



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/68
6 de diciembre de 2023

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO
DEL FONDO MULTILATERAL PARA LA
APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima tercera reunión
Montreal, 15-19 de diciembre de 2023
Cuestión 9 (d) del orden del día provisional¹

PROPUESTA DE PROYECTO: MALASIA

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

Reducción

- Plan de aplicación de Kigali (etapa I, primer tramo) Banco Mundial

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/1

FICHA DE EVALUACIÓN - PROYECTOS PLURIANUALES

Malasia

I) TÍTULO DEL PROYECTO	ORGANISMO
Plan de aplicación de Kigali (etapa I)	Banco Mundial (principal)

II) DATOS MÁS RECIENTES EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 7 (Anexo F)	Año: 2022	13 873,41 tm	27 489 898 ton. CO ₂ e
--	-----------	--------------	-----------------------------------

III) DATOS MÁS RECIENTES EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 7, POR SUSTANCIA (Anexo F) (ton. CO ₂ e)*			
HFC	2020	2021	2022
HFC-23	208, 606	140, 985	85, 026
HFC-32	1, 623, 038	1, 872, 880	2, 218, 228
HFC-41	0	15	4
HFC-125	130, 620	4, 620	766, 640
HFC-134a	5, 222, 413	4, 571, 464	6, 818, 730
HFC-143a	0	299	643, 680
HFC-152a	1, 262	788	2, 361
HFC-227ea	689, 212	963, 202	424, 155
HFC-236fa	6, 945	5, 886	9, 810
HFC-245fa	0	1, 030	4, 398
HFC-365mfc	6, 347	4, 024	746
HFC-43-10mee	122, 687	73, 397	50, 451
R-404A	937, 207	561, 989	9, 893, 424
R-407A	107	0	2 142
R-407C	262, 239	228, 021	214, 987
R-407F	93, 104	65, 151	53, 750
R-407H	0	0	135
R-410A	3, 632, 697	3, 760, 393	4, 399, 051
R-417A	4, 565	5, 806	8, 164
R-438A	0	0	335
R-448A	0	0	3 445
R-449A	0	0	0
R-452A	0	0	64
R-507A	1, 627, 171	1, 153, 446	1, 888, 946
R-508B	1, 695	30, 874	1, 225
R-513A	0	0	0
Total	14, 569, 917	13, 444, 271	27, 489, 898

* Al terminar el presente documento, el gobierno estaba examinando los datos del programa del país.

IV) PROMEDIO DE CONSUMO DE HFC EN EL SECTOR DE SERVICIOS PARA 2020-2022	3, 306,10 tm	5, 668, 521 ton. CO ₂ e
---	--------------	------------------------------------

V) DATOS DE CONSUMO (ton. CO ₂ e)			
Base: promedio de consumo de HFC en 2020-2022 más el 65 por ciento de la base de HCFC	26, 703, 717	Punto de partida para reducciones acumulativas sostenidas	p/d
CONSUMO ADMISIBLE PARA FINANCIACIÓN			
Ya aprobado	0	Restante	p/d

VI) PLAN ADMINISTRATIVO APROBADO		2023	2024	2025	Total
Banco Mundial	Reducción de los HFC (ton. CO ₂ e)	n/c	n/c	n/c	n/c
	Financiación (\$EUA)	1, 605, 000	0	0	1, 605, 000

VI) DATOS DEL PROYECTO		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total	
Consumo (ton. CO ₂ e)	Límites del Protocolo de Montreal	n/c	26, 703 716	26, 703 716	26, 703 716	26, 703, 716	26, 703, 716	24, 033, 345	n/c	
	Máximo permitido	n/c	26, 703, 716	26, 703, 716	26, 703, 716	26, 703, 716	26 703, 716	24, 033, 345	n/c	
Montos solicitados en principio (\$EUA)	Mundo	Costos del proyecto	3, 042, 912	0	3, 246, 290	0	2, 336, 655	0	649, 258	9, 275, 115
	Banco	Gastos de apoyo	213, 004	0	227, 240	0	163, 566	0	45, 448	649, 258
Montos recomendados en principio (\$EUA)	Total de costos del proyecto		3 ,042 ,912	0	3, 246, 290	0	2 ,336, 655	0	649, 258	9, 275, 115
	Total de gastos de apoyo		213, 004	0	227, 240	0	163, 566	0	45, 448	649, 258
	Total de fondos		3, 255, 916	0	3, 473 ,530	0	2, 500 ,221	0	694, 706	9, 924, 373

VIII) Solicitud de aprobación para la financiación del primer tramo (2023)		
Organismo de ejecución	Fondos recomendados (\$EUA)	Gastos de apoyo (\$EUA)
Banco Mundial	3 ,042, 912	213 ,004
Total	3, 042, 912	213, 004
Recomendación de la Secretaría:	Consideración individual	

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. En nombre del gobierno de Malasia, el Banco Mundial, en calidad de organismo de ejecución designado, presentó una solicitud para la etapa I del plan de ejecución de las actividades relativas a los HFC conforme a la Enmienda de Kigali (plan de aplicación de Kigali), por un monto de 10 510 235 \$EUA, más gastos de apoyo de 735 716 \$EUA, según se presentó originalmente.²
2. La ejecución de la etapa I del plan de aplicación de Kigali ayudará a Malasia a cumplir el objetivo de reducción del 10 por ciento de su consumo de base de HFC para el 1° de enero de 2029.
3. El primer tramo de la etapa I del plan de aplicación de Kigali que se solicita en esta reunión asciende a 3 153 071 \$EUA, más gastos de apoyo de 220 715 \$EUA para el Banco Mundial, según se presentó originalmente, para el periodo comprendido entre enero de 2024 y diciembre de 2026.

Antecedentes

4. Malasia ratificó todas las enmiendas al Protocolo de Montreal, incluido la Enmienda de Kigali, el 21 de octubre de 2020. Malasia tiene una base de consumo de HCFC de 515,76 toneladas PAO o 7 934,74 toneladas métricas (tm) y para el 1° de enero de 2030 planea eliminar completamente el consumo de HCFC.³

Estado de ejecución del plan de gestión de eliminación de los HCFC

5. La etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC para Malasia se aprobó originalmente en la 65ª reunión⁴ y se revisó en la 75ª reunión⁵ para cumplir con la reducción del 15 por ciento de la base para 2016, lo que resultó en la eliminación de 111,85 toneladas PAO de HCFC, con un costo total de 9 587 470 \$EUA, más los gastos de apoyo del organismo.
6. La etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC para Malasia se aprobó en la 77ª reunión⁶ para reducir el consumo de HCFC en un 42,9 por ciento con respecto a la base antes de 2022, con un costo total de 6 138 063 \$EUA, más gastos de apoyo del organismo. La etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC concluirá el 31 de diciembre de 2023, según lo estipulado en el Acuerdo entre el gobierno de Malasia y el Comité Ejecutivo. El informe de situación final se presentará en la primera reunión de 2024.

Estado de ejecución de las actividades relacionadas con los HFC

7. En su 80ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó una solicitud de la ONUDI de actividades de apoyo para la reducción de los HFC por un monto de 250 000 \$EUA, más 17 500 \$EUA en concepto de gastos de apoyo, que se financiarían con cargo a las contribuciones voluntarias adicionales de los países que no están al amparo del Artículo 5. Las actividades de apoyo se ejecutarían de 2017 a 2020 para facilitar y preparar la reducción de los HFC.⁷ Las actividades de apoyo se llevaron a cabo de 2017 a 2020 para facilitar y preparar la reducción de los HFC. Las actividades incluyeron una encuesta sobre el consumo de HFC de 2015 a 2018, que ayudó a determinar el promedio de consumo y la base de HFC. El informe final incluyó recomendaciones y conclusiones que informaron sobre el desarrollo del plan de aplicación de Kigali y su

² Según carta del 3 de noviembre de 2023, dirigida al Banco Mundial por el Departamento de Medio Ambiente de Malasia.

³ Salvo los HCFC permitidos como última porción para servicio y mantenimiento entre 2030-2040, si se requiriere, y conforme a lo dispuesto en el Protocolo de Montreal.

⁴ Decisión 65/13.

⁵ Anexo XII de UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/85.

⁶ Decisión 77/46.

⁷ Decisión 80/52.

preparación, como la necesidad de priorizar los HFC de alto potencial de calentamiento atmosférico para mantenerse dentro del cumplimiento, incluso en sectores con bajo consumo de base (por ejemplo, HFC-23 en el sector de extinción de incendios). Las actividades de apoyo también asistieron al desarrollo del sistema de asignación de cuotas y llevaron al gobierno a especificar los HFC como “sustancias prohibidas”, sujetas a controles, y a introducir un nuevo sistema de códigos arancelarios para los HFC.

Etapa I del plan de aplicación de Kigali

Marco político, reglamentario e institucional

8. Dos organismos principales se encargan de aplicar las medidas legislativas para la gestión y el control de las sustancias controladas: la Dependencia Nacional del Ozono, que forma parte de la Sección de Protección del Ozono/Seksyen Perlindungan Ozon, del Departamento de Medio Ambiente, y el Departamento Real de Aduanas de Malasia (Aduanas), dependiente del Ministerio de Hacienda.

9. El Departamento de Medio Ambiente, dependiente del Ministerio de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Cambio Climático, es el principal organismo que gestiona la aplicación del Protocolo de Montreal y las enmiendas relacionadas. Malasia estableció la Dependencia Nacional del Ozono dentro de la división del aire del Departamento de Medio Ambiente para actuar como centro de coordinación nacional para la aplicación del Protocolo de Montreal. La Sección de Protección del Ozono ha desempeñado un papel protagónico en los esfuerzos sostenidos del gobierno para eliminar las sustancias controladas. La Sección de Protección del Ozono, el Departamento de Medio Ambiente y la División de Gestión Ambiental del Ministerio de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Cambio Climático actúan como Secretaría del Comité de Dirección Nacional para la Protección de la Capa de Ozono, que proporciona orientación política y dirección para la aplicación del Protocolo de Montreal. El Comité de Dirección Nacional está dirigido por el Secretario General del Ministerio antedicho y cuenta con el apoyo del Comité de Dirección del Proyecto para gestionar todas las cuestiones técnicas y operativas de los proyectos del Protocolo de Montreal. El Comité de Dirección del Proyecto está presidido por el Director General Adjunto del Departamento de Medio Ambiente.

10. Las aduanas colaboran estrechamente con el Departamento de Medio Ambiente en la aplicación de las normas y reglamentos pertinentes. Su principal responsabilidad es controlar y regular todas las importaciones y exportaciones de Malasia. También se encarga de recaudar los derechos y otros impuestos de las mercancías importadas y exportadas. El sistema de cuotas de HFC funcionará en tándem con el sistema de cuotas de los HCFC para ayudar en la transición de los HCFC a los HFC de menor potencial de calentamiento atmosférico.

11. Malasia cuenta con un amplio marco político y reglamentario para el control de las SAO. Las medidas legislativas adoptadas como parte de la estrategia para los CFC y los halones en la década de 1990, y la eliminación más reciente de los HCFC, proporcionaron los poderes necesarios para que los organismos de control y aplicación de la legislación pertinentes regulen la importación y exportación de sustancias controladas mediante un sistema de licencias y cuotas y exijan a los importadores, exportadores e industrias relevantes que informen a las autoridades de aplicación de la legislación correspondientes. La Ley de calidad ambiental de 1974 faculta al Ministerio de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Cambio Climático a formular o modificar reglamentaciones como las relativas a los HFC.

Consumo de los HFC

12. Malasia sólo importa HFC para su uso en los sectores de servicio técnico y fabricación de equipos de refrigeración y aire acondicionado, fabricación de espumas de poliuretano, solventes y aerosoles, y extinción de incendios. En 2022, Malasia consumió R-404A (36,0 por ciento del consumo total de HFC en CO₂e), HFC-134a (24,8 por ciento), R-410A (16,0 por ciento) y otros HFC (23,2 por ciento). El Cuadro 1 presenta el consumo de HFC del país, según lo notificado en virtud del Artículo 7 a la Secretaría del Ozono.

