprovechar sus normas de eficiencia energética y su base de datos de etiquetado por estrellas.

Marco de políticas, reglamentario e institucional

5. El DOE, dependiente de la Ministerio de Energía y Recursos Naturales, es la principal autoridad nacional en materia de eficiencia energética y del programa de normas y etiquetado de Bhután. La Oficina de Normalización de Bhután (BSB) es el organismo nacional de normalización y colabora con el DOE y el SAREP en este programa. La ONO, ubicada en la Ministerio de Energía y Recursos Naturales, coordina la ejecución de las actividades del Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali y actuará como contraparte nacional de ejecución de este proyecto. El Departamento de Planificación de la Mano de Obra y Desarrollo de Competencias, dependiente del Ministerio de Educación y Desarrollo de Competencias, es responsable del plan de estudios nacional de formación de técnicos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) y del sistema de certificación, que se imparte a través del Instituto de Formación Técnica y Vocacional de Timbu. La autoridad de Educación y Formación Técnica y Profesional (EFTP) actualiza los planes de estudios nacionales cada tres años o según sea necesario; las certificaciones incluyen, entre otras, el Certificado 2 del Marco de Cualificaciones de Bhután (BQF), que abarca el RAC doméstico; el Certificado 3 del BQF, que abarca la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado (HVAC) en el ámbito comercial; y un diploma en tecnología de HVAC. La autoridad de EFTP también introdujo en 2022 un sistema de reconocimiento del aprendizaje previo (RPL) para evaluar las competencias de los técnicos que carecen de capacitación y certificación formales.

6. El Reglamento de Contratación Pública de 2025 establece el marco que rige los procedimientos de contratación pública y se complementa con documentos tipo de licitación, documentos tipo de solicitud de presupuesto, directrices de contratación y el sistema nacional de compras públicas electrónicas (e-GP). Bhután se encuentra actualmente en proceso de ejecutar las Directrices de Contratación Pública Sostenible, que se han presentado al Consejo de Ministros para su aprobación. Una vez aprobadas, las directrices se pondrán en marcha de forma gradual, centrándose en primer lugar en los sectores de la construcción y el transporte; se espera que sirvan de puente entre el Reglamento de Contratación Pública de 2025 y la aplicación práctica de la contratación sostenible en Bhután, favoreciendo la incorporación de consideraciones medioambientales, económicas y sociales, como la promoción de la eficiencia energética y el rendimiento medioambiental, así como la aplicación de enfoques adecuados de cálculo de costos del ciclo de vida, en las decisiones de contratación.

7. Bhután aún no cuenta con NMEE obligatorias ni con un régimen obligatorio de etiquetado energético para los aparatos de refrigeración y aire acondicionado. La Política Nacional de Eficiencia y Conservación Energéticas y la Hoja de Ruta de Eficiencia Energética (2019), junto con la Política

Energética Nacional (2025), proporcionan el marco normativo para la gestión energética desde el lado de la demanda y el programa nacional de normas y etiquetado. En junio de 2026, el DOE, con el apoyo del SAREP, el WWF-Bhutan y el BAD, puso en marcha un programa voluntario de normas y etiquetado que abarca refrigeradores domésticos, calentadores de agua de acumulación y lámparas LED. Actualmente se está realizando un estudio de mercado sobre los aparatos de aire acondicionado y las bombas de calor reversibles con vistas a su posible inclusión futura, mientras que los equipos de refrigeración comercial aún no están incluidos. Para el desarrollo ulterior del programa, el DOE tiene previsto considerar elementos de las normas de eficiencia energética de la India e información procedente de la adaptación local del PRS de U4E, desarrollado con la asistencia del proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6 en la 95ª reunión.

Consumo de HFC y antecedentes sectoriales

8. El nivel básico de consumo de HFC para Bhután se ha establecido en 13.105 toneladas de CO_2 equivalente (CO_2-eq). El Gobierno comunicó un consumo de 10.032 toneladas de CO_2-eq de HFC en 2025, lo que supone un 23 % por debajo del nivel básico de HFC para el cumplimiento. El consumo de HFC para el período 2021–2025 se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Consumo de HFC en Bhután durante el período 2021–2025 (datos del artículo 7)

Sustancias	2021	2022	2023	2024	2025
Toneladas métricas (tm)					
Todos los HFC	4,36	4,77	1,49	5,36	4,80
HFC-134a	0,87	0,93	0,32	0,38	0,11
R-404A	0,54	0,63	0,10	0,50	0,20
Toneladas de CO_2-eq					
Todos los HFC	7.941	8.667	2.388	6.391	10.032
HFC-134a	1.244	1.330	458	543	157
R-404A	2.118	2.471	392	1.957	793

9. El consumo de HFC de Bhután en 2025 está dominado por el R-410A (aproximadamente el 86,8 % en tm), seguido del R-404A (4,2 %), el HFC-32 (2,7 %), el HFC-134a (2,3 %), el R-449A (2,1 %) y el R-407C (1,9 %), siendo el HFC-32 el principal refrigerante de transición en los equipos de aire acondicionado (AC) recién importados. En cuanto al número de unidades, el parque nacional de sistemas de refrigeración y aire acondicionado (RAC) está dominado por la refrigeración doméstica (56,5 %), seguida del aire acondicionado residencial (15,9 %), el aire acondicionado para vehículos (MAC) (15,4 %) y la refrigeración comercial autónoma (10,2 %); sin embargo, si se mide por el uso estimado de HFC en toneladas de CO_2-eq, el consumo se concentra en el aire acondicionado residencial (40,5 %) y en la refrigeración industrial y el almacenamiento en frío (21,4 %), seguidos por el aire acondicionado comercial (13,6 %) y el aire acondicionado móvil (MAC) (11,5 %).[6] La refrigeración comercial autónoma representa actualmente una parte menor del consumo (aproximadamente el 2,6 % del uso estimado de HFC en toneladas de CO_2-eq), pero se espera que crezca rápidamente a raíz de los nuevos requisitos nacionales de seguridad alimentaria para la exposición y el almacenamiento de carne y pescado refrigerados.

