



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



Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/31  
29 de marzo de 2010

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Sexagésima Reunión  
Montreal, 12 al 15 de abril de 2010

**PROPUESTA DE PROYECTO: JORDANIA**

Este documento consiste en las observaciones y la recomendación de la Secretaría del Fondo sobre la siguiente propuesta de proyecto:

Refrigeración

- Eliminación del HCFC-22 y del HCFC-141b en la fabricación de equipos unitarios de aire acondicionado en Petra Engineering Industries Co.

ONUDI

## HOJA DE EVALUACIÓN DE PROYECTO - PROYECTO NO PLURIANUAL JORDANIA

**TÍTULO DEL PROYECTO****ORGANISMO BILATERAL/ DE EJECUCIÓN**

(a) Eliminación del HCFC-22 y del HCFC-141b en la fabricación de equipos unitarios de aire acondicionado en Petra Engineering Industries co.	ONUUDI
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

<b>ORGANISMO DE COORDINACIÓN NACIONAL</b>	Oficina Nacional del Ozono, Ministerio de Medio Ambiente
-------------------------------------------	----------------------------------------------------------

**DATOS DE CONSUMO MÁS RECIENTE PARA SAO OBJETO DEL PROYECTO****A: DATOS DEL ARTÍCULO-7 (TONELADAS PAO, 2008, A MARZO DE 2010)**

Anexo C, Grupo I	59,0		

**B: DATOS SECTORIALES DEL PROGRAMA DE PAÍS (TONELADAS PAO, 2008, A MARZO DE 2010)**

SAO	Subsector/ cantidad	Subsector/ cantidad	Subsector/ cantidad	Subsector/ cantidad
HCFC-141b	21,09			
HCFC-22	34,25			

<b>Consumo de CFC remanente admisible para el financiamiento (toneladas PAO)</b>	<b>n/c</b>
----------------------------------------------------------------------------------	------------

ASIGNACIONES DEL PLAN ADMINISTRATIVO DEL AÑO EN CURSO		Financiamiento, \$EUA	Eliminación, toneladas PAO
	a)	De acuerdo con la decisión 55/43 e)	n/c

<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b>	a)
Uso de SAO en la empresa (toneladas PAO):	8,06
SAO por eliminar (toneladas PAO):	8,06
SAO por agregar (toneladas PAO):	n/c
Duración del proyecto (meses):	18
Monto inicial solicitado (\$EUA):	4 584 993
Costo final del proyecto (\$EUA):	
Costo adicional de capital:	955 250
Imprevistos (10 %):	95 525
Costo adicional de explotación:	1 529 026
Costo total del proyecto:	2 579 801
Propiedad local (%):	100
Componente de exportación (%):	16%
Donación solicitada (\$EUA):	2 167 033
Relación de costo a eficacia (\$EUA/kg):	15,96
Costos de apoyo del organismo de ejecución (\$EUA):	162 527
Costo total del proyecto al Fondo Multilateral (\$EUA):	2 329 560
Situación de la financiación de contraparte (Sí/No):	No
Hitos de supervisión del proyecto incluidos (Sí/No):	Sí

<b>RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA</b>	Sometido a consideración particular
---------------------------------------	-------------------------------------

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Introducción

1. La ONUDI, en nombre del gobierno de Jordania, presentó a la 60ª Reunión un proyecto de demostración titulado “Eliminación del HCFC-22 y del HCFC-141b en la fabricación de equipos unitarios de aire acondicionado en Petra Engineering Industries Co.” El financiamiento para la preparación del proyecto había sido aprobado en la 56ª Reunión. La empresa es un gran fabricante de equipos de aire acondicionado y consume 125 toneladas métricas (6,9 toneladas PAO) del HCFC-22 y 10,8 toneladas métricas (1,2 toneladas PAO) del HCFC-141b. El financiamiento pedido para la ejecución del proyecto es 4 584 993 \$EUA, más costos de apoyo de 343 874 \$EUA. La ONUDI informó a la Secretaría que Jordania consume 882 toneladas métricas de HCFC en el sector. Inicialmente, el organismo presentó el proyecto a la 58ª Reunión. Pero luego lo retiró debido a cuestiones de políticas irresueltas en aquel momento. La ONUDI volvió a presentar el proyecto a la 59ª Reunión, pero cuestiones pendientes de costos y varias cuestiones de criterios no se habían resuelto a tiempo para presentar el proyecto al Comité Ejecutivo para que éste deliberase sobre el mismo.