Cuadro 1. Consumo de HFC en Malasia (datos en virtud del Artículo 7 para 2019-2022)

HFC	Potencial de calentamiento atmosférico	2019	2020	2021	2022	Parte del consumo de HFC en 2022 (%)
Toneladas métricas (tm)						
HFC-23	14, 800	15,59	14,10	9,53	5,75	0,0
HFC-32	675	1, 837,07	2, 404,50	2, 774,64	3, 286,26	23,7
HFC-41	92	0,00	0,00	0,16	0,04	0,0
HFC-125	3, 500	2,13	37,32	1,32	219,04	1,6
HFC-134a	1, 430	3, 216,07	3, 652,04	,3 196,83	4, 768,34	34,4
HFC-143a	4, 470	0,05	0,00	0,07	144,00	1,0
HFC-152a	124	1,42	10,18	6,35	19,04	0,1
HFC-227ea	3, 220	211,42	214,04	299,13	131,73	0,9
HFC-236fa	9, 810	0,50	0,71	0,60	1,00	0,0
HFC-245fa	1, 030	0,45	0,00	1,00	4,27	0,0
HFC-365mfc	794	0,00	7,99	5,07	0,94	0,0
HFC-43-10mee	1, 640	85,57	74,81	44,75	30,76	0,2
R-404A	3, 922	226,17	238,99	143,31	2, 522,80	18,2
R-407A	2, 107	0,00	0,05	0,00	1,02	0,0
R-407C	1, 774	127,89	147,84	128,55	121,20	0,9
R-407F	1, 825	56,13	51,03	35,71	29,46	0,2
R-407H	1, 495	0,00	0,00	0,00	0,09	0,0
R-410A	2, 088	2, 010,16	1, 740,21	1, 801,39	2, 107,33	15,2
R-417A	2, 346	1,89	1,95	2,48	3,48	0,0
R-438A	2, 264	0,00	0,00	0,00	0,15	0,0
R-448A	1, 386	0,91	0,00	0,00	2,49	0,0
R-449A	1, 396	0,02	0,00	0,00	0,00	0,0
R-452A	2, 139	0,23	0,00	0,00	0,03	0,0
R-507A	3, 985	203,37	408,32	289,45	474,01	3,4
R-508B	6, 808	0,08	0,25	4,54	0,18	0,0
R-513A	629	0,17	0,00	0,00	0,00	0,0
Total (tm)		7, 997,28	9, 004,32	8, 744,85	13 873,41	100,0
Ton. CO₂e						
HFC-23	14, 800	230, 717	208, 606	140, 985	85, 026	0,3
HFC-32	675	1, 240 020	1, 623, 038	1, 872, 880	2, 218 ,228	8,1
HFC-41	92	0	0	15	4	0,0
HFC-125	3, 500	7, 455	130, 620	4, 620	766, 640	2,8
HFC-134a	1, 430	4, 598 978	5, 222, 413	4, 571, 464	6, 818 ,730	24,8
HFC-143a	4, 470	224	0	299	643, 680	2,3
HFC-152a	124	176	1 262	788	2, 361	0,0
HFC-227ea	3, 220	680 ,779	689, 212	963, 202	424, 155	1,5
HFC-236fa	9, 810	4 905	6 945	5, 886	9, 810	0,0
HFC-245fa	1, 030	468	0	1, 030	4, 398	0,0
HFC-365mfc	794	0	6, 347	4 ,024	746	0,0
HFC-43-10mee	1, 640	140, 327	122, 687	73 ,397	50 ,451	0,2
R-404A	3, 922	886 ,933	937, 207	561, 989	9, 893, 424	36,0
R-407A	2, 107	0	107	0	2, 142	0,0
R-407C	1, 774	226, 856	262, 239	228, 021	214, 987	0,8
R-407F	1, 825	102, 400	93 104	65, 151	53 ,750	0,2
R-407H	1, 495	0	0	0	135	0,0
R-410A	2, 088	4, 196 ,219	3, 632, 697	3, 760, 393	4, 399, 051	16,0
R-417A	2, 346	4 440	4 565	5 ,806	8 ,164	0,0
R-438A	2, 264	0	0	0	335	0,0

HFC	Potencial de calentamiento atmosférico	2019	2020	2021	2022	Parte del consumo de HFC en 2022 (%)
R-448A	1,386	1,257	0	0	3,445	0,0
R-449A	1,396	32	0	0	0	0,0
R-452A	2,139	486	0	0	64	0,0
R-507A	3,985	810,427	1,627,171	1,153,446	1,888,946	6,9
R-508B	6,808	545	1,695	30,874	1,225	0,0
R-513A	629	107	0	0	0	0,0
Total (ton. CO₂e)		13,133,750	14,569,917	13,444,271	27,489,898	100,0

*El potencial de calentamiento atmosférico fue redondeado al entero más próximo.

13. Si bien Malasia notificó el consumo de 24 HFC y sus mezclas, su consumo en ton. CO₂e está dominado por seis HFC y sus mezclas: HFC-134a, R-410A, HFC-32, R-507A, R-404A y HFC-227ea. El consumo global hasta 2021 fue bastante estable, con fluctuaciones debidas probablemente a la influencia de la pandemia del COVID-19 y a la interrupción de la cadena de suministros, y en 2022 creció considerablemente dada la eliminación de los HCFC, aunque esta tendencia varía según la sustancia. El consumo de R-410A y HFC-32 (que se utilizan principalmente en equipos de aire acondicionado residencial) aumentó de forma constante entre 2020 y 2022; el consumo de HFC-134a (utilizado en equipos de aire acondicionado para vehículos y comerciales, y en refrigeración) y R-507A (utilizado en refrigeración industrial y en algunos enfriadores) primero disminuyó y luego volvió a aumentar; mientras que el consumo de HFC-227ea (utilizado principalmente en la lucha contra incendios) primero aumentó y después disminuyó. El consumo de R-404A, así como el de HFC-125 y HFC-143a, se analiza con más detalle en el apartado 63 del presente documento.

Informe de ejecución del programa país

14. En el transcurso del examen de la propuesta de la etapa I, el gobierno revisó los datos que había notificado en virtud del Artículo 7 del Protocolo de Montreal para que coincidieran con los datos del Cuadro 1 y las encuestas detalladas realizadas durante la preparación de la propuesta de la etapa I del plan de aplicación de Kigali. Al terminar el presente documento, el gobierno estaba revisando los datos de uso y consumo sectorial de los HFC, bajo sus informes de ejecución del programa país de 2020, 2021 y 2022, para que coincidieran con los datos de consumo notificados en virtud del Artículo 7 del Protocolo de Montreal para esos años, y los usos sectoriales identificados en la propuesta de la etapa I.

Distribución de HFC, por sectores

15. Alrededor del 40 por ciento de los HFC del país se consumen en el mantenimiento de equipos de aire acondicionado, mientras que el 60 por ciento restante se consume en la fabricación de equipos de aire acondicionado y espumas de poliuretano, en la lucha contra incendios y en solventes y aerosoles. En el sector manufacturero, los HFC se consumen principalmente en aire acondicionado residencial (portátil, tipo split) y bombas de calor (34,4 por ciento en tm), seguidos de aire acondicionado comercial y enfriadores (16,7 por ciento), refrigeración industrial (3,1 por ciento en tm) y otros, como se indica en el Cuadro 2. Los HFC se consumen en menor escala en la fabricación de espumas de poliuretano y en la lucha contra incendios, aunque estos sectores experimentaron un crecimiento en los últimos años. Los HFC también se utilizan en aplicaciones de solventes y aerosoles en muy pequeña escala.

Cuadro 2. Distribución sectorial estimada del consumo de HFC en Malasia para 2022 (tm)⁸

Sector	Consumo	Parte (%)	HFC de mayor consumo
Fabricación			
Aire acondicionado residencial y bombas de calor	4,096,28	34,4	HFC-32, R-407C, R-410A
Acondicionadores de aire comerciales y enfriadores*	1,992,91	16,7	HFC-134a, R-407C, -R410A, R-417A, R-507A, R-513A
Acondicionadores de aire para vehículos	251,00	2,1	HFC-134a
Refrigeración comercial	201,14	1,7	HFC-134a, R-404A, R407F, -R448A
Refrigeración industrial	374,02	3,1	R-404A, R407A, R449A-, R-507A, R-508B
Extinción de incendios*	139,24	1,2	HFC-125, -HFC227ea
Espumas	5,22	0,0	HFC-245fa, -HFC365mfc, HFC-227ea
Solventes	50,04	0,4	HFC-23, HFC-32, HFC-41, HFC-143a, HFC-152a, HFC-245fa, HFC-365mfc, HFC-43-10mee
Aerosoles	49,05	0,4	HFC-125, HFC-134a, HFC365mfc-, R-404A
Total - Fabricación	7,158,90	60,0	-
Servicios	4,763,55	40,0	HFC32-, HFC-125a, HFC134a-, HFC-143a, R-404A, R-410A, R-507A, -R407C, otros
Otros**	1,950,95	n/c	HFC-125, HFC-143a, -R404A
Total - Todos los sectores	13,873,40	100,0	-

* Montaje e instalación

** Esta categoría comprende únicamente las importaciones de R-404A, HFC-125 y HFC-143a; si bien el consumo total de estas tres sustancias en esta categoría representa el 14,1 por ciento del consumo total en el país para 2022 en toneladas métricas, el porcentaje no se incluyó en la visión general, dadas las incertidumbres en su uso, como se explica con más detalle en los párrafos 63 y 64.

Sectores de fabricación

Aire acondicionado residencial y bombas de calor

16. Malasia es un importante centro de fabricación de acondicionadores de aire residenciales, con siete grandes fabricantes y varios pequeños y medianos fabricantes locales que también producen acondicionadores de aire comerciales ligeros. En los últimos años aumentó la fabricación de aparatos de aire acondicionado, sobre todo de tipo split.

17. Malasia es también un importante centro de exportación de equipos de aire acondicionado en la región, sobre todo los de tipo split y tipo paquete enfriados por aire. Alrededor del 70 por ciento de la fabricación total se destina a la exportación a la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN, por su sigla en inglés), el Pacífico Occidental, América del Norte, América Latina y países del Medio Oriente. La mayoría de las unidades de aire acondicionado exportadas tienen una precarga de refrigerante del 100 por ciento. Toda la fabricación de bombas de calor se destina al mercado de exportación, sobre todo al de la Unión Europea (UE).

18. El HFC-32 y el R-410A constituyen la mayor parte de los HFC utilizados en la fabricación de unidades pequeñas (<6 HP) y más grandes (>6 HP) de aire acondicionado tipo split y aparatos autónomos. Las bombas de calor utilizan de preferencia el refrigerante R-410A, aunque esto ha ido cambiando con las nuevas normas sobre gases fluorados (F-gas) de la Unión Europea. En Malasia, la elección de refrigerantes

⁸ El Anexo I del presente documento contiene información más detallada sobre el consumo de HFC en el sector de fabricación; y en los párrafos 32 a 34 y en el Cuadro 4 se ofrece más información sobre el consumo de HFC en el servicio técnico.

para aire acondicionado tipo split pasó del R-407C y del R410A al HFC-32, siguiendo las tendencias recientes del mercado regional.

Enfriadores y acondicionadores de aire comerciales

19. Este subsector incluye los sistemas comerciales de aire acondicionado, como las unidades multi-split de flujo variable de refrigerante, los acondicionadores tipo paquete y los enfriadores enfriados por aire y por agua. Los grandes enfriadores centrífugos y con compresor helicoidal consumen principalmente HFC-134a, mientras que los con sistemas de flujo variable de refrigerante y los enfriadores de pequeña y mediana capacidad que utilizan compresores helicoidales consumen R-410A; en los enfriadores también se utilizan pequeñas cantidades de mezclas de HFC, como R-407C y R-507A.

Acondicionadores de aire para vehículos

20. La industria automovilística malaya es la tercera del sudeste asiático e incluye varios fabricantes de automóviles importantes, incluidos los que no son propiedad de países del Artículo 5, y la mayoría de los vehículos se fabrican para el mercado nacional. Malasia es el primer país de Asia Sudoriental que ha creado una empresa automovilística autóctona, Perusahaan Otomobil Nasional Sdn Bhd (PROTON), que empezó a fabricar coches en los años ochenta; en 1993 se creó un segundo fabricante de automóviles de propiedad local, Perusahaan Otomobil Kedua Sdn Bhd (Perodua). También hay varias empresas que fabrican por contrato vehículos para compañías multinacionales, incluidas empresas en participación nacionales y filiales de propiedad exclusiva. En el país hay unas 20 empresas manufactureras, de montaje y distribuidoras de vehículos.

21. Todos los vehículos motorizados que se fabrican en el país están equipados con acondicionadores de aire móviles que utilizan HFC-134a; los vehículos nuevos importados de la Unión Europea utilizan HFO- 1234yf. El país se está preparando para la introducción de vehículos eléctricos, que no utilizarán el HFC-134a. El sector automotor fue uno de los más afectados por la pandemia del COVID-19 y se espera que se recupere, lo que se traducirá en un aumento del consumo del HFC-134a.

Refrigeración

22. Las principales actividades de fabricación en el sector de refrigeración se dan en los sectores comercial e industrial; el transporte refrigerado consume HFC sólo para mantenimiento. La mayoría de los refrigeradores domésticos que se venden en el país son aparatos precargados importados, y una proporción importante utiliza R-600a (o isobutano) como refrigerante. La fabricación de sistemas de refrigeración domésticos en el país es limitada, excepto en el caso de los congeladores tipo arcón y los enfriadores de vinos/bebidas, que algunos siguen utilizando HFC-134a. De acuerdo con las consultas con la industria, desde 2018 en la fabricación de refrigeración doméstica no ha habido uso de HFC-134a, aunque una empresa de propiedad no perteneciente a los países del Artículo 5 tuvo la capacidad de fabricación para hacerlo.

23. El HFC-134a y el R-404A son los principales refrigerantes utilizados en el subsector de refrigeración comercial, que incluye la refrigeración de aparatos autónomos (congeladores tipo arcón, enfriadores y congeladores tipo mostrador, vitrinas y enfriadores y congeladores verticales); dos principales fabricantes locales son Berjaya Steel y Zun Utara, y se cree que una tercera empresa fabrica unidades autónomas y pequeños aparatos de refrigeración en una escala mucho menor; es posible que otras empresas también fabriquen equipos comerciales autónomos, pero se espera que su consumo sea limitado. Asimismo, el subsector incluye grandes equipos de refrigeración comercial, que utilizan R-404A, R-507A y posiblemente HFC-134a en vitrinas comerciales y sistemas de refrigeración centralizados (como en los supermercados). Malasia también importa sistemas de refrigeración comercial de países del Sudeste Asiático. Algunos vienen con el refrigerante ya cargado y otros se cargan *in situ* al instalarse. La demanda

en este subsector ha fluctuado, pero es probable que el uso de R-507A se esté sustituyendo por HFC-134a, sobre todo en los sistemas centralizados.