Resumen del proyecto

Objetivos del proyecto y coordinación con la etapa I del Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC

10. El proyecto piloto tiene por objeto reforzar las bases técnicas, institucionales y de mercado necesarias para mantener y mejorar la eficiencia energética en todo el sector de servicio técnico de equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC), mediante la integración de competencias en eficiencia

[6] Párrafo 10 y cuadro 4 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/25.

energética en el sistema nacional de formación y certificación de los técnicos, el establecimiento de las bases institucionales y técnicas para futuras normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y el etiquetado energético, y la demostración de tecnologías con alta eficiencia energética y con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) en el sector de la refrigeración comercial.

11. Las actividades propuestas están diseñadas para complementar otros proyectos en curso en Bhután relativos a los HFC y la eficiencia energética, subsanando las deficiencias y evitando al mismo tiempo la duplicación. Por ejemplo, el proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6 incluye la ejecución en una fase inicial de las normas nacionales y el sistema de etiquetado, así como la adaptación del sistema de registro de productos (PRS), mientras que el proyecto piloto reforzaría el marco normativo para respaldar el futuro desarrollo de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE), y la etapa I del PAK incluye un estudio sobre la viabilidad de una prohibición temprana de la importación de equipos de refrigeración comercial autónomos que utilizan HFC, mientras que el proyecto piloto demostraría la tecnología de refrigeración comercial con alta eficiencia energética y con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) que sería necesaria para respaldar dicha prohibición.

Beneficiario del proyecto

12. La demostración de los sistemas de refrigeración de exposición con R-290 para comercios minoristas de carne beneficiaría a entre 12 y 15 comercios minoristas de carne y pescado y supermercados que actualmente utilizan vitrinas refrigeradas con refrigeración a base de R-404A, las cuales se sustituirían por unidades de exposición con R-290 precargadas y selladas en fábrica, a lo que seguiría un periodo de seguimiento de al menos 12 meses. El proyecto también incentivará la adopción de la refrigeración de exposición con R-290 entre los minoristas de carne y pescado, en respuesta a los requisitos recientemente actualizados de la Autoridad de Alimentos y Medicamentos de Bhután (Bhutan Food and Drug Authority) para instalar equipos adecuados de exposición y almacenamiento refrigerados; se estima que este cambio obligará a unas 300 tiendas más a instalar sistemas de refrigeración, lo que podría aumentar la demanda de HFC-134a y R-404A en la refrigeración comercial. Un modelo representativo de congelador horizontal con tapa rígida de 293 l disponible en el mercado regional tiene un consumo eléctrico anual estimado de aproximadamente 975 kWh; los aparatos autónomos de refrigeración comercial suelen contener entre 0,2 y 0,5 kg de refrigerante por unidad.

13. La demostración de monobloques de R-290 con alta eficiencia energética beneficiaría a aproximadamente cuatro operadores de cámaras frigoríficas a pequeña escala (con una capacidad de refrigeración inferior a 20 kW) en almacenes de alimentos, hoteles u hospitales que actualmente dependen de sistemas de R-404A o HFC-134a, los cuales serán sustituidos por sistemas monobloque de R-290 precargados y sellados en fábrica, seguidos de un periodo de seguimiento de al menos 12 meses.

14. Se espera que los proyectos de demostración propuestos complementen el estudio para evaluar la viabilidad de una prohibición anticipada de la importación de equipos de refrigeración comercial autónomos que utilizan HFC, prevista en la etapa I del PAK, con el objetivo de generar confianza entre los usuarios finales, los importadores y los responsables de las políticas, mostrando cómo funcionan los sistemas basados en R-290 en las temperaturas ambientales y altitudes específicas de Bhután. Asimismo, se espera que las conclusiones sirvan de base para las futuras especificaciones de adquisición pública, las medidas de participación en el mercado y el diseño de futuras intervenciones del PAK.

15. La cofinanciación en bienes y servicios por parte de los beneficiarios consistió en proporcionar el entorno operativo necesario para las demostraciones, incluyendo el acceso a las instalaciones y al equipamiento existente, el tiempo de trabajo del personal, la electricidad durante el funcionamiento, el apoyo operativo rutinario y el apoyo al seguimiento.

Actividades propuestas según se presentaron

16. Las actividades propuestas y los costos para la ejecución del proyecto se recogen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Actividades propuestas del proyecto y sus costos para Bhután