2. La 59ª Reunión del Comité Ejecutivo había deliberado sobre cuestiones relacionadas con el proyecto en Petra y había tomado la decisión 59/42, pidiendo que el proyecto de Petra Engineering Industries Co. fuese considerado un proyecto de demostración. Asimismo, el Comité pidió a la Secretaría - sin precedentes – que examinase el proyecto de demostración en base a que una conversión a tecnologías con HFC era aceptable para los productos para los cuales no se había comercializado ninguna tecnología con bajo potencial de calentamiento atmosférico, y que instase a la compañía a suministrar al mercado aparatos con hidrocarburos para aquellos tipos de equipos para los cuales se sabía que la tecnología con hidrocarburos se había comercializado en otros lugares en una escala similar.

### Antecedentes del país y del sector

3. La ONUDI precisa que el impacto inmediato del proyecto es eliminar el uso de 125 toneladas métricas del HCFC-22 (6,9 toneladas PAO) y de 10,8 toneladas métricas del HCFC-141b (1,2 toneladas PAO) mediante la conversión a la tecnología de refrigeración con HFC y a la tecnología de espumación con ciclopentano, contribuyendo de tal modo a cumplir con la obligación del país de congelar el consumo de los HCFC, antes de 2013, y reducirlo 10 por ciento, en 2015. La ONUDI suministró información preliminar sobre el uso de los HCFC de los países y el crecimiento esperado dentro de un escenario sin cambios.

4. En 2008, el consumo total del HCFC-141b y el HCFC-22 se estimó en 685 toneladas métricas y 404 toneladas métricas, respectivamente. La ONUDI reconoce que los datos del Artículo 7 informados por Jordania son más bajos, pero cree que el sondeo refleja más exactamente el consumo real de los HCFC. La ONUDI proporcionó un resumen del consumo de los HCFC durante los años 2006 - 2008 y una proyección del mismo hasta 2013, fecha en que se asume que se llegará al consumo básico. Estos datos figuran en el Cuadro 1.

Cuadro 1 - Consumo histórico y futuro estimado de HCFC en Jordania,  
según los resultados preliminares del sondeo (toneladas métricas)

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
HCFC-22	334,24	657	685	749,3	824	906,4	997	786,5
HCFC-141b	249	291	404	484,8	581,8	698	837,7	533,3

5. Para cuantificar la evaluación de la ONUDI que el consumo del HCFC-22 de la empresa es significativo, comparado con el consumo de los HCFC del país, la Secretaría calculó el consumo actual en toneladas PAO y, mediante hipótesis de crecimiento para los próximos años en el pronóstico del consumo de Jordania, estimó el consumo hasta 2012. El resultado del cálculo se muestra en el Cuadro 2.

**Cuadro 2 – Consumo de la empresa en 2008 y pronóstico**

<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Índice de crecimiento, sector de refrigeración (a partir del pronóstico)		9%	10%	10%	10%
Índice de crecimiento, sector de espumas (a partir del pronóstico)		20%	20%	20%	20%
Consumo del HCFC-22 pronosticado (toneladas métricas)	125	136,73	150,36	165,4	181,93
Pronóstico del consumo del HCFC-141b (toneladas métricas), índice de crecimiento, refrigeración	10,8	11,81	12,99	14,29	15,72
Consumo total pronosticado (toneladas PAO)	8 063	8 819	9 699	10 669	11 735