24. El R-507A ha sido el principal refrigerante en el subsector de refrigeración industrial, aunque su consumo ha fluctuado sustancialmente, en parte debido a la fluctuación de los precios de las alternativas (es decir, dióxido de carbono (CO₂), amoníaco), así como a los cambios del mercado durante la pandemia, por ejemplo, las dificultades para obtener piezas y equipos de refrigeración para los sistemas alternativos basados en amoníaco; asimismo, la acumulación periódica de existencias puede contribuir a ello. El consumo de 2022 aumentó con respecto a 2021, lo que indica que es posible que parte de la industria no se esté pasando a las alternativas a pesar de la disponibilidad y las tendencias mundiales. El consumo de 2021 muestra un aumento del R-508B, que puede atribuirse a la acumulación de existencias, tras el aumento de la demanda durante la pandemia como alternativa al HFC-23.

Extinción de incendios

25. La industria de extinción de incendios de Malasia presta servicios de protección contra incendios a los sectores comercial, residencial e industrial, entre otros, e incluye a 37 fabricantes, proveedores y prestadores de servicios de sistemas y equipos de extinción de incendios, como sistemas de rociadores, alarmas contra incendios y extintores. Asimismo, hay varias empresas locales de supresión de incendios que prestan servicios relacionados a diversas industrias. Dado que los extintores portátiles en el país suelen utilizar sólo agua, CO₂, espuma, polvo seco o productos químicos húmedos (potasio), el consumo de HFC en este sector sólo se conoce en los sistemas fijos de protección contra incendios y actualmente está dominado por el HFC-227ea; el sector también consume pequeñas cantidades de HFC-23 y HFC-125, como se indica en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Consumo de HFC en la lucha contra incendios

HFC	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
HFC-23	11,93	25,05	20,81	59,49	15,44	13,92	9,40	5,68
HFC-125	21,45	34,05	4,76	9,71	2,13	37,32	1,32	1,85
HFC-227ea	294,22	339,10	362,09	447,19	211,40	214,02	299,13	131,71
Total	327,61	398,20	387,66	516,39	228,97	265,26	309,84	139,24

Espumas de poliuretano

26. El sector de espumas de poliuretano experimentó un crecimiento constante en los últimos años debido al desarrollo económico y al aumento de la demanda. Malasia fabrica espumas de poliuretano principalmente para los sectores de la construcción, los electrodomésticos y la cadena de frío. Hay siete proveedores de sistemas que cuentan con instalaciones para la mezcla y adaptación a las necesidades del cliente de polioles formulados en Malasia y para la exportación a la región circundante.

27. Hay unos 100 fabricantes de espumas en el país, la mayoría de los cuales en la última década pasaron de los HCFC a los hidrocarburos con la ejecución del plan de gestión de eliminación de los HCFC. La alternativa preferible a los HCFC para los agentes espumantes han sido los hidrocarburos (en lugar de los HFC) debido a su menor costo. En la actualidad se utiliza una pequeña cantidad de HFC-245fa y HFC-365mfc junto con HFC-227ea como agente espumante en la fabricación de espumas de aislamiento por pulverización y otras aplicaciones en las que los hidrocarburos no pueden aplicarse de forma segura. Se espera que en este sector el consumo de HFC aumente, especialmente debido a varias empresas que decidieron retirarse de la etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC para evitar el uso de HFO, y en las que las tecnologías con hidrocarburos y soplado con agua no son aceptables por motivos relacionados con la seguridad/costos y la calidad, respectivamente. No se detectó el uso de otros agentes espumantes como el metilal y el dimetoximetano.

Solventes

28. Se identificaron cuatro empresas que utilizan HFC como solventes, tres de las cuales informaron sobre el uso de HFC-4310mee, HFC-152a, HFC-143a, HFC-32, HFC-41 y HFC-23. Es probable que haya más empresas que consuman HFC en la industria de los semiconductores, que se centra principalmente en la fabricación de dispositivos semiconductores y componentes electrónicos, incluidos microprocesadores, chips de memoria y sensores. Los gases y líquidos fluorados como los HFC se utilizan para grabar circuitos, para limpiar cámaras y como fluido de transferencia térmica.

29. El HFC-4310mee representa el 80 por ciento aproximadamente de los HFC utilizados en el sector de los solventes desde 2019 para su uso como solvente soporte en la fabricación de semiconductores, aunque el uso de HFC-152a ha aumentado, y en 2022 representaba alrededor del 38 por ciento de los HFC utilizados en el sector. Los HFC restantes se consumen en pequeñas cantidades en el sector, incluido el HFC-143a (utilizado como fluido de transferencia térmica para la gestión térmica de la oblea durante el grabado), y también se informa que en la industria de los semiconductores se utilizan el HFC-41, el HFC-23 y el HFC-32 para el proceso de grabado. Asimismo, se informó que el HFC-41 se utiliza como solvente para limpiar y preparar diversos sustratos para su unión con sellantes.

30. Según los informes, el HFC-245fa se utiliza en la industria aeroespacial, probablemente como fluido de trabajo, mientras que el HFC- 365mfc se pre-mezcla con un compuesto de HFE- 7100 para su uso como agente de limpieza en la producción de lentes de cámaras. Sin embargo, en la encuesta sobre el consumo de HFC no se informó sobre ninguna de las dos sustancias.

Aerosoles

31. Las aplicaciones de los HFC como aerosoles se limitan sobre todo a los propulsores de la industria farmacéutica, en particular el HFC-134a, que se utiliza para fabricar inhaladores dosificadores. Malasia tiene una industria farmacéutica bien desarrollada, con una serie de empresas locales e internacionales que incluyen empresas locales como Pharmaniaga y Duopharma, así como empresas internacionales como Pfizer, Novartis y GlaxoSmithKline. En la fabricación de inhaladores dosificadores el promedio de consumo del HFC-134a para 2020-2022 fue de 42,63 tm.

Servicios de refrigeración y aire acondicionado

32. En Malasia hay unos 20 000 técnicos y 1 380 talleres oficiales que consumen HFC, así como talleres extraoficiales que se estiman en miles. Los HFC se utilizan para el mantenimiento de acondicionadores de aire residenciales y comerciales, enfriadores, equipos de refrigeración (incluidos refrigeradores domésticos, unidades autónomas de refrigeración comercial, equipos de refrigeración industrial y de grandes comercios, y transporte refrigerado) y aire acondicionado para vehículos. Como se indica en el Cuadro 4, en 2022 el HFC-32, el HFC-134a, el R-407C, el R- 404A, el R-410A y el R-507A representaron la mayoría (94 por ciento) del total de HFC utilizados para el mantenimiento. El HFC-134a se utiliza en muchos sectores, como la refrigeración doméstica y comercial, los acondicionadores de aire para vehículos y los enfriadores. El HFC-32 se utiliza para el mantenimiento de equipos residenciales de aire acondicionado y el R-410A se utiliza para el mantenimiento de equipos residenciales y comerciales de aire acondicionado; los equipos comerciales de aire acondicionado y los enfriadores también se mantienen con HFC-134a, R-507A y otras mezclas. El R-404A y el R-507A se utilizan en el mantenimiento de equipos de refrigeración comercial e industrial, y el R-407C se emplea en el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado de los ferrocarriles y autobuses públicos del país. El R-407F es un sucedáneo del R-404A y el R-507A que probablemente se utiliza para el mantenimiento de sistemas de refrigeración comercial.

Cuadro 4. Consumo de HFC en servicio técnico en Malasia de 2019 a 2022

HFC	2019	2020	2021	2022
Toneladas métricas				
HFC-32	24,00	360,45	484,73	610,60
HFC-125a	-	-	-	140,00
HFC-134a	1, 550,53	1, 719,87	1, 402,86	2, 398,94
HFC-143a	-	-	-	140,00
R-404A	63,83	18,68	34,67	506,49
R-407A	-	0,03	-	0,51
R-407C	53,06	69,50	55,92	54,15
R-407F	28,06	25,52	17,86	15,96
R-407H	-	-	-	0,09
R-410A	289,49	388,76	469,09	736,02
R-417A	0,95	0,97	1,24	1,74
R-438A	-	-	-	0,07
R-448A	0,45	-	-	2,49
R-452A	0,11	-	-	0,02
R-507A	-	9,36	92,87	156,39
R-508B	0,04	0,13	2,27	0,09
R-513A	0,09	-	-	-
Total (toneladas métricas)	2, 010,61	2, 593,26	2, 561,50	4, 763,55
Total (Ton. CO₂e)	3, 236 757	3, 797 829	3, 968 681	9, 239 053

33. El sector de servicio de equipos fijos de refrigeración y aire acondicionado está formado por una amplia gama de establecimientos que prestan servicios de mantenimiento para todo tipo de estos equipos. Hay alrededor de 380 talleres de servicio oficiales asociados con fabricantes de equipos y aparatos de refrigeración y aire acondicionado en todo el país, que son propiedad del fabricante o franquicias. Asimismo, en el país hay un amplio sector extraoficial de servicios, con talleres que se estiman en miles. El 80 por ciento aproximadamente de los 10 000 técnicos de mantenimiento en activo no han recibido una formación oficial, sino que han aprendido sobre la marcha. También se calcula que hay más de 10 000 técnicos de acondicionadores de aire para vehículos que trabajan tanto en talleres de servicio oficiales como extraoficiales.

34. El sector del transporte público de Malasia consume HFC, principalmente el R-407C, para dar servicio a los vagones y autobuses del sistema de metro ligero rápido, trenes de cercanías y autobuses exprés de la Agencia de Transporte Público Terrestre. Todos los trenes están equipados con acondicionadores de aire que utilizan R-407C y se cargan durante la instalación; cada unidad contiene una carga de 5,8 kg, y las unidades se inspeccionan dos veces al año. En caso de avería, el refrigerante se recupera, se almacena en tanques receptores y se envía a otros contratistas para su correcta eliminación. Los sistemas de transporte público del país son mantenidos por un contratista acreditado; por ejemplo, Rapid Rail Sdn Bhd presta servicio al sistema ferroviario de la línea Kajang, que funciona en el marco de la Agencia de Transporte Público Terrestre. Esta línea da servicio al área metropolitana de Kuala Lumpur y cuenta con 58 trenes y un total de 232 vagones; cada tren tiene cuatro vagones y cada vagón está equipado con dos unidades de aire acondicionado con R-407C. Los vagones son suministrados por fabricantes de Alemania y Corea y se calcula que tienen una vida útil de 30 años, y cada unidad de aire acondicionado una vida útil prevista de 10 años. Se calcula que hay 2,7 tm (4 789 ton. CO₂e) de R-407C instaladas en la red de Kejang.

Estrategia de reducción para la etapa I del plan de aplicación de Kigali

Estrategia global

35. De acuerdo con la flexibilidad proporcionada a los países del Artículo 5 para seleccionar sus propias estrategias y prioridades en sectores y tecnologías, la visión estratégica del gobierno de Malasia para el plan de aplicación de Kigali es armonizar las acciones necesarias para cumplir con las obligaciones de la

Enmienda de Kigali y los compromisos nacionales de reducción de emisiones de CO₂ con medidas que promuevan y sostengan el crecimiento económico y el desarrollo de los sectores industriales clave de Malasia. En consonancia con esta visión, la estrategia de Malasia se basa en los siguientes principios generales:

- a) Las medidas de reducción del consumo se aplicarán de forma sostenible para dar cabida al crecimiento económico normal de los HFC no prioritarios;
- b) Se seleccionarán los HFC con alto potencial de calentamiento global, especialmente con potencial de crecimiento y alternativas disponibles, y se reducirán las emisiones de los HFC más contaminantes;
- c) Las conversiones se centrarán en los sectores en los que existan alternativas viables de bajo potencial de calentamiento atmosférico y en los que el mercado mundial esté cambiando rápidamente a dichas alternativas;
- d) El promedio del potencial de calentamiento atmosférico de los HFC consumidos se reducirá año tras año;
- e) Las conversiones posteriores se evitarán en la medida de lo posible;
- f) Se dará prioridad a la reducción en la industria que exporta a mercados de países que no están al amparo del Artículo 5;y
- g) El retiro anticipado de los equipos existentes se minimizará proporcionando una última porción para servicio y mantenimiento, suficiente para los sectores que prestan servicios.

36. Basándose en estos principios, la etapa I implicará una combinación de intervenciones para gestionar y controlar los HFC que se utilizan en sistemas de extinción de incendios; en equipos de refrigeración doméstica, en aparatos comerciales autónomos y equipos para transporte refrigerado y en aire acondicionado para vehículos y el sector servicio y mantenimiento. Estas actividades estarán respaldadas por seis prohibiciones:

- a) Para el 1º de enero de 2026: prohibición de la instalación de nuevos sistemas de extinción de incendios que utilicen HFC-23 y HFC-125; y
- b) Para el 1º de enero de 2029: prohibición de la fabricación e importación de equipos autónomos de refrigeración comercial que utilicen HFC; prohibición de la fabricación de equipos de refrigeración doméstica con HFC; prohibición de la fabricación e importación de componentes con HFC-134a, R-452A y R-404A para el transporte refrigerado; prohibición de nuevas instalaciones de enfriadores con R-407C; prohibición de la fabricación e importación de bombas de calor y acondicionadores de aire tipo split que utilicen R-407C.