Componentes y actividades del proyecto	Costo (USD)
Integración de competencias en eficiencia energética en el sistema de capacitación y certificación de técnicos (PNUMA)	
Integración de la eficiencia energética en los planes de estudios de la EFTP y en el marco de certificación	***30.000***
Revisión y actualización de las normas de competencias y los materiales de capacitación relacionados, los criterios de evaluación para la certificación, así como la metodología y los procedimientos de las pruebas prácticas, incluido el reconocimiento del aprendizaje previo (RPL)	25.000
Un taller con al menos 10 formadores y evaluadores (entre los que habrá al menos dos mujeres) para debatir y poner en práctica los métodos de enseñanza y los criterios de evaluación en los materiales actualizados	5.000
Capacitación en eficiencia energética para técnicos de refrigeración	***15.000***
Al menos tres cursos de capacitación para técnicos centrados en la eficiencia energética (al margen de los cursos habituales de EFTP, incluso fuera de Timbu) para un total de al menos 30 técnicos (al menos tres mujeres), incluidas evaluaciones previas y posteriores a la capacitación	15.000
Fortalecimiento y facilitación de la adopción de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y las etiquetas energéticas para equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) (PNUMA)	
Fortalecimiento de la coordinación institucional y la preparación técnica para las normas mínimas de eficiencia energética y las etiquetas energéticas de los equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC)	***30.000***
Capacitación de las autoridades gubernamentales (ONO, DOE y BSB) sobre la formulación de políticas de eficiencia energética, normas y programas de etiquetado, y la ejecución de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE)	10.500
Establecimiento de un mecanismo de coordinación entre múltiples partes interesadas (ONO, DOE, BSB, aduanas y otras partes interesadas) mediante al menos tres reuniones de coordinación y consultas, incluidas al menos dos con partes interesadas del sector privado, con una participación mínima de 75 participantes	4.500
Informe de revisión de los marcos internacionales y regionales de normas mínimas de eficiencia energética y etiquetado, así como una hoja de ruta y un plan de ejecución validados por el Gobierno para las normas mínimas de eficiencia energética obligatorias y el etiquetado energético de refrigeradores domésticos, aparatos de aire acondicionado y bombas de calor reversibles	15.000
Evaluación del mercado y desarrollo basado en datos empíricos de tecnologías de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética y de bajo PCA	***15.000***
Estudio de referencia sobre el mercado y la eficiencia energética de los aparatos de aire acondicionado y las bombas de calor reversibles en Bhután, en el que se estiman los posibles ahorros energéticos y de emisiones y se identifican los productos prioritarios para futuras medidas políticas	15.000
Sensibilización y apoyo al cumplimiento para la ejecución del programa de normas y etiquetado, así como para su futura ejecución efectiva	***40.000***
Elaboración de materiales de sensibilización y divulgación sobre tecnologías de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética y de bajo PCA para hogares, empresas, importadores, distribuidores y minoristas	10.000
Al menos cuatro sesiones de sensibilización y consultas con las partes interesadas sobre las ventajas de las tecnologías de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética y de bajo PCA, así como sobre el programa de normas y etiquetado	6.000
Elaboración de una lista de comprobación para la vigilancia del mercado, procedimientos operativos establecidos (SOP) y directrices para la verificación de productos registrados y etiquetados con fines aduaneros	10.000
Dos sesiones de capacitación para agentes de despacho de aduanas, transitarios, funcionarios de aduanas y minoristas sobre datos de los equipos y cómo gestionar las discrepancias, con al menos 100 participantes (al menos 25 mujeres)	10.000
Establecimiento de un mecanismo de notificación y retroalimentación entre las autoridades aduaneras y el DOE para apoyar la vigilancia del mercado de los productos registrados y etiquetados	4.000

Componentes y actividades del proyecto	Costo (USD)
Demostración de equipos de refrigeración comercial con alta eficiencia energética y de bajo PCA (PNUD)	
Demostración de equipos de refrigeración de exposición con R-290 para minoristas de carne	***61.500***
Evaluación de los establecimientos minoristas de carne y pescado candidatos para confirmar qué vitrinas existentes que utilizan R-404A son aptas para su sustitución, determinar el tamaño y especificar las unidades de exposición con R-290 necesarias, y establecer un plan de referencia para el seguimiento del consumo energético y la temperatura antes de la instalación	3.500
Adquisición y entrega de entre 12 y 15 vitrinas de refrigeración comerciales con R-290 selladas de fábrica para minoristas de carne y pescado, con el fin de sustituir las vitrinas existentes que utilizan R-404A	45.000
Adquisición de equipos de seguimiento y asistencia a técnicos y proveedores en la instalación, puesta en marcha y recopilación de datos	4.000
Seguimiento, verificación y análisis del rendimiento durante al menos 12 meses	4.000
Elaboración y difusión de un informe comparativo de estudios de caso sobre eficiencia energética, seguridad alimentaria, fiabilidad y costos del ciclo de vida y de operación, junto con recomendaciones en materia de adquisición y políticas para una mayor adopción	5.000
Demostración de monobloques de R-290 con alta eficiencia energética para cámaras frigoríficas a pequeña escala	***88.500***
Evaluación de las cámaras frigoríficas candidatas para confirmar qué sistemas existentes de R-404A/HFC-134a son aptos para su sustitución, determinar la capacidad de los monobloques de R-290 mediante cálculos de la carga de refrigeración y establecer un plan de referencia para el seguimiento de la energía y la temperatura antes de la instalación	3.500
Adquisición y entrega de aproximadamente cuatro sistemas de refrigeración monobloque de R-290 para cámaras frigoríficas existentes de pequeña escala, con el fin de sustituir los sistemas actuales de R-404A/HFC-134a	66.000
Adquisición de equipos de seguimiento y asistencia a los técnicos y proveedores en la instalación, puesta en marcha y recopilación de datos	4.000
Seguimiento, verificación y análisis del rendimiento durante al menos 12 meses	10.000
Elaboración y difusión de un informe comparativo de estudios de caso sobre eficiencia energética, seguridad alimentaria, fiabilidad y costos del ciclo de vida y de operación, junto con recomendaciones en materia de adquisición y políticas para una mayor adopción	5.000
Subtotal para el PNUMA	**130.000**
Subtotal para el PNUD	**150.000**
Total	**280.000**

Costo del proyecto piloto según se presentó

17. Con un costo total de USD 280.000, más los gastos de apoyo al organismo, según la presentación inicial, se prevé que el proyecto se complete en un plazo de 36 meses a partir de la aprobación, entre enero de 2027 y diciembre de 2029. Los beneficiarios del proyecto de demostración propusieron una cofinanciación en bienes y servicios.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA SECRETARÍA

OBSERVACIONES

18. La Secretaría ha examinado la propuesta de proyecto a la luz de las decisiones 89/6, 91/65 y 95/87, y teniendo en cuenta las actividades ejecutadas en la etapa I del PAK del país.