6. Para determinar si el proyecto apoyaría considerablemente que Jordania eliminarse los HCFC, la Secretaría hizo otros cálculos. Parte de esta evaluación era examinar las preguntas planteadas en la decisión 59/11, que pedía a los organismos de ejecución/bilaterales que presentasen, como prioridad, proyectos de eliminación del HCFC-141b y estudiaran los proyectos de eliminación del consumo de los HCFC para los HCFC con PAO más bajo que el HCFC-141b, donde las circunstancias y las prioridades nacionales requiriesen su presentación, con el fin de cumplir con las medidas de control de 2013 y 2015. Los resultados de estas evaluaciones se resumen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3 - Importancia del proyecto para el cumplimiento con la eliminación de los HCFC para 2015, según lo estipulado por el Protocolo de Montreal, usando los datos del sondeo**

<b>Año</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008<sup>1</sup></b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	
Consumo total según el sondeo (toneladas PAO)	45,77	68,15	82,12	94,54	109,32	126,63	146,98	101,92	
Alícuota del HCFC-141b sobre el consumo total (ODP-en ponderación)	59,8%	47,0%	54,1%	56,4%	58,5%	60,6%	62,7%	57,6%	
Reducción calculada (2013-2012), toneladas PAO									55,25
Alícuota de consumo en el sector de espumas en 2012, por eliminar para cumplir con 2015									60,0%

<sup>1</sup> Los datos del Artículo 7 para Jordania son: 46,6, 55,7 y 59,0 toneladas PAO, respectivamente; es decir, que el consumo de HCFC para 2008, según el sondeo, es 39,2 por ciento más alto que los datos informados conforme al Artículo 7.

Consumo pronosticado de esta empresa (utilizando el índice nacional de crecimiento para refrigeración), situación sin cambios, 2012 (toneladas PAO)	11,74
Consumo por eliminar para alcanzar el cumplimiento tomando en consideración este proyecto (toneladas PAO)	45,24
Alícuota de consumo en el sector de espumas en 2012 por eliminar para alcanzar el cumplimiento (PAO en ponderación)	50,0%

7. El Cuadro 3 muestra que Jordania podría alcanzar la eliminación sólo con proyectos del HCFC-141b y que este proyecto contribuiría 10 puntos porcentuales a la reducción del consumo del HCFC-141b para cumplir con el paso de reducción de 2015. Según comunicación posterior con la ONUDI, los datos preliminares disponibles del sondeo nacional sobre los HCFC, realizado en 2009, sugieren que se estimaba que 130 empresas consumían el HCFC-141b, de las cuales 103 empresas utilizaban el HCFC-141b para otros fines que no eran espumas para aparatos de refrigeración. La ONUDI indicó que 33 de las 103 empresas recibieron ayuda previamente para eliminar los CFC. Basado en la complejidad de tratar empresas de pequeño tamaño, la baja relación de costo a eficacia conexas, las limitaciones de tiempo y las políticas pendientes con respecto a la fecha límite y a la segunda conversión, entre otras cosas, Jordania considera que la única alternativa es basar la estrategia de eliminación de los HCFC en empresas con alto consumo.

8. El documento de proyecto establece además que el proyecto contribuiría a la actividad regional de eliminación en gran medida mediante la promoción de equipos sin HCFC que lanzará este principal abastecedor de equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado. La Secretaría quisiera agregar aquí que Arabia Saudita es uno de los principales mercados de la compañía y que el suministro de aparatos de aire acondicionado en climas muy cálidos, como el que prevalece en Arabia Saudita, había sido una inquietud particular de varias Partes. El proyecto en Jordania demuestra la viabilidad de equipos de aire acondicionado fabricados regionalmente sin HCFC, convenientes para la región. En su propuesta la ONUDI informa además que el establecimiento del canal regional de servicios posteriores a la venta para el uso de equipos sin HCFC facilitaría la eliminación de los equipos con HCFC en la región, pues la infraestructura para las instalaciones de los equipos diseñados para refrigerantes sin HCFC es importante para el objetivo general de la iniciativa de la eliminación acelerada de los HCFC.

#### Perfil de la compañía

9. Petra Engineering Industries Co. (Petra Engineering) fue fundada en 1987 para atender principalmente a los mercados de Iraq y Kuwait. La empresa, de propiedad plenamente local, ha crecido rápidamente y hoy en día es un importante fabricante de equipos modernos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, comerciales e industriales, de alta calidad. La empresa tiene más de 1 500 empleados técnicos y administrativos y oficinas de distribución en nueve países de la región de Asia Occidental y Europa.