37. En etapas posteriores se abordarán otros sectores, incluido el de aire acondicionado residencial, en el que el HFC-32 será el refrigerante elegido hasta que el mercado esté preparado para alternativas de menor potencial de calentamiento atmosférico. A partir de 2045, se prevé la eliminación de casi todos los HFC restantes consumidos en todos los sectores, excepto en el sector de los aerosoles (HFC-134a) y en el sector de servicios (HFC-32).

38. Malasia propone cuatro etapas para la ejecución del plan de aplicación de Kigali. Se sugiere que la etapa I se ejecute simultáneamente con el plan de gestión de eliminación de los HCFC hasta 2030. Se prevé

que la etapa II abarque un periodo de seis años (de 2029 a 2035), la etapa III un periodo de cinco años (de 2035 a 2040) y la etapa IV un periodo de cinco años hasta 2045.

Base establecida de HFC y reducciones propuestas

39. El gobierno de Malasia comunicó sus datos del Artículo 7 para 2020-2022. Sumando el 65 por ciento de la base de HCFC (en ton. CO₂e) al promedio de consumo de HFC en 2020-2022, la base establecida de HFC es de 26 703 717 ton. CO₂e, como se indica en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Base de HFC para Malasia (ton. CO₂e)

Cálculo de la base	2020	2021	2022
Consumo anual de HFC	14, 569, 917	13, 444, 271	27, 48,9 898
Promedio de consumo de HFC para 2020-2022			18, 501, 362
Base de HCFC (65%)			8 ,202, 355
Base de HFC			26 ,703, 717

40. Si bien en 2022 el consumo del país estaba por encima de la base de HFC, como se explica con más detalle en los párrafos 63 y 64 del presente documento, el gobierno consideró que dicho consumo era anómalo. Las actividades propuestas en la etapa I garantizarían que, mientras durase la etapa, el país seguiría cumpliendo con sus objetivos de consumo de HFC del Protocolo de Montreal.

Actividades propuestas

41. La etapa I incluye tres proyectos de inversión: un proyecto piloto en una empresa fabricante de automóviles para convertir las unidades de aire acondicionado de un nuevo modelo de vehículo, pasando de HFC-134a a HFO-1234yf, y la conversión de dos pequeñas y medianas empresas (PyME)⁹ que fabrican equipos autónomos de refrigeración comercial a R-290 y R-600a. Las actividades no relacionadas con la inversión incluyen el fortalecimiento del sector de servicio de acondicionadores de aire para vehículos y refrigeración comercial y doméstica y asistencia técnica, incluido el servicio del transporte refrigerado, el servicio de acondicionadores de aire para vehículos en el transporte público, el fortalecimiento de recuperación y reciclado, la creación de capacidad aduanera y otras actividades de asistencia técnica, y la supervisión y la coordinación del proyecto.

Marco jurídico

42. Malasia cuenta con un sistema ejecutorio de licencias de HFC y está desarrollando su sistema de cuotas para incluir cuotas de importación de HFC.

43. La etapa I del plan de aplicación de Kigali propone cambios políticos y reglamentarios para controlar la importación y el consumo de HFC, entre otras cosas mediante la reducción de las cuotas de importación, el examen de las políticas de adquisiciones públicas y la preparación de seis prohibiciones de fabricación, importación e instalación en todos los sectores. Previa consulta con las partes interesadas, el gobierno también modificará la reglamentación nacional de calidad ambiental de 2020 sobre gestión de refrigerantes para controlar el consumo de los refrigerantes con HFC.

44. El sistema de cuotas de los HFC funcionará en tándem con el sistema de cuotas de los HCFC para ayudar en la transición de los HCFC a los HFC de menor potencial de calentamiento atmosférico, en lugar de distribuir proporcionalmente las cuotas a todos los importadores independientemente del HFC. Seis meses antes del año de control, las cuotas se distribuirán a los importadores en función de su promedio de

⁹ El Gobierno define a las PyME del sector manufacturero como empresas con un volumen de ventas no superior a 50 millones de ringgit malayos o hasta 200 empleados a tiempo completo.

consumo para 2020-2022, con la excepción de los HFC elegidos para la reducción acelerada, dando prioridad a los importadores de HFC de menor potencial de calentamiento atmosférico.

45. La etapa I incluye un enfoque en el sector de supresión de incendios, dado el elevado potencial de calentamiento atmosférico que tienen algunos de los agentes utilizados en dicho sector. El país prohibirá la instalación de nuevos sistemas de extinción de incendios con HFC-23 y HFC-125 antes del 31 de diciembre de 2026, y reducirá la cuota de estas sustancias para permitir el mantenimiento de los sistemas existentes. Dada la prevalencia del HFC-227ea en el país, y el fin previsto de la producción de una alternativa actualmente disponible, el HFC-227ea experimentará una reducción más gradual que se verá respaldada por reducciones de cuotas.

Proyecto piloto de fabricación de equipos de aire acondicionado para vehículos (PROTON)

46. Un proyecto piloto en la empresa PROTON, fabricante de automóviles con 100 por ciento de propiedad de países del Artículo 5, promoverá la conversión de HFC-134a a HFO-1234yf, en un modelo de automóvil que se lanzará en 2027. A través del proyecto piloto, se advertirá previamente al sector de fabricación de acondicionadores de aire para vehículos de la eventual e inevitable eliminación de estos aparatos que utilizan HFC-134a en los nuevos automóviles y de la necesidad de alinear el desarrollo de nuevos modelos con nuevos sistemas de aire acondicionado; además, se sensibilizará al sector de fabricación de estos acondicionadores de aire y a la cadena de suministros sobre los costos, dificultades y oportunidades que tiene el abandonar el HFC-134a.

47. En PROTON, la transición global al HFO-1234yf se producirá gradualmente en función del modelo de coche, el segmento de mercado, el calendario de lanzamiento del nuevo modelo rediseñado, el precio del HFO-1234yf una vez se liberen las patentes (previsto para mediados de la década de 2020) y la política gubernamental. En consecuencia, el proyecto piloto no convertirá totalmente la fabricación de PROTON al HFO-1234yf; más bien, se convertirá una de las dos líneas de montaje de la empresa para permitir la fabricación con HFO-1234yf y uno de los ocho modelos que fabrica la empresa se convertirá al HFO-1234yf; los modelos restantes de la empresa seguirán fabricándose con HFC-134a durante la etapa I, tanto en la segunda línea de la empresa como en la línea convertida, que tendrá capacidad para montar tanto equipos de aire acondicionado para vehículos con HFO-1234yf como con HFC-134a.

48. Las inversiones necesarias incluyen el desarrollo de un nuevo diseño con los proveedores de componentes de acondicionadores de aire para vehículos; investigación y desarrollo, y pruebas de desempeño del nuevo sistema de aire acondicionado; nuevo equipo de carga de refrigerantes;¹⁰ almacenamiento y transferencia de refrigerantes, incluida una bomba de transferencia a prueba de explosiones, tuberías, ventilación, detección de gases, alarma y sistema de seguridad y 10 talleres de formación para 250 operarios de línea. Además, 25 de los 250 talleres de servicio autorizados de PROTON recibirán herramientas (por ejemplo, bombas de vacío, máquinas de carga, manómetros múltiples) que pueden manejar HFO-1234yf. PROTON preparará un plan de gestión ambiental y desarrollará procedimientos operativos normalizados para manejar un refrigerante inflamable; este elemento será cofinanciado por la empresa. Los costos adicionales de capital del proyecto piloto ascienden a 1 386 065 \$EUA, como se resume en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Costos adicionales de capital para el proyecto piloto de fabricación de acondicionadores de aire para vehículos en PROTON

Descripción	Costo total (\$EUA)
Componente de inversión para línea de montaje	
Equipos de carga de HFO (dos en línea, uno fuera de línea)	492, 000
Suministro de refrigerantes (tuberías, construcción civil de una nueva cámara frigorífica)	25, 100

¹⁰ La línea de fabricación cuenta con tres máquinas de carga de HFC-134a, una de las cuales está desconectada en caso de que el acondicionador de aire de un vehículo no se haya cargado adecuadamente en la línea de montaje.

Descripción	Costo total (\$EUA)
Ventilación y seguridad de las instalaciones	49, 300
Investigación, desarrollo y pruebas de desempeño	450, 000
Formación en la planta de PROTON	11, 500
Subtotal línea de montaje	1, 027, 900
Componente de inversión para taller autorizado	
Herramientas (bombas de vacío, máquinas de carga, manómetros múltiples)	130, 000
Formación en el centro de servicio	11, 250
Subtotal del taller autorizado	141, 250
Imprevistos	116, 915
Plan de gestión ambiental y procedimientos operativos estándar para manejar un refrigerante inflamable	100, 000
Total	1, 386, 065

49. Dado que el HFO-1234yf es ligeramente inflamable, PROTON necesita ajustar la ubicación del compresor y el condensador y redirigir las conexiones de mangueras y tuberías entre los componentes del sistema de acondicionadores de aire para vehículos para evitar superficies calientes en el compartimento del motor. La diferencia de precio para el compresor, el evaporador, el condensador y la conexión de mangueras y tuberías por aire acondicionado es de 13,40 \$EUA. El precio actual del HFO-1234yf es de 80 \$EUA/kg y el del HFC-134a es de 6 \$EUA/kg. El modelo de coche seleccionado por PROTON tiene una carga de refrigerante de 0,9 kg/unidad, lo que supone unos costos adicionales de explotación de 81,68 \$EUA/unidad. Para estimar el total de los costos adicionales de explotación de la transición al sistema de acondicionadores de aire para vehículos con HFO-1234yf, PROTON calculó que, en 2027, fabricaría 8 000 unidades al año del modelo seleccionado, lo que supondría la eliminación de 7,2 tm de HFC-134a y unos costos adicionales de explotación de 653 440 \$EUA.

Conversión de la empresa de fabricación de equipos de refrigeración comercial Zun Utara

50. Zun Utara utiliza HFC-134a y R-404A para fabricar 21 modelos de congeladores tipo arcón y verticales en dos líneas de producción. La empresa convertirá su producción al R-290, lo que supondrá la eliminación de 6,46 tm (9 239 ton. CO₂e) de HFC-134a y 0,11 tm (425 ton. CO₂e) de R-404A.

51. El fabricante dispone de tres máquinas de carga que deben sustituirse por unidades de carga de R-290, una de las cuales sería cofinanciada por la empresa. Como durante la instalación de compresores y condensadores en cada congelador tipo arcón se utiliza un soplete, y el área de carga de refrigerante está cerca de esa zona, la empresa tiene previsto construir una ampliación para separar la zona de carga de la fuente de llamas abiertas; la empresa cofinanciaría esa ampliación del edificio. Además, son necesarios detectores de fugas de hidrocarburos y medidas de seguridad, como ventilación, conexión eléctrica y a tierra a prueba de explosiones, sistema de vigilancia y un panel de seguridad, así como cambios en el almacenamiento y las tuberías de refrigerantes. Habrá que rediseñar y probar los 21 modelos de congeladores fabricados por la empresa; los trabajadores participarán en cursos de formación sobre seguridad y se prestará apoyo técnico y se realizará una auditoría de la seguridad de la planta, lo que supondrá unos costos adicionales de capital de 363 000 \$EUA, de los cuales 237 000 \$EUA se solicitaron al Fondo Multilateral, como se resume en el Cuadro 7. La empresa no solicitó costos adicionales de explotación, que estimó en 382 527 \$EUA, basándose en el precio más elevado de un compresor de R-290, y en la diferencia de precio y carga de refrigerante entre el HFC-134a, el R-404A y el R-290.

Cuadro 7. Costos adicionales de capital para la conversión en Zun Utara

Componente	Costo (\$EUA)	Donación solicitada (\$EUA)	Cofinanciación (\$EUA)
Máquina de carga de refrigerante (3)	180, 000	120, 000	60, 000

Componente	Costo (\$EUA)	Donación solicitada (\$EUA)	Cofinanciación (\$EUA)
Almacenamiento y distribución de refrigerantes, medidas de seguridad	96, 000	47, 000	49, 000
Asistencia técnica, diseño de productos, pruebas y formación	54, 000	49, 000	5, 000
Imprevistos	33, 000	21, 600	11, 400
Total	363, 000	237, 600	125, 400

Conversión de la empresa de fabricación de equipos de refrigeración comercial Berjaya Steel

52. Berjaya Steel utiliza HFC-134a y R-404A para fabricar 48 modelos de enfriadores con vitrinas, enfriadores y congeladores verticales, enfriadores y congeladores de mostrador y otros equipos autónomos de refrigeración comercial. La empresa convertirá su proceso de fabricación a R-600a y R-290, lo que supondrá la eliminación de 3,83 tm de HFC-134a (5 472 ton. CO₂e) y 5,09 tm de R-404A (19 976 ton. CO₂e).