Admisibilidad con arreglo a las decisiones 89/6, 91/65 y 95/87

19. El proyecto cumple los criterios de admisibilidad de la decisión 95/87 d), ya que se ha presentado antes de la 100.ª reunión del Comité Ejecutivo y, de acuerdo con lo dispuesto en la decisión 91/65, el Gobierno de Bhután ha confirmado que la ONO coordinará con el DOE, el BSB y otras instituciones pertinentes para facilitar el análisis de la transición de refrigerantes a la hora de elaborar normas de

eficiencia energética; que, si Bhután movilizara financiación procedente de fuentes distintas del Fondo Multilateral para los componentes de eficiencia energética durante la reducción gradual de los HFC, el proyecto no daría lugar a una duplicación de actividades entre las financiadas por el Fondo Multilateral y las financiadas por otras fuentes; que se facilitaría la información sobre los avances, los resultados y las principales lecciones aprendidas del proyecto, según procediera; que la fecha de finalización del proyecto se fijaría en un plazo máximo de 36 meses posterior a la fecha de aprobación por parte del Comité Ejecutivo; y que se presentaría un informe detallado del proyecto al Comité Ejecutivo en un plazo de seis meses posterior a la fecha de finalización del mismo.

Estado de ejecución de las actividades adicionales en materia de eficiencia energética (en virtud de la decisión 89/6)

20. El PNUMA confirmó que las actividades adicionales destinadas a mantener la eficiencia energética en el sector de servicio técnico de equipos de refrigeración, aprobadas conforme a lo dispuesto en la decisión 89/6, se completarán en diciembre de 2027, de acuerdo con la prórroga concedida mediante la decisión 98/7.

21. Varias de las actividades propuestas en el marco del presente proyecto, en particular la evaluación del mercado y el desarrollo de una base empírica para los equipos de refrigeración y aire acondicionado con alta eficiencia energética y de bajo PCA, se beneficiarían de la ejecución del Sistema de Registro de Productos (PRS) desarrollado en el marco del proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6. El PNUMA aclaró que el PRS aún no se había integrado en el Sistema Electrónico de Gestión Aduanera (eCMS) nacional de Bhután, gestionado por el Departamento de Hacienda y Aduanas, ya que dicha integración no se había previsto durante el diseño inicial del proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6. Además, el Gobierno había decidido ampliar el alcance del sistema más allá del concepto original, centrado en los equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) de uso doméstico, para abarcar seis categorías de aparatos contempladas en el programa nacional de normas y etiquetado, incluidos los equipos de refrigeración comercial. Este alcance más amplio ha incrementado los requisitos de desarrollo y los costos asociados, y será objeto de cofinanciación íntegra por parte del Gobierno, ya que añade aparatos (por ejemplo, calentadores de agua de acumulación) que no son pertinentes para el Protocolo de Montreal. Tras las consultas con el PNUMA, se acordó sustituir la actividad relacionada con la evaluación del mercado por asistencia técnica para integrar el eCMS en el PRS.

22. Se acordó que, en lugar de un memorando de entendimiento entre la ONO y el DOE, tal y como se había planificado en el proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6, el presente proyecto incluiría un memorando de entendimiento entre la ONO, el DOE y las aduanas para permitir la finalización y la ejecución del PRS, de acuerdo con la cofinanciación adicional del Gobierno necesaria para el alcance ampliado del sistema y los acuerdos para su desarrollo y funcionamiento conjuntos, incluida la integración del eCMS en el sistema.

Cuestiones técnicas y relacionadas con los costos

Integración de las competencias en materia de eficiencia energética en el sistema de capacitación y certificación de técnicos

23. En cuanto a la elaboración de materiales de capacitación, la Secretaría preguntó cómo se coordinaría esta actividad con el plan de estudios sobre auditorías energéticas desarrollado en el marco del proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6 y del PAK. El PNUMA aclaró que la elaboración del plan de estudios en el marco del PAK se centra en la actualización de las normas nacionales de competencia laboral y los planes de estudios sobre la transición de refrigerantes, la seguridad y las buenas prácticas de servicio técnico; por su parte, el presente proyecto integraría las competencias en materia de eficiencia energética en las normas, los planes de estudios, los criterios de evaluación y las metodologías de pruebas prácticas, lo cual difiere del plan de estudios sobre auditorías energéticas. Tras debates más detallados, el

PNUMA acordó armonizar las actividades en un único proceso de revisión del plan de estudios y la certificación, y reducir el presupuesto para esta actividad a USD 25.000.

24. La Secretaría señaló que la etapa I del PAK incluye formación en buenas prácticas de servicio técnico para 45 técnicos, mientras que en el marco del presente proyecto se había propuesto inicialmente una formación específica en eficiencia energética para 30 técnicos. Con el fin de integrar ambas formaciones, el PNUMA acordó añadir la formación en eficiencia energética para las 45 técnicos junto con su formación en buenas prácticas de servicio técnico, con un costo de USD 4.500. La actividad de capacitación independiente se revisó para abarcar auditorías energéticas para al menos 30 técnicos, ingenieros y administradores de edificios a través de al menos tres cursos de capacitación, incluyendo al menos a tres mujeres y evaluaciones previas y posteriores a la capacitación, con un gasto reducido de USD 15.000 a USD 6.000.

Fortalecimiento y facilitación de la adopción de las normas mínimas de eficiencia energética y etiquetas energéticas para equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC)

25. La Secretaría tomó nota del reducido tamaño del mercado de refrigeración y aire acondicionado (RAC) de Bhután, que depende de las importaciones, y trató de comprender mejor cómo el refuerzo de la coordinación institucional y la mejora de la preparación técnica para las normas mínimas de eficiencia energética y las etiquetas energéticas de los equipos de refrigeración y aire acondicionado en el marco de este componente mejorarían la eficiencia energética de dichos equipos en el país. El PNUMA destacó la importancia de la actividad ante la ausencia de normas mínimas de eficiencia energética obligatorias para los equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) y la limitada capacidad nacional para su desarrollo, ejecución y efectividad. La creación de capacidad para las instituciones gubernamentales, junto con el apoyo de expertos para proporcionar recomendaciones técnicas y una hoja de ruta, respaldaría la transición de Bhután del programa voluntario a las normas mínimas de eficiencia energética obligatorias y al etiquetado energético.