#### Productos

10. Petra Engineering fabrica una amplia gama de productos a base de HCFC, según se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4 - Productos a base de HCFC fabricados en Petra Engineering

Productos	Especificación
Enfriador neumático de agua	125 kW a 1,58 MW evaporador semi hermético recíproco de concha y tubo bobinas de condensador de tipo-V
Enfriador neumático de agua	158 kW a 1,78 MW compresor en espiral evaporador de concha y tubo bobinas de condensador de tipo-V
Enfriador neumático de agua de poco ruido	158 kW – 1,55 MW compresor en espiral semi hermético evaporador de concha y tubo bobinas de condensador de tipo-V
Enfriador de agua residencial	7 kW – 193 kW
Enfriador hidráulico de agua	24,6 kW – 720 kW compresor hermético en espiral evaporador de concha y tubo
Conjunto completo de AC	105 kW – 193 kW compresor hermético en espiral o recíproco
Conjunto completo de techo, volumen de aire variable	Hermético en espiral
Conjunto completo de AC	42 kW – 324 kW compresor semi hermético
Unidad de manejo del aire	1 700 – 680 000 metros cúbicos/h
Unidad aerofrigorífera	2 550 – 16 300 metros cúbicos/h
Unidad carenada dividida	42 kW – 598 kW compresor semi hermético
Unidad carenada dividida	4,4 kW – 10,5 kW compresor hermético
Unidad carenada dividida, baja capacidad	4,2 kW – 17,6 kW compresor hermético
Unidad de fuente de agua	5,3 kW – 113 kW
Conjunto completo de montaje en la pared	(no se proporciona)
Ventilo-convector	340 – 2 040 y 1000 – 5 100 metros cúbicos /h
Mini unidad con condensador separado	2,6 kW – 14,8 kW
Mini unidad con condensador separado, de tipo cassette	5,3 kW – 13,8 kW
Mini unidad con condensador separado, de tipo pedestal	5,3 kW – 14,8 kW

11. Petra Engineering presentó, respondiendo a una solicitud, una lista de tipos de equipo pertinentes. En total, la empresa fabrica más de 60 tipos distintos de equipo de refrigeración que estarán afectados por la conversión.

Instalaciones de producción

12. La empresa tiene una serie de instalaciones, de las que un número importante requerirá actividades de conversión. A continuación, en el Cuadro 5, se presenta una descripción de las instalaciones generales y de aquellas subdivisiones afectadas por la conversión.

Cuadro 5 - Instalaciones y subdivisiones en Petra Engineering

<b>Instalación</b>	<b>Subdivisiones, tareas</b>
Investigación y desarrollo y pruebas	
Planta para planchas metálicas	
Planta de producción de bobinas	-Amplificador vertical de bobinas -Prensa de aleta -Mezclador de horquilla
Taller de ventiladores y tuberías	
Línea de ensamblaje	-Línea de ensamblaje de conjunto completo de techo -Línea de ensamblaje de conjunto completo -Línea de ensamblaje de unidades de manejo del aire -Línea de ensamblaje de enfriadores de gran capacidad -Línea de producción de pequeños enfriadores -Línea de producción de ventilos-convectores -Línea de producción de mini imodades divididas -Línea de producción de condensadores
Instalación para espolvorear	
Instalación para espumación de poliuretano	

Consumo del refrigerante a base del HCFC-22 y del agente de espumación a base del HCFC-141b

13. Petra Engineering emplea el refrigerante HCFC-22 en 60 tipos distintos de equipos de aire acondicionado (enfriadores, conjuntos de aire acondicionado, unidades carenadas divididas, mini unidades divididas y unidades de manejo del aire); la ONUDI informó que la mayoría de los productos se cargan con HCFC-22 en la fábrica, pero que aproximadamente el cinco por ciento de los productos de mayor capacidad se entregan sin refrigerante y se cargan en el lugar de destino. En la descripción del proyecto se indicaba el consumo del HCFC-22 en los tres últimos años para los 60 tipos de productos, limitados a aquellos sistemas que se cargan *in situ*. Se utiliza el HCFC-141b como agente de espumación para inyectar el material de espumas de aislación para las unidades de conjunto completo de aire acondicionado y de manejo del aire. La empresa fabrica también paneles de aislación de diversos tamaños. La ONUDI proporcionó también la cantidad anual de producción de siete paneles estándar y el correspondiente uso del HCFC-141b.