53. La empresa tiene cuatro líneas de fabricación y tres máquinas de carga: dos para HFC-134a y una para R-404A. Las tres máquinas de carga deben sustituirse para poder cargar refrigerante de hidrocarburos; dado que la empresa estaba en proceso de convertir dos de sus líneas de fabricación que comparten una máquina de carga de HFC-134a, financiará esa conversión, incluida la adquisición de la máquina de carga de refrigerantes de hidrocarburos. Para las otras líneas de fabricación de la empresa se solicitarán medidas de seguridad, como ventilación, detectores de gases de hidrocarburos, electricidad y conexión a tierra a prueba de explosiones, supervisión y un panel de seguridad, así como los cambios necesarios en el almacenamiento y las tuberías de refrigerantes. Los 48 modelos fabricados por la empresa tendrán que ser rediseñados y probados; los trabajadores participarán en cursos de formación sobre seguridad y se proporcionará apoyo técnico y se realizará una auditoría de seguridad de la planta, lo que supondrá unos costos adicionales de capital de 332 400 \$EUA, de los cuales 224 950 \$EUA se solicitaron al Fondo Multilateral, como se resume en el Cuadro 8. La empresa no solicita costos adicionales de explotación, que estima en 406 432 \$EUA, basándose en el precio más elevado de un compresor de hidrocarburos y en la diferencia de precio y carga de refrigerantes entre el HFC-134a, el R-404A y el refrigerante de hidrocarburos.

Cuadro 8. Costos adicionales de capital para la conversión en Berjaya Steel

Componente	Costo (\$EUA)	Donación solicitada (\$EUA)	Cofinanciación (\$EUA)
Máquina de carga de refrigerantes (3)	180, 000	120, 000	60, 000
Almacenamiento y distribución de refrigerantes, medidas de seguridad	51, 000	26, 000	25, 000
Asistencia técnica, diseño de productos, pruebas y formación	71, 400	58, 500	11, 400
Imprevistos	30, 240	20, 450	9, 640
Total	332, 640	224, 950	106, 040

Servicios de equipos de refrigeración y aire acondicionado

54. Fortalecimiento de los sectores de refrigeración y aire acondicionado que prestan servicios a equipos y vehículos que utilizan HFC (6 127 280 \$EUA) incluyendo:

- a) Servicio aire acondicionado para vehículos:
 - i) Formación y evaluación (1 108 000 \$EUA): Desarrollo de módulos normalizados

- de formación sobre mantenimiento de acondicionadores de aire para vehículos (60 000 \$EUA), revisión de las normas profesionales y el plan de formación para incluir buenas prácticas de mantenimiento de esos aparatos (15 000 \$EUA), organización de cinco talleres de formación de instructores para formar a 100 instructores y 126 talleres para formar a 2 376 técnicos en buenas prácticas de mantenimiento e instalación (529 000 \$EUA), y pruebas y acreditación de 2 376 técnicos (504 000 \$EUA);
- ii) Adquisición de equipos (2 388 000 \$EUA): Adquisición de 160 juegos de equipos de formación para 20 de los 64 centros de formación autorizados de Malasia (ocho por centro de formación) (1 200 000 \$EUA) y adquisición de 2 376 herramientas de mantenimiento para talleres de formación (1 188 000 \$EUA);
- b) Servicios de equipos de refrigeración comercial y doméstica:
- i) Formación y evaluación (989 000 \$EUA): Desarrollo de módulos de formación normalizados para el mantenimiento de equipos de refrigeración comercial y doméstica (60 000 \$EUA) y reparación electrónica, necesaria para reparar o sustituir los controles de los equipos de refrigeración que utilizan compresores inverter de bajo consumo (35 000 \$EUA); revisión de las normas profesionales y del plan de formación para incluir buenas prácticas en el mantenimiento de la refrigeración comercial y doméstica, incluido el manejo seguro de refrigerantes inflamables (15 000 \$EUA); tres talleres de formación de instructores para formar a 60 instructores y 108 talleres para formar a 2 000 técnicos en el manejo seguro de refrigerantes inflamables, la reducción de fugas y la recuperación y el reciclado (447 000 \$EUA) y pruebas y acreditación de 2 000 técnicos (432 000 \$EUA);
- ii) Adquisición de equipos (1 449 200 \$EUA): Adquisición de 108 juegos de equipos¹¹ para 12 centros de formación autorizados (nueve por centro de formación) (615 600 \$EUA); 24 herramientas de reparación electrónica¹² para tres centros de formación autorizados (ocho por centro de formación) (14 400 \$EUA); 2 000 herramientas de servicio¹³ para técnicos que han completado la formación (720 000 \$EUA) y 200 juegos de herramientas de servicio¹⁴ para reparación electrónica para técnicos que han completado formación adicional (99 200 \$EUA);
- c) Servicio de transporte refrigerado (28 080 \$EUA): Apoyo a las seis empresas para la transición del montaje de nuevos camiones refrigeradores al uso de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico, incluido un taller de formación (15 000 \$EUA) y la distribución de seis juegos de herramientas básicas (13 080 \$EUA);
- d) Mantenimiento de acondicionadores de aire para vehículos en el transporte público (100 000 \$EUA): Apoyo al sector del transporte público mediante el desarrollo de un plan de gestión de refrigerantes para la eliminación del R-407C (25 000 \$EUA), cuatro talleres para formar a unos 80 contratistas de mantenimiento de trenes de la Agencia de Transporte Público Terrestre sobre el plan de eliminación (60 000 \$EUA), y un estudio para determinar las necesidades de equipos e infraestructuras en los sistemas de transporte ferroviario para la etapa II del plan de aplicación de Kigali (15 000 \$EUA); y

¹¹ Incluye detector de fugas/identificadores simples de refrigerantes para hidrocarburos, máquina y cilindro de recuperación, báscula, bombas de vacío de dos etapas, juego de soldadura, óhmetro y anemómetro.

¹² Incluye un juego de herramientas para comprobar el inversor y un multímetro pinza digital.

¹³ Elección de un micrómetro, un manómetro múltiple o un anemómetro.

¹⁴ Cada uno recibirá un juego de herramientas electrónicas para comprobar el inversor y un multímetro pinza digital.

- e) Recuperación y reciclado (65 000 \$EUA): Fortalecer la reglamentación de 2020 sobre gestión de refrigerantes, incluidos los requisitos de recuperación y reciclado, modificándola para que incluya los HFC, realizando un viaje de estudio a países que ya aplican la reglamentación mediante el rastreo de refrigerantes (40 000 \$EUA) y determinando la viabilidad de implantar este sistema en Malasia mediante un estudio (25 000 \$EUA).

Asistencia técnica

55. El monto para la asistencia técnica es de 1 025 400 \$EUA e incluirá:

- a) Eficiencia energética en la refrigeración comercial: Realizar un estudio de mercado de los equipos autónomos de refrigeración comercial para determinar su eficiencia energética en relación con el tipo y la cantidad del refrigerante utilizado; determinar las necesidades de la refrigeración comercial para participar en el etiquetado voluntario de eficiencia energética, y determinar la viabilidad para el desarrollo de una norma obligatoria de eficiencia energética (75 000 \$EUA);
- b) Evaluaciones de impacto: Cuatro estudios para apoyar el desarrollo de las siete prohibiciones propuestas, evaluando la viabilidad técnica, la disponibilidad, los costos y los beneficios de las tecnologías alternativas y valorando su impacto ambiental, económico y social (200 000 \$EUA);
- c) Estudios de viabilidad (235 000 \$EUA): Un estudio sobre la viabilidad de mejorar las adquisiciones ecológicas públicas y aumentar el número de opciones de productos basados en HFC de bajo potencial de calentamiento atmosférico y alternativas a los HFC (50 000 \$EUA) y sobre la viabilidad de implementar pruebas obligatorias de acondicionadores de aire para vehículos y medidas relacionadas para mejorar la eficiencia de combustible de los vehículos de pasajeros (185 000 \$EUA); y
- d) Creación de capacidad aduanera (180 400 \$EUA): Tres talleres para formar a 75 funcionarios de aduanas en la supervisión y control de las importaciones de HFC y sus alternativas, y actualización de los planes de formación de aduanas para incluir información relacionada con los HFC (por ejemplo, actualización de los códigos del Sistema Armonizado y del sistema de cuotas) (30 000 \$EUA); suministro de 16 identificadores de refrigerantes (96 000 \$EUA) y cinco calibraciones anuales (4 400 \$EUA) y desarrollo de procedimientos operativos normalizados y directrices sobre políticas relativas a los HFC, y actualización del sistema aduanero en línea para permitir la gestión de las cuotas de importación (50 000 \$EUA); y
- e) Capacitación de la industria (335 000 \$EUA): Proporcionar apoyo mediante talleres a los fabricantes de equipos de refrigeración comercial que no participen en el proyecto, incluido el asesoramiento sobre información técnica y de seguridad de los HFC y sus alternativas (85 000 \$EUA); proporcionar talleres de formación e información específicos del sector relacionados con la reducción y las próximas prohibiciones en los sistemas de supresión de incendios, refrigeración comercial autónoma, refrigeración doméstica y determinados enfriadores, acondicionadores de aire tipo split y bombas de calor, y sistemas de supresión de incendios (115 000 \$EUA); viajes de estudio sobre el consumo y la fabricación de tecnologías alternativas en sectores problemáticos, con viajes a países tanto incluidos como no incluidos en el Artículo 5 (120 000 \$EUA) y reuniones de grupos de trabajo técnicos sobre la evolución del HFO-1234yf en el sector de acondicionadores de aire para vehículos (15 000 \$EUA).

Ejecución, coordinación y supervisión de proyecto

56. La oficina de gestión de proyectos trabajará en cooperación con la Dependencia Nacional del Ozono para cubrir la ejecución financiera, operativa y técnica del proyecto, inclusive la verificación del consumo, por un monto de 955 500 \$EUA.

Aplicación de la política de género

57. Una parte importante de la estrategia del plan de aplicación de Kigali de Malasia consiste en realizar esfuerzos continuos para integrar la perspectiva de género en la medida de lo posible, teniendo en cuenta que la industria y los sectores del proyecto tienen tradicionalmente una baja representación femenina. Es el caso, en particular, de los técnicos del sector de servicio. Por el contrario, el equilibrio de género es más común en lo que respecta a la propiedad de las pequeñas y medianas empresas y en las oficinas de gestión. No obstante, en el marco del programa de formación y acreditación a través de los centros de formación autorizados, se ha acreditado a más de 800 mujeres técnicas, y el gobierno tiene previsto seguir apoyando esta iniciativa mediante la sensibilización pública y a través de las instituciones de formación. La representación de género en las actividades del plan de aplicación de Kigali será objeto de seguimiento y control, y se fomentará la participación de las mujeres en todas las actividades. En el sector de servicios, está prevista la formación de instructoras. El material de sensibilización pública sobre la eliminación de los HCFC y la reducción de los HFC y las obligaciones de Viet Nam describirá las acciones necesarias de la sociedad y la industria de forma equilibrada desde el punto de vista del género.

Costo total de la etapa I del plan de aplicación de Kigali

58. El presupuesto para la etapa I se estableció en 10 510 235 \$EUA. El costo de las actividades en el sector de servicios y mantenimiento de equipos refrigeración se establece de acuerdo con la decisión 92/37. A falta de directrices para la financiación de los costos, la financiación solicitada para las actividades en el sector de fabricación es la mejor estimación disponible para cada actividad basada en la experiencia de Malasia en la ejecución de actividades similares.

59. Las actividades y los costos propuestos para la etapa I del plan de aplicación de Kigali se resumen en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia, tal como se presentó

Sector	Reducción (tm)	Reducción (ton. CO ₂ e)	Costo (\$EUA)	Donación solicitada (\$EUA)	Costo-eficacia (\$EUA/kg)
Proyectos de inversión					
PROTON (acondicionadores de aire para vehículos)	7,20	10 296	2 039 505	1 939 505	269,38
Zun Utara (refrigeración comercial)	6,57	9 664	690 527	237 600	36,16
Berjaya Steel (refrigeración comercial)	8,92	25 448	750 072	224 950	25,22
Actividades no relacionadas con inversión					
Servicio	1 201,45	1 928 529	6 127 280	6 127 280	5,10
Asistencia técnica y política	225,57	582 107	1 025 400	1 025 400	4,55
Gestión de proyectos	n/c	n/c	955 500	955 500	n/c
Total	1 449,71	2 556 044	11 588 284	10 510 235	7,25

Coordinación de las actividades del sector de servicios en el marco de los planes de eliminación de los HCFC y de reducción de los HFC

60. La etapa I del plan de aplicación de Kigali se ejecutará en cuatro tramos. El calendario de reducción de los HFC y de los tramos del plan de aplicación de Kigali se presenta en el Anexo II del presente documento. Se espera que la etapa III del plan de gestión de eliminación de los HCFC se presente en la 94ª reunión.