26. En consecuencia, la Secretaría y el PNUMA mantuvieron debates detallados sobre el calendario previsto por el Gobierno para la introducción de las normas mínimas de eficiencia energética para los equipos de refrigeración y aire acondicionado. De acuerdo con la prioridad otorgada por el Gobierno a las normas mínimas de eficiencia energética para los refrigeradores domésticos, este se comprometió a ejecutar las normas mínimas de eficiencia energética obligatorias para dichos refrigeradores a más tardar el 31 de diciembre de 2029. El Gobierno consideró que se necesitaba más tiempo para aplicar las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) a los aparatos de aire acondicionado residenciales, lo que llevaría a cabo de forma simultánea al presente proyecto con el apoyo de la financiación del BAD. En cuanto a la refrigeración comercial, el Gobierno consideró que las NMEE eran prematuras, dado el mercado en desarrollo, los datos limitados sobre rendimiento y la necesidad de adquirir primero experiencia institucional en materia de registro, verificación, vigilancia del mercado y cumplimiento de la normativa. Mientras tanto, el proyecto utilizará las actualizaciones de las Directrices de Contratación Pública Sostenible del Gobierno y del Sistema de Registro de Productos (PRS), así como las demostraciones con R-290 llevadas a cabo en el marco del proyecto, para generar datos de mercado y de rendimiento y promover equipos con alta eficiencia energética y de bajo PCA, lo que sentará las bases para considerar la aplicación de las normas mínimas de eficiencia energética a la refrigeración comercial en una fase posterior.

27. Tras debatir el tema y teniendo en cuenta las demostraciones propuestas y la situación actual de las normas mínimas de eficiencia energética para la refrigeración comercial, se racionalizaron las actividades de este componente. Se eliminaron la revisión y la hoja de ruta propuestas para el marco de normas mínimas de eficiencia energética y etiquetado, así como el estudio de referencia sobre el mercado y la eficiencia energética de los aires acondicionados y las bombas de calor reversibles. Con el fin de crear un entorno propicio para la réplica de las demostraciones, se añadieron dos actividades: i) la integración de equipos de refrigeración comercial autónomos y unidades de refrigeración monobloque con alta eficiencia energética en las Directrices de Contratación Pública Sostenible del Gobierno, así como la formación y la

sensibilización sobre la ejecución de dichas directrices (USD 17.500); y ii) la integración del PRS con el eCMS, incluyendo los equipos de refrigeración comercial y los equipos de refrigeración monobloque (USD 30.000).

28. Las actividades de sensibilización que se están llevando a cabo en el marco del proyecto aprobado en virtud de la decisión 89/6 se centraron en apoyar la puesta en marcha del programa de normas y etiquetado voluntarios mediante la sensibilización de los consumidores, la participación de los minoristas y las actividades de divulgación. Para evitar duplicidades, las actividades de sensibilización del presente proyecto se simplificaron eliminando las actividades de sensibilización general y reorientándolas hacia medidas de ejecución y cumplimiento, lo que dio lugar a un costo ajustado de USD 20.000.

Proyecto de demostración sobre equipos con alta eficiencia energética y de bajo PCA en el sector de la refrigeración comercial

29. La Secretaría trató de comprender mejor los obstáculos que impiden una adopción más generalizada de la tecnología R-290 en la refrigeración comercial del país. En el caso de las vitrinas independientes, aunque la tecnología R-290 ya se utiliza en algunos otros usos de equipos de refrigeración comercial, el principal obstáculo es el uso limitado de la refrigeración para la exposición de carne en Bhután. Dado que se prevé que los nuevos requisitos para la exposición refrigerada de carne aumenten la demanda, el proyecto llevará a cabo una demostración de vitrinas de exposición de carne con R-290 en condiciones reales de venta al por menor, sustituyendo las unidades de R-404A y evaluando su eficiencia energética, sus costos de operación, su fiabilidad y sus necesidades de mantenimiento. De este modo se evitará el crecimiento de los equipos que utilizan HFC de alto PCA y se fomentará la adopción de tecnologías con alta eficiencia energética y de bajo PCA para este uso en expansión. En cuanto a la demostración de los monobloques, no se han identificado instalaciones existentes de monobloques con R-290 en la evaluación de referencia del PAK. Por lo tanto, la actividad relativa a los monobloques aborda una aplicación en la que la experiencia operativa con el R-290 sigue siendo limitada.

30. El proyecto generará datos comparativos sobre el consumo energético, el rendimiento, la fiabilidad, el servicio técnico y los costos del ciclo de vida. Vinculadas directamente a la etapa I del PAK, las demostraciones respaldarán la evaluación de las restricciones sobre los equipos de refrigeración comercial autónomos que utilizan HFC y servirán de base para futuras normas mínimas de eficiencia energética (NMEE), adquisiciones y intervenciones del PAK. La escalabilidad se respaldará mediante datos sobre rendimiento y costos, orientaciones en materia de contratación pública, la difusión entre las partes interesadas y la armonización con el marco normativo en constante evolución. La demostración también complementará la evaluación de la etapa I del PAK sobre posibles restricciones a los equipos de refrigeración comercial autónomos que utilizan HFC y, cuando proceda, servirá de base para las orientaciones nacionales en materia de contratación pública con el fin de promover tecnologías con alta eficiencia energética y con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA).