Selección de la tecnología

14. La empresa examinó varias tecnologías alternativas en función de su desempeño respecto al medio ambiente. Petra Engineering propone sustituir su uso del HCFC-141b por el equipo de espumación

a base de ciclopentano. Para la opción de refrigerante, la empresa ha emprendido un examen detallado de las opciones tecnológicas disponibles actualmente en el contexto de su aceptación en el mercado y de la gama de productos. En conclusión, Petra Engineering ha seleccionado el R-410A para sustituir el HCFC-22 en sistemas de aire acondicionado en conjuntos completos, de carena dividida y mini dividida y de otros equipos unitarios debido al potencial de mayor eficiencia y la facilidad de servicio. Sin embargo, esto requerirá un cambio significativo del diseño de los componentes, particularmente para el mercado regional debido a las elevadas temperaturas ambientales. Para los enfriadores Petra Engineering ha optado por R-407C para sustituir el HCFC-22.

15. La empresa indicó concretamente que no es probable que antes de 2012 aparezcan en el mercado nuevas alternativas distintas a los HFC mencionados, pero que es posible cambiar la tecnología alternativa durante la ejecución del proyecto, si ocurrieran nuevos acontecimientos; Petra Engineering menciona en concreto los siguientes puntos:

- a) Mejora de la tecnología de los componentes respecto a algunas de las alternativas (particularmente el R-410A);
- b) Modificación de las normas industriales para refrigerantes inflamables; y
- c) Presencia de sustancias con bajo potencial de calentamiento atmosférico (p.ej. actualmente, HFC de bajo potencial de calentamiento atmosférico).

16. La Secretaría trató con la ONUDI la decisión 59/42, citada en el apartado 2 anterior, y recomendó encarecidamente el uso de alternativas con bajo potencial de calentamiento atmosférico para los HCFC en los usos donde tales tecnologías ya se emplean, particularmente para enfriadores más pequeños de techo y aparatos pequeños de aire acondicionado.

17. La ONUDI precisó que, según su evaluación, la situación actual no permite un movimiento más rápido en el uso de HC en el sector de refrigeración y aire acondicionado, citando al Grupo de evaluación técnica y económica (informe sobre la marcha de las actividades de mayo de 2009) que “en los países que no son del Artículo 5, los refrigerantes basados en HFC han sido el sustituto dominante del HCFC-22 en todas las categorías de equipos unitarios de aire acondicionado. Los sustitutos más ampliamente utilizados son el R-410a y el R-407C, en ese orden. Los HC se han utilizado en algunos usos con muy baja carga, inclusive los aparatos de aire acondicionado portátiles, para habitación y de capacidad más baja y los de condensador separado. Actualmente, las mezclas R-410a y R-407c son los sustitutos más aplicados para el HCFC-22. En este momento, la industria está en las primerísimas etapas del proceso de desarrollo y aplicación de las alternativas con bajo potencial de calentamiento atmosférico para estos refrigerantes en aparatos unitarios de aire acondicionado.”

18. La ONUDI cree que, en vista de la afirmación anterior, no hay una base sólida para sugerir un movimiento rápido a los hidrocarburos para los grandes aparatos o sistemas de aire acondicionado. La ONUDI precisa, además, que durante el año pasado, consultó y deliberó continuamente con los principales abastecedores de compresores y/o componentes y la conclusión fue que, actualmente, los compresores adecuados para los refrigerantes con hidrocarburos no están disponibles, a excepción de los compresores de baja potencia, que no serían convenientes para los enfriadores de techo. Sin embargo, en vista de las decisiones de la Decimonovena Reunión de las Partes y del Comité Ejecutivo, afirmó que Petra Engineering está dispuesta a desarrollar un mini aparato con condensador separado que use hidrocarburos hasta 2 a 3 kilovatios. No obstante, esto está sujeto a una mayor coordinación con los abastecedores, los representantes gubernamentales, la legislación, las normas de seguridad, la comercialización y las conferencias sobre sensibilización. El cuadro siguiente contiene el resultado de los cálculos con respecto al indicador del impacto sobre el clima.