Plan de ejecución del primer tramo de la etapa I del plan de aplicación de Kigali

61. El primer tramo de financiación de la etapa I del plan de aplicación de Kigali, por un monto total de 3 153 071 \$EUA, se ejecutará entre enero de 2024 y diciembre de 2026. La financiación asignada se centrará en la organización y ejecución del proyecto, como la dotación de personal de la oficina de gestión de proyectos y las actividades de asistencia técnica relacionadas con el sistema de cuotas. Se elaborarán planes de formación y se realizarán los primeros talleres de formación, empezando por los funcionarios de aduanas y los instructores técnicos. La financiación se asignará por sectores del siguiente modo:

- a) Fabricación de equipos autónomos de refrigeración comercial (619 276 \$EUA): Liberación de los dos primeros pagos a las dos empresas, Zun Utara y Berjaya, para iniciar su conversión del consumo de HFC-134a y R-404A a R290 y R600a;
- b) Servicios (1 873 795 \$EUA):
 - i) Mantenimiento de acondicionadores de aire para vehículos: Desarrollo de módulos de formación normalizados para el mantenimiento de los acondicionadores de aire para vehículos, revisión de las normas profesionales y del programa de formación para incluir buenas prácticas de mantenimiento de dichos acondicionadores, e inicio de talleres de formación de instructores; e inicio de la adquisición de herramientas y equipos para los centros de formación autorizados y los talleres de formación;
 - ii) Servicio de equipos de refrigeración comercial y doméstica: Desarrollo de módulos de formación normalizados para el mantenimiento de equipos de refrigeración comercial y doméstica y reparación electrónica de equipos energéticamente eficientes, revisión de las normas profesionales y el programa de formación para incluir buenas prácticas en el mantenimiento de equipos de refrigeración comercial y doméstica, e inicio de talleres de formación de instructores sobre el manejo seguro de refrigerantes inflamables, la reducción de fugas y la recuperación y el reciclado; e inicio de la adquisición de herramientas y equipos para centros de formación autorizados y técnicos;
 - iii) Mantenimiento de acondicionadores de aire para vehículos en el transporte público: Inicio del desarrollo del plan de gestión de refrigerantes para la eliminación del R-407C;
- c) Asistencia técnica (345 000 \$EUA):
 - i) Creación de capacidad aduanera: Actualizar los programas de formación de las aduanas para incluir información relacionada con los HFC (por ejemplo, códigos del Sistema Armonizado actualizado y sistema de cuotas); iniciar la formación de los funcionarios de aduanas en la supervisión y el control de las importaciones de HFC y sus alternativas y actualizar el sistema en línea de las aduanas para permitir la gestión de las cuotas de importación; y

- d) Coordinación del proyecto, supervisión y verificación del consumo de 2024 (315 000 \$EUA).

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

OBSERVACIONES

62. La Secretaría examinó la etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia a la luz de las políticas y directrices existentes del Fondo Multilateral, incluyendo las decisiones 91/38¹⁵ y 92/37,¹⁶ la etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC, y el plan administrativo del Fondo Multilateral para 2023-2025.

Niveles de consumo de los HFC

63. En relación con 2021, el consumo en 2022 aumentó un 59 por ciento en toneladas métricas, y más del doble en ton. CO₂e. Al preparar el plan de aplicación de Kigali, el gobierno y el Banco Mundial examinaron detenidamente ese aumento. En particular, la presentación señalaba convenientemente que en 2022 las importaciones de R-404A, HFC-125 y HFC-143a aumentaron considerablemente; el gobierno estimó que parte de ese crecimiento podía deberse a la acumulación de existencias, incluido la entrada de dos nuevos importadores que importaban esas sustancias. En consecuencia, el gobierno consideró que la mayor parte del consumo de esas sustancias en 2022 era anómala y solicitó al Banco Mundial que excluyera ese consumo de los análisis y proyecciones utilizados para fundamentar el desarrollo de la estrategia del plan de aplicación de Kigali. Además, los dos importadores y las presuntas existencias serán objeto de una supervisión cuidadosa por parte del Departamento de Medio Ambiente.

64. La Secretaría toma nota con beneplácito del diligente trabajo del gobierno y del Banco Mundial para identificar de forma proactiva el posible almacenamiento en el país. A pesar del encomiable trabajo realizado para comprender esa probable acumulación de reservas, todavía no ha sido posible cuantificarla con seguridad. La Secretaría reconoce además que las distorsiones causadas por la pandemia del COVID-19 durante al menos dos de los años de base aumentan la complejidad a la que se enfrentan los países del Artículo 5 a la hora de caracterizar su consumo y tendencias de HFC. Dada la cuidadosa supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente de los dos importadores y de las presuntas existencias, se acordó que el Banco Mundial incluiría como parte del informe del próximo tramo información detallada sobre si las importaciones de R-404A, HFC-125 y HFC-143a en 2022 se debían a la acumulación de existencias, señalando que la solicitud del próximo tramo se presentaría en 2026 y que la disponibilidad de datos sobre las tendencias de consumo de HFC a más largo plazo permitirá aclarar mejor la cuestión.

Estrategia global

Exportaciones a países que no están al amparo del Artículo 5 a fabricantes con propiedad de países no incluidos en dicho Artículo

65. La estrategia de Malasia se rige por una serie de principios, entre los que se incluye que será prioritaria la reducción para la industria que exporte a mercados de países que no están al amparo del Artículo 5. Dado que la fabricación de equipos de refrigeración y aire acondicionado en el país está dominada por grandes fabricantes multinacionales orientados a la exportación, Malasia espera conseguir reducciones en el consumo de HFC a partir de la exportación de bombas de calor y pequeños equipos

¹⁵ A falta de directrices sobre costos para la reducción de los HFC, considerar los proyectos de inversión individual en HFC y la etapa I de los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali caso por caso, sin sentar un precedente para las directrices sobre costos o cualquier proyecto individual futuro de inversión en HFC y la etapa I de los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali.

¹⁶ Nivel y modalidades de financiación para la reducción de los HFC en el sector de los servicios de refrigeración.

autónomos de aire acondicionado tipo split, teniendo en cuenta también que las disposiciones no comerciales de la Enmienda de Kigali golpearían duramente a un país como Malasia con su gran mercado de exportación de acondicionadores de aire.¹⁷

66. Aunque los datos recopilados durante la preparación del plan de aplicación de Kigali abarcaban la fabricación tanto para el mercado nacional como para la exportación, no se recogió información detallada sobre las exportaciones por países que estén dentro o fuera del Artículo 5. No obstante, se ha podido facilitar la siguiente información preliminar:

- a) Para el sector de fabricación de acondicionadores de aire, si bien Malasia exporta la mayoría de sus aparatos a India, Viet Nam e Indonesia, se estimó que alrededor del 30 por ciento de los equipos portátiles, el 36 por ciento de los residenciales y el 31 por ciento de los tipo multi-split y enfriadores se exportan a países que no están al amparo del Artículo 5; para las bombas de calor, se estimó que todas las bombas de calor a base de HFC-32 se destinan al mercado de la Unión Europea y que el 90 por ciento de las bombas de calor a base de R-410A se destinan a otros países que no están incluidos en el Artículo 5. Se estimó que, entre 2019 y 2021, las empresas no pertenecientes al Artículo 5 representaban entre el 61 por ciento y el 66 por ciento de la fabricación de acondicionadores de aire;
- b) Hay una gran empresa que no pertenece al Artículo 5 y que fabrica refrigeradores domésticos en Malasia. Si bien la empresa tenía capacidad para fabricar con HFC-134a, actualmente sólo fabrica con R-600a; la empresa sólo consume HFC-134a para el mantenimiento de sus equipos;
- c) Los automóviles fabricados en Malasia se destinan principalmente a los mercados malayo y de la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental.¹⁸ Alrededor del 61 por ciento de la fabricación de automóviles es de propiedad local y el 24 por ciento de propiedad ajena a países del Artículo 5; el porcentaje restante incluye empresas que tienen tanto propiedad en países del Artículo 5 como ajena a los mismos; y
- d) En el sector de la espuma, hay siete proveedores de sistemas (BASF, Colorex, Cosmo, Dow, Maskimi, PPT y Oriken) que disponen de instalaciones para la mezcla y adaptación a las especificaciones de clientes de polioles formulados en Malasia y para la exportación a la región; un proveedor de sistemas también puede exportar a un país de la región no incluido en el Artículo 5.

Punto de partida para reducciones sostenidas del consumo de HFC

67. El Comité Ejecutivo sigue estudiando la metodología para calcular el punto de partida para las reducciones sostenidas del consumo de HFC. Observando que una proporción significativa del consumo de HFC de Malasia se asociaba a empresas que no eran de propiedad de países que operan al amparo del Artículo 5 o a equipos exportados a países que no operan en dicho Artículo, la Secretaría no tenía claro si el Comité Ejecutivo pudiese querer tener en cuenta dicha propiedad y exportaciones al considerar el punto de partida del país o a la hora de determinar las reducciones del consumo de HFC admisible restante para el país.¹⁹ La Secretaría recomienda que el Comité Ejecutivo considere esta cuestión una vez que haya acordado una metodología para el punto de partida, y una vez que disponga de información adicional sobre la propiedad de países que están incluidos en del Artículo 5 y las exportaciones a dichos países.

¹⁷ En el marco de la actividad de apoyo para el país, el Banco Mundial había estimado que la no ratificación de la Enmienda de Kigali sería cinco veces más costosa aproximadamente que el costo estimado de la ratificación.

¹⁸ Incluye Singapur.

¹⁹ Por ejemplo, el párrafo 10 d) i) del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46.

68. Durante sus conversaciones con el Banco Mundial sobre este asunto, la Secretaría hizo hincapié en que, si bien no se disponía de información suficiente en la presente reunión para determinar qué reducciones adicionales se llevarían a cabo basándose en la propiedad de empresas manufactureras de países que no se incluyen en el Artículo 5 o con equipos exportados a esos países, que en algún momento se llevarían a cabo reducciones adicionales del consumo restante de HFC del país admisible para financiación, que dichas reducciones podrían ser significativas dada la información preliminar disponible, y que el gobierno debería tener en cuenta estas futuras reducciones al considerar el alcance de la etapa I de su plan de aplicación de Kigali.

69. El gobierno subrayó que, si bien entendía que sólo podía solicitar financiación para el consumo admisible, la determinación del punto de partida debería seguir la misma metodología para todos los países del Artículo 5; que cualquier deducción del consumo de HFC admisible para financiación, en relación con la propiedad y las exportaciones de países no incluidos en el Artículo 5, debería considerarse como parte del examen de cada etapa del plan de aplicación de Kigali y que esta cuestión debería desvincularse del establecimiento del punto de partida de un país.

Marco político, reglamentario e institucional

Sistema de licencias y cuotas de HFC

70. La decisión 87/50 g) solicita a los organismos de ejecución y bilaterales que, al presentar la etapa I de los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali, incluyan la confirmación de que el país cuenta con un sistema nacional establecido y ejecutorio de otorgamiento de licencias y cuotas para supervisar las importaciones/exportaciones de HFC, de conformidad con la decisión 63/17. El Banco Mundial confirmó que el gobierno dispone de dicho sistema.

71. Malasia optó por implantar un sistema de cuotas según el cual, en lugar de distribuir cuotas proporcionalmente a los importadores, independientemente del HFC, utilizará el componente de HCFC de la base de HFC para acomodar la transición de HCFC a HFC de menor potencial de calentamiento atmosférico. En concreto, las cuotas se expresarán en ton. CO₂e y se distribuirán a los importadores en función de su promedio de consumo en 2020-2022, seis meses antes del año de control, excepto en el caso de los HFC seleccionados para una reducción acelerada (incluido el HFC-23, HFC-125, HFC-227ea; R-407C, R-452A, R-404A, R-410A y otros). Más adelante en el año se distribuiría otra ronda de cuotas compuesta por la mayor parte del componente de HCFC de la base, primero a los importadores de HFC de bajo potencial de calentamiento atmosférico y luego a otros importadores, si fuera necesario; el colchón restante quedaría a disposición del gobierno para hacer frente a necesidades imprevistas.

Cuestiones técnicas y de costos

Proyecto piloto en la fabricación de acondicionadores de aire para vehículos

72. La Secretaría y el Banco Mundial debatieron la justificación del proyecto, señalando que las reducciones propuestas asociadas al proyecto contribuirían a menos del 1 por ciento de las reducciones previstas del consumo de HFC en la etapa I; los costos adicionales de explotación propuestos se estiman sobre la base de los precios de 2022, mientras que los componentes y el refrigerante sólo se preveía adquirirlos en 2027, momento para el cual los precios podrían haber cambiado, incluso debido a la liberación prevista de las patentes de aplicación sobre el HFO-1234yf; los grandes fabricantes multinacionales de automóviles habían decidido que el HFO-1234yf puede utilizarse como sucedáneo global del HFC-134a en los sistemas acondicionadores de aire para vehículos, y varios de esos fabricantes estaban activos en el país, aunque esos fabricantes aún no habían convertido su modo de fabricación en el país; la fabricación de automóviles de 2022 de PROTON representaba una minoría de los vehículos nuevos del país y el modelo convertido representaría una minoría de la fabricación de automóviles de PROTON y

la sostenibilidad del uso de HFO-1234yf para dar servicio a los vehículos del modelo convertido era una preocupación dada la gran diferencia de precio entre el HFC-134a y el HFO- 1234yf.

73. El Banco Mundial hizo hincapié en la importancia del proyecto para el gobierno, entre otras cosas porque éste preveía reducciones significativas del consumo de HFC-134a en la siguiente etapa del plan de aplicación de Kigali: el inicio de los trabajos en el sector de fabricación de acondicionadores de aire para vehículos enviaría una señal importante a los fabricantes de automóviles, sobre todo teniendo en cuenta el plazo que necesitan los fabricantes para desarrollar un nuevo modelo. Si bien los fabricantes multinacionales de automóviles pueden tener acceso a la tecnología HFO-1234yf (por ejemplo, diseños de modelos, especificaciones de componentes, cambios en la línea de montaje y cambios en los procedimientos normalizados de trabajo, etc.), los fabricantes locales no, y era importante no dejar atrás a estos últimos. Además, el proyecto contribuiría a establecer la cadena de suministros necesaria para futuras conversiones, inclusive ayudando a vincular a los fabricantes locales con los proveedores de tecnología y componentes con HFO-1234yf, y sería una importante medida para crear confianza en el sector.