31. Señalando que no se había propuesto ninguna cofinanciación para las actividades de demostración, la Secretaría debatió con el PNUMA la necesidad de que los beneficiarios aportaran contribuciones. Tras debatir el tema más detalladamente, se acordó que los beneficiarios aportarían un 40 % de cofinanciación para las unidades de refrigeración comercial de exposición con R-290, incluidos los gastos de instalación, puesta en marcha y costos de operación. En cuanto a las unidades monobloque, se racionalizó el costo del equipo en función del tamaño requerido y se aumentó el número de unidades de cuatro a cinco, debiendo los beneficiarios aportar aproximadamente un 25 % de cofinanciación, incluido el apoyo a la instalación y la puesta en marcha. Los beneficiarios también proporcionarían acceso a las instalaciones y al equipo existente, tiempo del personal, electricidad, apoyo operativo y participación en el seguimiento. El PNUMA confirmó además que el equipo sustituido se inutilizaría para evitar su reutilización, mientras que los refrigerantes R-404A y HFC-134a existentes se recuperarían y gestionarían de conformidad con los procedimientos de Bhután, sin su liberación a la atmósfera.

32. En cuanto a la selección de los beneficiarios, los emplazamientos de demostración se identificarán durante la ejecución basándose en criterios técnicos y operativos acordados, entre los que se incluyen el estado y el tipo de refrigerante de los equipos existentes, la idoneidad para su sustitución, los patrones de funcionamiento, la accesibilidad para el seguimiento y la oportunidad de generar datos empíricos en diferentes condiciones climáticas y operativas.

33. Con el fin de reforzar el seguimiento del rendimiento y facilitar el uso continuado de los equipos, se incrementó el presupuesto para realizar la adquisición de dos dispositivos portátiles destinados a supervisar el rendimiento y la eficiencia energética: uno para la demostración de refrigeración de vitrinas y otro para la demostración de unidades monobloque. Una vez finalizado el proyecto, los dispositivos se entregarán a los centros de capacitación de EFTP para permitir la realización de nuevas pruebas, así como actividades de formación y sensibilización. Dado que la tecnología de monobloques con R-290 es nueva en el país, también se incluyó la capacitación de 20 técnicos en el servicio de unidades monobloque con R-290.

Costo del proyecto piloto según lo acordado

34. El costo acordado del proyecto piloto para mantener y/o mejorar la eficiencia energética de las tecnologías y los equipos de sustitución en el contexto de la reducción gradual de los HFC, mediante la integración de la eficiencia energética en la formación y certificación de los técnicos de refrigeración y aire acondicionado, la facilitación de la adopción de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y el etiquetado energético, y la demostración de tecnologías de refrigeración comercial con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) en Bhután, asciende a USD 250.000, tal y como se muestra en el cuadro 3. La cofinanciación estimada que aportarán los beneficiarios, incluida la adquisición de los equipos, asciende a USD 36.500.

Cuadro 3. Actividades y costos del proyecto, según lo acordado

Componentes y actividades del proyecto	Costo (USD)	
	Presentado	Acordado
Apoyo al desarrollo de competencias en eficiencia energética (PNUMA)		
Integración de la eficiencia energética en los planes de estudios de la EFTP y en el marco de certificación	***30.000***	***25.000***
Revisión y actualización de las normas de competencias y los materiales de capacitación relacionados, los criterios de evaluación para la certificación, así como la metodología y los procedimientos de las pruebas prácticas, incluido el reconocimiento del aprendizaje previo (RPL)	25.000	20.000
Un taller con al menos 10 formadores y evaluadores (entre los que habrá al menos dos mujeres) para debatir y poner en práctica los métodos de enseñanza y los criterios de evaluación recogidos en los materiales actualizados	5.000	5.000
Capacitación en eficiencia energética para técnicos de refrigeración, ingenieros y administradores de edificios	***15.000***	***10.500***
Ampliar la capacitación de técnicos en la etapa I del PAK para 45 técnicos, de modo que incluya la eficiencia energética, con evaluaciones previas y posteriores a la capacitación	0	4.500
Al menos tres cursos de capacitación para capacitar a un mínimo de 30 técnicos, ingenieros y administradores de edificios en auditorías energéticas (entre ellas, al menos tres mujeres), incluyendo evaluaciones previas y posteriores a la capacitación	15.000	6.000
Fortalecimiento y facilitación de la adopción de las normas mínimas de eficiencia energética, las etiquetas energéticas y la adquisición de equipos de refrigeración y aire acondicionado (PNUMA)		
Fortalecimiento de la coordinación institucional y la preparación técnica para las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y las etiquetas energéticas en el sector de la refrigeración y aire acondicionado (RAC)	***30.000***	***62.500***
Capacitación para la ONO, el DOE y el BSB sobre la formulación de políticas de eficiencia energética, programas de normalización y etiquetado, y la ejecución de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE)	10.500	10.500