Cuadro 6 - Resultados de los cálculos del indicador del impacto sobre el clima

<b>Entrada de datos</b>	País	[-]	<b>Jordania</b>	
	Datos de compañía (nombre, localización)	[-]	<b>Petra Engineering Industries Co.</b>	
	Seleccionar el tipo del sistema	[lista]	Aire acondicionado, montaje en fábrica	Aire acondicionado, montaje en fábrica
	<b>Información general sobre refrigeración</b>			
			Modelo 1	Modelo 2
	HCFC por sustituir	[-]	HCFC-22	HCFC-22
	Cantidad de refrigerante por aparato	[kg]	4	53
	No. de aparatos	[-]	8 054	1747
	Capacidad de refrigeración	[kW]	10,4	318
	<b>Selección de alternativa con impacto ambiental mínimo</b>			
	Alícuota de exportaciones (todos los países)	[%]	16	16
	<b>Cálculo del impacto sobre el clima</b>			
	Refrigerante alternativo (más de uno posible)	[lista]	HFC-407C, HC-290, HFC-410A	HFC-407C, HC-290, HFC-410A

**NOTA**

Todos los datos expuestos son específicos al caso investigado y no son datos genéricos sobre el desempeño de una alternativa; el desempeño puede variar notablemente, dependiendo del caso.

<b>Resultados</b>	<i>Nota: Los resultados se calculan como impacto sobre el clima de los sistemas de refrigerantes durante su vida útil con respecto al HCFC-22, en base de la cantidad producida en el plazo de un año.</i>			
	País	<b>Jordania</b>		
	<b>Identificación de la tecnología alternativa con mínimo impacto sobre el clima</b>			
	Lista de alternativas para determinar una con impacto mínimo sobre el clima	[Lista clasificada; la mejor alternativa = arriba (% de desviación de los HCFC)]	Modelo 1	Modelo 2
			HC-600a (- 63,8 %)	HC-600a (- 44,2 %)
			HC-290 (- 62,2 %)	HC-290 (- 41,7 %)
			HFC-134a (- 13,7)	HFC-134a (- 9,6 %)
			HFC-407C (- 0,1 %)	HFC-407C (0,2 %)
			<b>HCFC-22</b>	<b>HCFC-22</b>
			HFC-410A (12 %)	HFC-410A (10 %)
	HFC-404A (76 %)	HFC-404A (53 %)		
<b>Cálculo del impacto sobre el clima debido a la conversión</b>				
<b>Refrigerante alternativo 1</b>		<b>HFC-407C</b>	<b>HFC-407C</b>	
<i>Impacto directo total (postconversión - bases) *</i>	[t CO <sub>2</sub> -equivalente]	-28	-80	
<i>Impacto indirecto (país) **</i>	[t CO <sub>2</sub> -equivalente]	17	114	
<i>Impacto indirecto (fuera del país) **</i>	[t CO <sub>2</sub> -equivalente]	4	29	
<i>Total de impacto indirecto</i>	[t CO <sub>2</sub> -equivalente]	21	143	

<b>Impacto total</b>	<b>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</b>	<b>-7</b>	<b>63</b>
<b>Refrigerante alternativo 2</b>		<b>HFC-410A</b>	<b>HFC-410A</b>
<i>Impacto directo total (postconversión - bases) *</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	802	2 331
<i>Impacto indirecto total (país) **</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	157	1 056
<i>Impacto indirecto total (fuera del país) **</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	38	258
<i>Impacto indirecto total **</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	195	1 314
<b>Impacto total</b>	<b>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</b>	<b>998</b>	<b>3 645</b>
<b>Refrigerante alternativo 3</b>		<b>HC-290</b>	<b>HC-290</b>
<i>Impacto directo total (post conversión - bases) *</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	-4 954	-14 386
<i>Impacto indirecto total (país) **</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	19	127
<i>Impacto indirecto total (fuera del país) **</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	5	31
<i>Impacto indirecto total **</i>	<i>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</i>	23	159
<b>Impacto total</b>	<b>[t CO<sub>2</sub>-equivalente]</b>	<b>-4 931</b>	<b>-14 883</b>

\*Impacto directo: diferencia de impacto entre la tecnología alternativa y la tecnología con HCFC para las emisiones relacionadas con las sustancias.