74. Sobre esta base, la Secretaría y el Banco Mundial conversaron detalladamente sobre los costos del proyecto. Durante un proyecto de conversión de una empresa manufacturera, normalmente se convierte la capacidad de fabricación de la empresa, que deja de fabricar equipos basados en la tecnología eliminada y pasa a fabricar únicamente equipos basados en la tecnología acordada. El proyecto piloto propuesto es fundamentalmente diferente: mientras que una línea de montaje se convertiría totalmente, la empresa sólo convertiría parte de su fabricación al HFO-1234yf, lo que complica la consideración de los costos admisibles para el proyecto. En consecuencia, la Secretaría propuso dos opciones: en la primera opción, PROTON sólo convertiría la capacidad suficiente de la línea de montaje para permitir a la empresa fabricar el número previsto de vehículos basados en HFO-1234yf (es decir, en lugar de tres módulos de carga, sólo se adquiriría uno; reduciendo la formación que se impartiría a un menor número de operadores de línea, reduciendo la asistencia prestada a los talleres de servicio autorizados); alternativamente, en la segunda opción, la línea de montaje se convertiría totalmente (es decir, se adquirirían tres módulos de HFO-1234yf, la formación y la asistencia a los talleres de mantenimiento se considerarían tal como se han presentado, teniendo en cuenta que dicha financiación se consideraría en el sector de mantenimiento), a condición de que PROTON sólo sería admisible para recibir financiación adicional del Fondo Multilateral para la reducción de los HFC con el fin de convertir el equipo existente en su segunda línea de montaje, y para los costos adicionales de explotación admisibles.

75. El gobierno quiso proceder con la segunda opción y PROTON convino en que sólo sería admisible para financiación adicional del Fondo Multilateral para la reducción de los HFC para convertir el equipo existente en su segunda línea de montaje, y para costos adicionales de explotación admisibles. Sobre esta base, se acordaron los siguientes ajustes a los costos adicionales de capital del proyecto:

- a) Las fábricas de automóviles requieren equipos de carga especializados que, entre otras cosas, utilizan un controlador lógico programable basado en las necesidades de la fábrica. Por lo tanto, la solicitud de financiación se basó en un presupuesto de un proveedor de equipos (especializado); en consecuencia, se acordaron esos costos tal como se presentaron, a condición de que no se solicitasen gastos imprevistos. El costo del sistema de ventilación y seguridad se acordó en 43 400 \$EUA, de conformidad con proyectos anteriores similares, y los costos de investigación, desarrollo y pruebas se acordaron en 75 000 \$EUA, dado que el desarrollo de modelos (y la prueba de dichos modelos) es una parte habitual del ciclo económico automotor, lo que dio como resultado unos costos acordados de 647 000 \$EUA para el componente de la línea de montaje; y
- b) La asistencia a los talleres autorizados se acordó según se presentó, a condición de que esta asistencia se considerase parte de las actividades del sector de servicio y mantenimiento, lo que resulta en reducciones adicionales de 27,70 tm o 45 550 ton. CO_{2e} del consumo restante de HFC del país admisible para financiación.

76. En general, no se habían aprobado costos adicionales de explotación para otros proyectos del sector de acondicionadores de aire para vehículos financiados anteriormente por el Fondo Multilateral, señalando que sí se habían financiado proyectos relacionados con conversiones en la fabricación de intercambiadores de calor y compresores. La excepción a esta práctica eran las empresas que cargan refrigerantes al sistema de acondicionadores de aire para vehículos, ya que esos costos corren a cargo de los fabricantes de automóviles.²⁰ De acuerdo con esa práctica, un proyecto presentado recientemente para la conversión de la fabricación de acondicionadores de aire para vehículos de HFC-134a a HFO-1234yf en Kerman Motor Company Limited²¹ sólo solicitó costos adicionales de explotación sobre la base de la diferencia de precio del HFC-134a y el HFO-1234yf y no solicitó financiación basada en una diferencia de costo del compresor, el evaporador, el condensador y la conexión de tuberías y mangueras. Además, no estaba claro por qué el precio de un compresor, un evaporador, un condensador y una conexión de tuberías y mangueras de HFO-1234yf diferiría del de los componentes aptos para su uso con HFC-134a. Por ejemplo, investigaciones recientes han sugerido que, dado que la presión de trabajo del HFO-1234yf es inferior a la del HFC-134a, el grosor del sistema de tuberías puede reducirse, lo que se traduce en un precio inferior y una mayor eficacia.²² Por último, la Secretaría señaló que anteriormente el Comité Ejecutivo había aprobado la financiación de la conversión de compresores e intercambiadores de calor en el contexto de proyectos de acondicionadores de aire para vehículos. Si el Comité Ejecutivo continuara con esta práctica para los HFC, financiar dicha conversión y financiar dichos componentes como parte de los costos adicionales de explotación de PROTON constituiría una doble contabilización.

77. Basándose en lo anterior, se acordó que los costos adicionales de explotación del proyecto se determinarían exclusivamente en función de la diferencia de precio entre el HFO-1234yf y el HFC-134a. Además, PROTON incurriría en el costo asociado al mayor precio del refrigerante en 2027; en ese momento, era probable que la diferencia de precio fuera menor que la estimada actualmente, sobre todo teniendo en cuenta la liberación prevista de patentes; sin embargo, era incierto en qué medida cambiaría la diferencia de precio entre los refrigerantes. Dada esta incertidumbre, la Secretaría propuso, con carácter excepcional y sin que sirviera de precedente, que PROTON y el Comité Ejecutivo compartieran el riesgo asociado a los costos adicionales de explotación inciertos dividiendo a partes iguales los costos adicionales de explotación estimados en función de la diferencia de precio actual, lo que daría lugar a unos costos adicionales de explotación acordados de 33,30 \$EUA/unidad. Por último, la Secretaría modeló las ventas probables del modelo que se convertiría basándose en la información sobre las ventas de automóviles de PROTON entre 2020 y 2022,²³ y propuso costos adicionales de explotación basados en las ventas de 9 000 vehículos, dando como resultado una eliminación de 8,1 tm de HFC-134a y costos adicionales de explotación acordados de 299 700 \$EUA. Si la fabricación de vehículos a base de HFO-1234yf por parte de la empresa era inferior a 9 000, se devolverían los costos adicionales de explotación conexos. Además, se acordó que las exportaciones a países que no están al amparo del Artículo 5 y a Singapur, si las hubiera, no contarían para los 9 000 vehículos que debían fabricarse con HFO-1234yf, de acuerdo con la decisión 23/14.

Conversión de Zun Utara y Berjaya Steel

78. Ambas empresas son PyME que se están convirtiendo a refrigerantes de hidrocarburos. Los costos propuestos se ajustan a los de proyectos similares precedentes, excepto el precio de la máquina de carga de hidrocarburos, que la Secretaría y el Banco Mundial trataron en detalle. Luego de estas deliberaciones, se acordó utilizar el precio coherente con proyectos precedentes similares (37 000 \$EUA/máquina de carga) a condición de que se proporcionarían 12 500 \$EUA a Berjaya Steel para medidas de seguridad adicionales dadas las características de seguridad que se incluyeron en la máquina de carga solicitada originalmente, lo

²⁰ Párrafo 7 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/36/6, Informe sobre el estudio teórico de los proyectos aire acondicionado vehicular.

²¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/39

²² Daviran et. al (2017), Applied Thermal Engineering (Ingeniería térmica aplicada), <http://dx.doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2016.09.034>

²³ Información considerada confidencial.

que dio como resultado unos costos acordados de 187 000 \$EUA y 186 850 \$EUA para Zun Utara y Berjaya Steel. Tanto Zun Utara como Berjaya Steel exportan menos del 5 por ciento de los equipos de refrigeración comercial que fabrican a países no incluidos en el Artículo 5. En su 15ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó las directrices que deben aplicarse en los proyectos que beneficien a empresas que exporten parte de su producción a esos países. De acuerdo con dichas directrices, no se realizará ningún ajuste en los proyectos que beneficien a las empresas.²⁴ El Banco Mundial confirmó que otras empresas que fabricaban equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC y que se negaron a participar en el proyecto eliminarían su consumo de HFC sin ayuda del Fondo Multilateral, de acuerdo con la prohibición del 1º de enero de 2029.

Actividades no relacionadas con inversión

79. La Secretaría y el Banco Mundial deliberaron en detalle sobre las actividades y los costos, que dieron como resultado los siguientes ajustes acordados:

- a) Servicios de acondicionadores de aire para vehículos: Teniendo en cuenta el gran número de cursos de formación y evaluaciones previstas para los técnicos de acondicionadores de aire para vehículos, se racionalizaron los costos asociados y se aumentó el número de técnicos que debían recibir formación (de 2 376 a 2 540 técnicos), y se ajustó el costo del desarrollo de un módulo de formación basado en otros proyectos similares, lo que dio como resultado unos costos acordados de 1 037 000 \$EUA para la formación y evaluación; los costos de los equipos de mantenimiento de los acondicionadores de aire para vehículos se ajustaron en función del precio de una máquina capaz de recuperar y reciclar tanto HFC-134a como HFO-1234yf, y aumentando a 2 540 el número de herramientas que debían adquirirse para los técnicos formados, lo que dio lugar a unos costos acordados de 2 326 000 \$EUA para la adquisición de equipos;
- b) Servicio de refrigeración comercial y doméstica: Tomando nota del gran número de cursos de formación y evaluaciones previstas para los técnicos, la racionalización de los costos asociados, y el aumento del número de técnicos de refrigeración comercial y doméstica que recibirán formación, de 2 000 a 2 200, lo que se traduce en unos costos acordados de 974 600 \$EUA para formación y evaluación y el aumento a 2 200 el número de herramientas que se adquirirán para los técnicos, lo que se traduce en unos costos acordados de 1 521 400 \$EUA para la adquisición de equipos; y
- c) Asistencia técnica: eliminar el proyecto de eficiencia energética en refrigeración comercial, que no era admisible en el marco del plan de aplicación de Kigali, señalando que la Secretaría animó al Banco Mundial a presentar el proyecto en virtud de la decisión 91/65,²⁵ racionalizar los costos de los viajes de estudio y aumentar la financiación asociada a los talleres de formación e información para los sectores con prohibiciones próximas, lo que se traduce en unos costos acordados de 995 400 \$EUA para la creación de capacidad de la industria.

80. En su 92ª reunión, el Comité Ejecutivo acordó la financiación a un nivel de hasta 5,10 \$EUA/kg. para los países con un consumo superior a 360 tm en el servicio (decisión 92/37 b) iii)). Con el fin de calcular las reducciones del consumo restante de HFC del país admisibles para financiación y asociadas con las actividades sin inversión mencionadas, la Secretaría utilizó la metodología para convertir \$EUA/kg a \$EUA/ton. CO₂e en el sector de servicio y mantenimiento descrita en el Anexo I del documento 92/46.²⁶

²⁴ Párrafos 146 y 147 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/15/45.

²⁵ Véanse los párrafos 12-16 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/38.

²⁶ Documento sobre el punto de partida para las reducciones acumulativas sostenidas basado en los debates de la 91ª reunión en el grupo de contacto sobre las directrices de costos para la reducción de los HFC (decisión 91/64 a)).

Durante los años de base el promedio de consumo de HFC en el sector de servicio y mantenimiento de Malasia fue de 3 306,10 tm o 5 668 521 ton. CO₂e, lo que arroja una relación de costo a eficacia en el sector de servicio y mantenimiento de Malasia de 2,97 \$EUA/ton. CO₂e.

81. Por consiguiente, las reducciones del consumo de HFC del país admisibles para financiación y asociadas con las actividades sin inversión (7 047 480 \$EUA) y la asistencia a los distribuidores autorizados de PROTON (141 250 \$EUA) darán como resultado reducciones de 2 323 799 ton. CO₂e del consumo de HFC restante del país y admisible para financiación. Además, la aplicación de las seis prohibiciones dará lugar a una reducción adicional de 77,90 tm o 392 958 ton. CO₂e del consumo restante de HFC del país admisible para financiación, basándose en el promedio de consumo 2020-2022 en los subsectores, y después de contabilizar la eliminación en las empresas asistidas (Berjaya Steel y Zun Utara) y las reducciones logradas a través de la asistencia técnica.

82. De acuerdo con otros proyectos, los costos de la oficina de gestión de proyectos se acordaron en 765 835 \$EUA. La financiación del primer tramo se ajustó a 3 042 912 \$EUA, basándose en los costos revisados de las actividades de inversión y en los ajustes del sector de servicio y de los costos de dicha oficina.

83. El costo total de la etapa I del plan de aplicación de Kigali para el país es de 9 275 115 \$EUA y daría lugar a reducciones de 2 763 452 ton. CO₂e del consumo restante de HFC del país admisible para financiación, como se resume en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Costo acordado de las actividades que se llevarán a cabo en la etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia

Sector	Reducción (tm)	Reducción (ton. CO ₂ e)	Costo (\$EUA)	Costo-eficacia (\$EUA/kg)
Proyectos de inversión				
PROTON (acondicionadores de aire para vehículos)	8,10	11 583	946 700	116,88
PROTON (distribuidores autorizados)	27,70	45 660	141 250	5,10
Zun Utara (refrigeración comercial)	6,57	9 664	187 000	28,46
Berjaya Steel (refrigeración comercial)	8,92	25 448	186 850	20,95
Actividades no relacionadas con inversión				
Servicios	1 186,68	1 956 370	6 052 080	5,10
Asistencia técnica y política	195,18	321 769	995 400	5,10
Aplicación de prohibiciones	77,90	392 958	0	n/c
Gestión de proyectos	n/c	n/c	765 835	n/c
Total	1 511,04	2 763 452	9 275 115	6,14

Impacto en el clima

84. La Secretaría está actualizando el Indicador de Impacto Climático del Fondo Multilateral (MCII). Dado que dicha revisión aún no se ha completado, en el Cuadro 11 la Secretaría presenta las reducciones anuales en ton. CO₂e asociadas a las conversiones en el sector de fabricación de aparatos de refrigeración y aire acondicionado. La Secretaría no ha estimado en este cálculo los beneficios climáticos asociados a ningún beneficio de eficiencia energética.