Componentes y actividades del proyecto	Costo (USD)	
	Presentado	Acordado
Establecimiento de un mecanismo de coordinación entre múltiples partes interesadas mediante al menos tres reuniones de coordinación, incluidas al menos dos con partes interesadas del sector privado, con una participación mínima de 75 participantes	4.500	4.500
Revisión de los marcos internacionales y regionales de normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y de etiquetado, así como elaboración de una hoja de ruta y un plan de ejecución de las NMEE obligatorias y el etiquetado energético para refrigeradores domésticos, aparatos de aire acondicionado y bombas de calor reversibles	15.000	0
Incorporación de equipos autónomos de refrigeración comercial con alta eficiencia energética y de unidades de refrigeración monobloque en las Directrices de Contratación Pública Sostenible del Gobierno	0	17.500
Integración del PRS con el eCMS, con la ampliación de equipos de refrigeración comercial y unidades de refrigeración monobloque sujetos a cofinanciación por parte del Gobierno	0	30.000
Evaluación de mercado y desarrollo basado en datos empíricos de tecnologías de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética y de bajo PCA	***15.000***	***0***
Estudio de referencia sobre el mercado y la eficiencia energética de los aparatos de aire acondicionado y las bombas de calor reversibles en Bhután, en el que se estiman los posibles ahorros energéticos y la reducción de emisiones y se identifican los productos prioritarios para futuras medidas políticas	15.000	0
Apoyo al cumplimiento para la ejecución del programa de normas y etiquetado y su futura aplicación exigible	***40.000***	***20.000***
Materiales de sensibilización y divulgación sobre tecnologías de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética y de bajo PCA para hogares, empresas, importadores, distribuidores y minoristas	10.000	0
Sensibilización y consultas con las partes interesadas sobre las ventajas de las tecnologías de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética y de bajo PCA, así como sobre las normas y el programa de etiquetado	6.000	0
Elaboración de una lista de comprobación para la vigilancia del mercado, procedimientos operativos estándar y directrices para la verificación de los productos registrados y etiquetados por parte de las autoridades aduaneras	10.000	8.000
Dos sesiones de capacitación para agentes de despacho de aduanas, transitarios, funcionarios de aduanas y minoristas sobre datos de los equipos y cómo gestionar las discrepancias, con al menos 100 participantes (al menos 25 mujeres)	10.000	10.000
Mecanismo de notificación y retroalimentación **que incluya un memorando de entendimiento entre las autoridades aduaneras, el DOE y la ONO** para apoyar la vigilancia del mercado de los productos registrados y etiquetados	4.000	2.000
Demostración de equipos de refrigeración comercial con alta eficiencia energética y de bajo PCA (PNUD)		
Demostración de equipos de refrigeración de exposición con R-290 para minoristas de carne	***61.500***	***61.500***
Evaluación de las instalaciones para identificar las vitrinas con R-404A que deben sustituirse, selección de vitrinas con R-290 y plan de seguimiento de referencia del consumo energético y la temperatura	3.500	2.000
Adquisición y entrega de 15 vitrinas refrigeradas comerciales de R-290 selladas de fábrica para minoristas de carne y pescado, con el fin de sustituir las vitrinas existentes que funcionan con R-404A (cofinanciación del 40 % por parte de el beneficiario)	45.000	36.000
Adquisición de **un** dispositivo de seguimiento **portátil** para supervisar el rendimiento y la eficiencia energética	4.000	11.000
Evaluación inicial y seguimiento del rendimiento durante al menos 12 meses; seguido de un análisis comparativo del consumo energético, el rendimiento térmico, la fiabilidad y los costos del ciclo de vida y de operación	4.000	7.500
Elaboración y difusión de los resultados de la demostración, estudios de casos y recomendaciones en materia de adquisición pública y políticas para una mayor adopción	5.000	5.000
Demostración de monobloques de R-290 con alta eficiencia energética para cámaras frigoríficas a pequeña escala	***88.500***	***70.500***
Evaluación de las cámaras frigoríficas candidatas para identificar los sistemas de R-404A/HFC-134a que deben sustituirse, la capacidad de las unidades de sustitución monobloque de R-290 y el plan de seguimiento de la energía y la temperatura	3.500	2.000

Componentes y actividades del proyecto	Costo (USD)	
	Presentado	Acordado
Adquisición y entrega de cinco sistemas de refrigeración monobloque de R-290 para sustituir las cámaras frigoríficas de pequeña escala existentes que utilizan R-404A/HFC-134a (cofinanciación del 25 % por parte de el beneficiario)	66.000	37.500
Adquisición de **un** dispositivo de seguimiento **portátil** para supervisar el rendimiento y la eficiencia energética	4.000	11.000
Capacitación de 20 técnicos en el servicio técnico de unidades monobloque de R-290	0	5.000
Evaluación inicial y seguimiento del rendimiento durante al menos 12 meses; seguido de un análisis comparativo sobre el consumo energético, el rendimiento térmico, la fiabilidad y los costos del ciclo de vida y de operación	10.000	10.000
Elaboración y difusión de los resultados de la demostración, estudios de casos y recomendaciones en materia de adquisición pública y políticas para una mayor adopción	5.000	5.000
Subtotal para el PNUMA	**130.000**	**118.000**
Subtotal para el PNUD	**150.000**	**132.000**
Total	**280.000**	**250.000**

Mejoras de eficiencia energética y ahorros estimados

35. Se estima que la sustitución de 15 vitrinas frigoríficas de R-404A por unidades de R-290 supondrá un ahorro aproximado de 7.500 kWh/año, basándose en un consumo eléctrico anual de 2.600 kWh por unidad de R-404A y de 2.100 kWh por unidad de R-290, lo que supone un ahorro de 500 kWh por unidad. El PNUMA también presentó una comparación de la potencia de entrada de aproximadamente 7,12 kW para una unidad de R-404A y 5,75 kW para una unidad de R-290, lo que representa una reducción de alrededor del 19,2 %. Esta comparación de la potencia de entrada es distinta del consumo energético anual, que depende de las horas de funcionamiento y de los perfiles de carga. Los ahorros anuales reales se evaluarán mediante las mediciones de referencia y el seguimiento del rendimiento.

36. Según la evaluación comparativa, se estima que la instalación de cinco sistemas monobloque de R-290 supondrá un ahorro anual de entre 11.500–11.900 kWh de electricidad en comparación con sistemas equivalentes de R-404A. Los ahorros finales dependerán de las condiciones climáticas y las características de funcionamiento de los emplazamientos de demostración seleccionados.