\*\* Impacto indirecto: diferencia de impacto entre la tecnología alternativa y la tecnología con HCFC para las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el consumo de energía al generar electricidad.

### Actividades de conversión previstas en la propuesta de proyecto

19. La ONUDI solicita fondos para el desarrollo, cambio de diseño y fabricación de prototipos para pruebas. Según la ONUDI, esto es necesario, en particular, debido a las ganancias en eficiencia energética que pudieran y debieran llevarse a cabo. En la propuesta de proyecto se especifica además que a pesar del desempeño teórico inferior del HFC-410A, en particular, se han logrado mejoras de eficiencia energética mediante la aplicación de una tecnología mejor en muchos productos de aire acondicionado en países del Artículo 5.

20. La empresa proyecta fabricar varias unidades de demostración para someter a prueba la tecnología en parte de los equipos, llegando a un total de diez modelos o, en términos generales, el 17 por ciento de los modelos que serán objeto de la conversión. La empresa prevé la necesidad de hacer pruebas de laboratorio y pruebas sobre el terreno. Los costos solicitados para cambio de diseño y prototipos se elevan a 670 000 \$EUA, que realizará la empresa en base a un contrato concertado entre la ONUDI y la compañía para los trabajos correspondientes.

21. En la actualidad se realiza la espumación con polioles previamente mezclados, si bien de acuerdo con la actual tecnología de punta, el ciclopentano debe mezclarse *in-situ* en la fábrica. Por consiguiente, en la conversión se prevé una instalación de almacenamiento, unidades para mezcla previa y máquinas de espumación junto a varias medidas de seguridad. El costo total asociado de la propuesta es de 265 000 \$EUA.

22. La empresa propone modificaciones de importancia en su producción de intercambiadores térmicos. Se prevé modificar el equipo de herramientas y de pruebas para la producción de intercambiadores térmicos para dar cabida a las más altas presiones de trabajo del HFC-410A. El costo de estas actividades se eleva a 730 000 \$EUA.

23. La ONUDI propone, además, la adquisición de nuevas unidades para carga líquida del HFC-407C, una mezcla que tiende a separarse en las máquinas convencionales de carga. Por último, el equipo de prueba de fugas también debe sustituirse. El costo de las modificaciones en la línea de ensamblaje de la propuesta se eleva a un total de 170 000 \$EUA. Asimismo la ONUDI propone modernizar el equipo de los técnicos de servicio en Petra Engineering, incluido nuevas bombas de vacío, detectores de fugas, unidades de recuperación y otros elementos, lo cual asciende a un costo total de 287 900 \$EUA para 29 juegos de herramientas. En la propuesta se prevé también la capacitación de los técnicos.

24. La empresa proyecta la realización de acontecimientos publicitarios en sus oficinas de distribución fuera de Jordania cuando se lance el equipo sin HCFC. La Dependencia Nacional del Ozono (DNO) prestará apoyo a esta actividad. Además, se proyecta la realización de varios acontecimientos para el fomento de equipo sin HCFC, tales como la distribución de folletos para sensibilización acerca de la iniciativa de eliminación de los HCFC en Jordania. En la propuesta se prevén gastos de 10 000 \$EUA para esta actividad.

25. La ONUDI calculó el costo adicional de explotación (IOC) en la suposición de un período de dos años, y llegó a una cifra total de 2 969 135 \$EUA para rubros relacionados con el refrigerante (47,6 por ciento), compresor (47,5 por ciento), y equipo auxiliar (4,9 por ciento). No se solicitó costo adicional para los intercambiadores térmicos; debería señalarse que los costos de conversión para la instalación de intercambiadores térmicos son objeto de una demanda por separado (véase el párrafo 22 precedente).