Cuadro 11. Reducción anual de ton. CO₂e en las actividades de fabricación de refrigeración y aire acondicionado

Subsector	Consumo de HFC		Consumo de alternativas		Reducción
	tm	Ton. CO ₂ e	tm	Ton. CO ₂ e	Ton. CO ₂ e
PROTON (acondicionadores de aire para vehículos)	8,10	11 583	8,10	32	11 551
Zun Utara (refrigeración comercial)	6,57	9 664	3,29	10	9 654
Berjaya Steel (refrigeración comercial)	8,92	25 448	4,46	13	25 435
Total	23,59	46 695	15,85	56	46 639

85. Además de los beneficios derivados de las conversiones de la fabricación, se espera que las actividades en el sector de servicios, la asistencia normativa y política y la asistencia técnica también reduzcan las emisiones de refrigerantes a la atmósfera, lo que redundará en beneficios climáticos. Un cálculo del impacto sobre el clima de las actividades del plan de aplicación de Kigali indica que, para 2029, Malasia habrá reducido sus emisiones de HFC en 2 670 371 ton. CO₂e, aproximadamente, calculadas como la diferencia entre el consumo de base de HFC y el objetivo propuesto para 2030.

Sostenibilidad de la reducción de los HFC y evaluación de los riesgos

86. El Banco Mundial y la Secretaría trataron las preocupaciones relacionadas con el mantenimiento de los vehículos equipados con una unidad que utiliza HFO-1234yf, dada la diferencia de precio entre el HFC-134a (6 \$EUA/kg) y el HFO-1234yf (80 \$EUA/kg) y observando que el modelo convertido sólo representaría una pequeña proporción del mercado automovilístico del país. Es probable que la expiración de las patentes provoque una reducción del precio del HFO-1234yf; por el contrario, la aplicación del sistema de cuotas de Malasia podría limitar la oferta de HFC-134a y provocar así un aumento del precio. La asistencia prestada a los talleres autorizados de PROTON ayudaría a garantizar que esos vehículos sólo recibieran servicio con HFO-1234yf. Además, PROTON estudiará la posibilidad de ofrecer una garantía ampliada a los vehículos equipados con un acondicionador de aire de HFO-1234yf, contribuyendo así a garantizar el uso de los talleres autorizados.

87. Luego de poner en marcha de las actividades de apoyo, el gobierno emprendió una serie de consultas con la industria de extinción de incendios que dieron como resultado que la industria aceptara voluntariamente dejar de instalar nuevos sistemas de extinción de incendios con HFC-23. Como se muestra en el Cuadro 3, esto cambió la trayectoria del consumo de HFC en el sector de la extinción de incendios²⁷ y validó las recomendaciones de las actividades de apoyo, incluyendo que el cumplimiento de la Enmienda de Kigali es posible de alcanzar y más asequible si Malasia se fija como objetivo la eliminación temprana de los HFC de alto potencial de calentamiento atmosférico. Para garantizar la sostenibilidad de esas reducciones, el gobierno prohibirá los nuevos sistemas de extinción de incendios basados en HFC-23, así como en HFC-125, antes del 1° de enero de 2026.

88. En cuanto a las prohibiciones previstas de los equipos de refrigeración y aire acondicionado especificados para el 1° de enero de 2029, la Secretaría preguntó si el gobierno había considerado la posibilidad de establecer una prohibición más temprana para determinadas aplicaciones en las que la tecnología sin HFC ya estaba bien aceptada por el mercado, como en el caso de los equipos autónomos de refrigeración comercial y los refrigeradores domésticos, al tiempo que tomó nota del tiempo necesario para que el proceso reglamentario y administrativo estableciera las prohibiciones. Estas prohibiciones más tempranas reducirían la introducción de equipos adicionales basados en HFC que necesitarían un mantenimiento posterior. El Banco Mundial hizo hincapié en que cada prohibición se aplicaría tras realizar una evaluación del impacto político y consultas con las partes interesadas, que incluirían a empresas que

²⁷ En 2018, el consumo de HFC-23 en el sector había alcanzado las 59,49 tm; en 2019, el consumo de HFC-23 había disminuido a 5,68 tm.

no estuvieran recibiendo asistencia del Fondo Multilateral. En caso de que dichas evaluaciones y consultas revelasen que era posible una prohibición más temprana, el gobierno consideraría la posibilidad de adelantar el calendario de la prohibición.

89. La etapa I del plan de aplicación de Kigali incluirá controles en sectores cuyo uso de sustancias controladas se abordó hace más de una década en el contexto de la eliminación de CFC y halones. Para mitigar este riesgo, en el plan de aplicación de Kigali se incluyeron actividades de asistencia técnica para mantener a los sectores comprometidos e informados sobre las alternativas y las prácticas internacionales, entre otras cosas mediante talleres para fabricantes y proveedores de sistemas, grupos de trabajo técnicos integrados en las respectivas asociaciones y viajes de estudio. Se invitará a los reguladores a participar en las actividades de asistencia técnica. El proyecto piloto de fabricación de acondicionadores de aire para vehículos contribuirá a informar al sector sobre las alternativas y el costo y suministro de componentes, así como sobre la viabilidad técnica en el contexto malayo.

90. La aplicación del sistema de asignación de cuotas es un componente importante del plan de aplicación de Kigali y garantizará la reducción del consumo de HFC. El sistema desarrollado por el gobierno es innovador, fomentará la adopción de alternativas con menor potencial de calentamiento atmosférico y ayudará a mantener la reducción de los HFC. En particular, al asignar un conjunto inicial de cuotas basado en el promedio de consumo de HFC, y conservar un colchón ayudará a garantizar que las cuotas asociadas a dicho colchón puedan liberarse cuidadosamente para asegurar que el consumo del país se mantiene dentro de los objetivos especificados. La formación de los funcionarios de aduanas, la adquisición de identificadores de refrigerantes y la asistencia técnica para desarrollar una herramienta en línea para que los importadores comprendan y gestionen mejor sus importaciones en relación con las cuotas anuales contribuirán a garantizar la aplicación y el cumplimiento efectivos del sistema de cuotas.

Cofinanciación

91. Se espera que los propietarios del proyecto de conversión cofinancien las partes del proyecto que no queden cubiertas por la financiación del proyecto del plan de aplicación de Kigali.

Plan administrativo del Fondo Multilateral para 2023- 2025

92. El Banco Mundial solicita 9 275 115 \$EUA, más los gastos de apoyo del organismo, para la ejecución de la etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia. El valor total de 6 729 446 \$EUA, incluidos los gastos de apoyo, solicitado para el periodo 2023-2025, supera en 5 124 446 \$EUA el monto del plan administrativo.

Proyecto de Acuerdo

93. No se ha preparado un proyecto de Acuerdo entre el gobierno de Malasia y el Comité Ejecutivo para la etapa I del plan de aplicación de Kigali, ya que el Comité Ejecutivo todavía está examinando el modelo de Acuerdo.

94. Si el Comité Ejecutivo lo desea, los fondos para la etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia podrían aprobarse en principio, y los fondos para el primer tramo podrían aprobarse a condición de que el Acuerdo se prepararía y presentaría en una reunión futura, antes de la presentación del segundo tramo, y una vez que se haya aprobado el modelo de Acuerdo.

RECOMENDACIÓN

95. El Comité Ejecutivo podría considerar:

- a) Aprobar, en principio, la etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia para el

período 2024- 2029 destinado a reducir el consumo de HFC en un 10 por ciento de la base del país en 2029 por un monto de 9 275 115 \$EUA, más gastos de apoyo de 649 258 \$EUA para el Banco Mundial, como se refleja en el calendario que figura en el Anexo II del presente documento;

- b) Tomar nota de que:
- i) El gobierno de Malasia establecerá su punto de partida para las reducciones acumulativas sostenidas del consumo de HFC basándose en las orientaciones proporcionadas por el Comité Ejecutivo;
 - ii) Una vez que el Comité Ejecutivo apruebe las directrices de costos para la reducción de los HFC, la admisibilidad de financiación de las reducciones del consumo restante de esas sustancias se determinará de acuerdo con dichas directrices;
 - iii) Las reducciones del consumo restante de HFC del país admisibles para financiación a que se refiere el subpárrafo b) ii) anterior se deducirán del punto de partida a que se refiere el subpárrafo b) i);
 - iv) El compromiso del gobierno de:
 - a. Prohibir la instalación de nuevos sistemas de extinción de incendios a base de HFC-23 y HFC-125 antes del 1º de enero de 2026;
 - b. Prohibir para el 1º de enero de 2029 la fabricación e importación de los siguientes equipos: equipos autónomos de refrigeración comercial con HFC; refrigeración doméstica con HFC; componentes para transporte refrigerado con HFC-134a-, R-452A- y R- 404A- y acondicionadores de aire tipo split y bombas de calor con R-407C;
 - c. Prohibir antes del 1º de enero de 2029 las nuevas instalaciones de enfriadores a base de R-407C;
 - v) La empresa de fabricación de automóviles PROTON sólo sería admisible para recibir financiación adicional del Fondo Multilateral para la reducción de los HFC para convertir el equipo existente en su segunda línea de montaje no asistida en la etapa I, y para los costos adicionales de explotación admisibles;
- c) Aprobar el primer tramo de la etapa I del plan de aplicación de Kigali para Malasia, y el correspondiente plan de ejecución del tramo, por un monto de 3 042 912 \$EUA, más 213 004 \$EUA en concepto de gastos de apoyo del organismo, para el Banco Mundial; y
- d) Solicitar al gobierno de Malasia, al Banco Mundial y a la Secretaría que finalicen el proyecto de Acuerdo entre el gobierno de Malasia y el Comité Ejecutivo para la reducción del consumo de HFC, incluyendo la información contenida en el Anexo mencionado en el subpárrafo a) anterior, y que lo presenten en una futura reunión una vez que el Comité Ejecutivo haya aprobado el modelo de Acuerdo para el plan de aplicación de Kigali.

Anexo I

USO DE HFC EN LOS SUBSECTORES DE FABRICACIÓN DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO EN 2022

Sector	HFC-32	HFC-134a	HFC-227ea	R-404A	R-410A	R-507A	Otros	Total	Parte del total (%)
Toneladas métricas									
Refrigeración comercial	0	97,15	0,00	90,49	0,00	0,00	13,50	201,14	2,8
Refrigeración industrial	0	0	0,00	56,97	0,00	316,45	0,60	374,02	5,2
Aire acondicionado residencial	2 675,78	0	0,00	0,00	1 358,73	0,00	61,77	4 096,28	57,2
Acondicionadores de aire para vehículos	0	251	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	251,00	3,5
Enfriadores/acondicionadores de aire comerciales	0	1 972,20	0,00	0,00	12,58	1,18	6,95	1 992,91	27,8
Espumas de poliuretano	0	0	0,01	0,00	0,00	0,00	5,21	5,22	0,1
Aerosoles	0	49,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,05	0,7
Extinción de incendios	0	0	131,71	0,00	0,00	0,00	7,53	139,24	1,9
Solventes	0,03	0	0,00	0,00	0,00	0,00	49,97	50,04	0,7
Total (tm)	2 675,81	2 369,40	131,72	147,46	1 371,31	317,63	277,25	7 158,90	100
Total (ton. CO2 eq.)	1 806 168	3 388 242	424 155	578 279	2 862 610	1 265 756	247 701	10 572 910	100

Anexo II

**CALENDARIO DE COMPROMISOS DE REDUCCIÓN DE HFC Y ELIMINACIÓN DE HCFC Y TRAMOS DE FINANCIACIÓN
EN EL MARCO DEL PLAN DE APLICACIÓN DE LOS HFC DE KIGALI Y DEL PLAN DE GESTIÓN DE ELIMINACIÓN DE LOS HCFC
PARA MALASIA**

Plan de aplicación de Kigali (etapa I)

Fila	Detalles	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
1.1	Calendario de reducción para las sustancias del Anexo F del Protocolo de Montreal (ton. CO ₂ e)	n/c	26 703 716	26 703 716	26 703 716	26 703 716	26 703 716	24 033 345	n/c
1.2	Consumo máximo total permitido de las sustancias del Anexo F (ton. CO ₂ e)	n/c	26 703 716	26 703 716	26 703 716	26 703 716	26 703 716	24 033 345	n/c
2.1	Financiación convenida para el organismo de ejecución principal (Banco Mundial) (\$EUA)	3 042 912	0	3 246 290	0	2 336 655	0	649 258	9 275 115
2.2	Gastos de apoyo para el Organismo de Ejecución Principal (\$EUA)	213 004	0	227 240	0	163 566	0	45 448	649 258
3.1	Total de financiación convenida (\$EUA)	3 042 912	0	3 246 290	0	2 336 655	0	649 258	9 275 115
3.2	Total de costos de apoyo (\$EUA)	213 004	0	227 240	0	163 566	0	45 448	649 258
3.3	Total de costos convenidos (\$EUA)	3 255 916	0	3 473 530	0	2 500 221	0	694 706	9 924 373