Sostenibilidad, posibilidad de reproducción y evaluación de riesgos

37. La Secretaría considera prudente el enfoque por etapas de Bhután para la ejecución de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) obligatorias para los equipos de refrigeración y aire acondicionado, centrándose primero en los refrigeradores domésticos, seguidos de los aparatos de aire acondicionado residenciales y, posteriormente, de los equipos de refrigeración comercial. El compromiso del Gobierno de ejecutar las NMEE obligatorias para los refrigeradores domésticos antes del 31 de diciembre de 2029 contribuirá a adquirir experiencia en la ejecución y el cumplimiento de las NMEE, lo que permitirá la ejecución de las NMEE posteriores para los aparatos de aire acondicionado residenciales y los equipos de refrigeración comercial.

38. Aunque en el marco del proyecto no se aplicarán las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) para los equipos de refrigeración comercial, la inclusión de equipos de refrigeración comercial autónomos y sistemas de refrigeración monobloque que utilicen R-290 en las Directrices de Contratación Pública Sostenible del Gobierno, así como las mejoras en la eficiencia energética, la reducción de los costos de electricidad y mantenimiento y el aumento de la fiabilidad y el rendimiento, que se espera demostrar y difundir en el marco del proyecto, contribuirán a facilitar la introducción a largo plazo en el mercado de equipos de refrigeración comercial con R-290 de alta eficiencia energética. Esto reviste especial importancia dado el crecimiento previsto de los expositores de refrigeración comercial para carne y pescado, de acuerdo con las normas de seguridad alimentaria recientemente aplicadas en Bhután.

39. La asistencia prestada en el marco del proyecto para la creación de capacidad en materia de cumplimiento, incluida la elaboración de directrices para las aduanas; la formación de agentes de despacho de aduanas, transitarios, funcionarios de aduanas y minoristas; y el desarrollo de un mecanismo de información y retroalimentación, que incluye un memorando de entendimiento entre las autoridades aduaneras, el DOE y la ONO, permitirá aplicar y hacer cumplir las NMEE una vez que estas se hayan establecido. La conexión del PRS con el eCMS permitirá al país comprender y realizar un seguimiento más preciso del tipo y la eficiencia energética de los equipos que se importan al país, creando así la base de conocimientos necesaria para la actualización continua y el cumplimiento de las normas mínimas de eficiencia energética. La integración de competencias en materia de eficiencia energética en el sistema nacional de formación y certificación de técnicos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) de Bhután permitirá el funcionamiento con alta eficiencia energética de largo plazo de los equipos de refrigeración y aire acondicionado en el país. El suministro de dispositivos portátiles de alta calidad para el seguimiento del rendimiento y la eficiencia energética de los equipos RAC no solo permitirá la ejecución del presente proyecto, sino que también desarrollará la capacidad de largo plazo, ya que dichos dispositivos de seguimiento se entregarán a los centros de capacitación de EFTP una vez finalizado el proyecto.

40. Entre los principales riesgos para la ejecución y la sostenibilidad figuran las restricciones de capacidad técnica para el servicio técnico y el seguimiento del rendimiento, así como los gastos iniciales y las contribuciones de los beneficiarios necesarias para una adopción más amplia. Los retrasos en la finalización del PRS y su integración con el eCMS, o en la introducción de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE), también podrían limitar el entorno propicio para la replicación. Estos riesgos se mitigarían mediante la capacitación de técnicos en el mantenimiento de monobloques de R-290, el apoyo de proveedores o expertos en refrigeración para la instalación y puesta en marcha, el suministro de equipos de seguimiento y la selección de emplazamientos de demostración según criterios técnicos y operativos acordados. Un memorando de entendimiento entre la ONO, el DOE y las autoridades aduaneras respaldaría el desarrollo y el funcionamiento conjuntos del PRS, mientras que la armonización con la etapa I del PAK ayudaría a coordinar la formación y las medidas de transición de refrigerantes. Los resultados de las demostraciones proporcionarían pruebas de las ventajas en cuanto a rendimiento y costos de operación para orientar las decisiones de los usuarios finales, lo que se vería complementado por las Directrices de Contratación Pública Sostenible del Gobierno, aunque una mayor adopción por parte del mercado seguiría dependiendo de la asequibilidad y de los avances en el marco normativo.

RECOMENDACIÓN

41. El Comité Ejecutivo podrá estimar oportuno:

a) Aprobar el proyecto piloto para mantener y/o mejorar la eficiencia energética de las tecnologías y equipos de sustitución en el contexto de la reducción gradual de los HFC (actividades no relacionadas con la inversión): integrar la eficiencia energética en la formación y certificación de los técnicos de refrigeración y aire acondicionado, facilitar la adopción de normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y el etiquetado energético, y demostrar tecnologías de refrigeración comercial con bajo potencial de calentamiento atmosférico en Bhután, por un importe de USD 277.220, que comprende USD 118.000, más gastos de apoyo al organismo de USD 15.340, para el PNUMA, y USD 132.000, más gastos de apoyo al organismo por valor de USD 11.880, para el PNUD;

b) Tomar nota de:

i) Que el Gobierno de Bhután se ha comprometido a cumplir las condiciones establecidas en la decisión 91/65 b) iv) b. a b) iv) d.;

ii) Que el Gobierno de Bhután establecerá normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) para los refrigeradores domésticos a más tardar el 31 de diciembre de

2029, está elaborando normas mínimas de eficiencia energética para los aparatos de aire acondicionado residenciales e integrará los equipos de refrigeración comercial autónomos y las unidades de refrigeración monobloque en las Directrices de Contratación Pública Sostenible del Gobierno; y

iii) Que el proyecto se completará operativamente a más tardar el 31 de diciembre de 2029 y que se presentará al Comité Ejecutivo, en un plazo de seis meses a partir de la fecha de finalización del proyecto, un informe detallado del mismo, que incluirá una descripción detallada de las actividades realizadas para difundir los resultados de las demostraciones tecnológicas y promover la adopción de las tecnologías alternativas de alta eficiencia energética seleccionadas.