26. La ONUDI informó que la parte alícuota de exportaciones de equipo de aire acondicionado a países que no son del Artículo 5 es del 16 por ciento, y propuso, por consiguiente, una reducción del total de la financiación del 16 por ciento. En el Cuadro 7 se da una visión del cálculo.

Cuadro 7 – Visión de los costos propuestos por la ONUDI

No.	Rubro	Costo (\$EUA)
1.	<b>Costo adicional de capital</b>	
1.1	Cambio de diseño y prototipos	670 000
1.2	Modificación de las líneas de producción de intercambiadores térmicos	730 000
1.3	Modificación de la línea de espumación	265 000
1.4	Modificación de la línea de ensamblaje	170 000
1.5	Mejora y capacitación para servicios posteriores a la venta	287 900
1.6	Promoción para sensibilización	140 000
	Subtotal	2 262 900
	Imprevistos	226 290
	Total del costo adicional de capital	2 489 190
2.	<b>Costo adicional de explotación para dos años de funcionamiento</b>	
	Debido a	

No.	Rubro	Costo (\$EUA)
2.1	Refrigerante	1 406 664
2.2	Compresor	1 402 857
2.3	Condensador	0
2.4	Evaporador	0
2.5	Accesorios de refrigeración	144 838
2.6	Espumas	14 777
	Total de costo adicional de explotación	2 969 135
3	Costo total del proyecto	5 458 325
4	Deducción por exportación a países que no son del Artículo 5, 16%	873 332
5	Costo del proyecto para el Fondo Multilateral	4 584 993
6	Costos de apoyo del organismo de ejecución (7,5%)	343 874
7	Donación total solicitada (\$EUA)	4 928 867

### Arreglos para la ejecución

27. En el documento de proyecto se informa que la DNO sería responsable de la coordinación y evaluación generales del proyecto. La ONUDI, como organismo de ejecución, será responsable de la administración financiera de la donación. Las especificaciones para adquisiciones y contratos serán preparadas por la ONUDI en consulta y de acuerdo con la empresa, y tramitadas por el organismo. El cambio de diseño, la fabricación de prototipos, las pruebas y la capacitación del personal para servicios posteriores a la venta correrán a cargo de la administración de la empresa por contrato con la ONUDI. La ONUDI tiene también que prestar asistencia a la empresa para la adquisición de equipo, actualización de los datos técnicos, supervisión del progreso en la ejecución y presentación de informes al Comité Ejecutivo. La gestión financiera será administrada por la ONUDI conforme a las normas y reglamentación del organismo de ejecución.

28. En el calendario de actividades se prevé la ejecución en un marco de tiempo de 36 meses. Sin embargo, las principales actividades para la conversión se basan en un calendario de 18 meses, realizándose principalmente las actividades de capacitación, servicio y publicidad en los últimos meses de duración del proyecto.

## **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA**

### **OBSERVACIONES**

#### Cuestiones ambientales

29. Esta propuesta de proyecto tiene dos componentes importantes, a saber, la conversión del HCFC-22 (6,9 ton. PAO/ 125 toneladas métricas) al HFC-410A y al HFC-407C, y del HCFC-141b (1,2 ton. PAO /10,8 toneladas métricas) al ciclopentano. Petra Engineering quiere sustituir el HCFC-141b por el pentano. Esto reducirá el impacto climático directo de las emisiones del agente de espumación, de 7 700 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente virtualmente a cero. Según lo mencionado anteriormente, la ONUDI y la Secretaría siguen tratando todavía las tecnologías de sustitución para algunos productos. No obstante, para la mayoría de los equipos que Petra Engineering desea sustituir, a saber el HCFC-22 por el HFC-410A y el HFC-407C, esto coincide con la opción tecnológica

internacionalmente corriente. La ONUDI y la Secretaría están de acuerdo en que para la mayoría de los productos manufacturados por Petra no se comercializó ninguna alternativa con bajo potencial de calentamiento atmosférico. Además se acordó convertir la fabricación de mini unidades divididas con HCFC-22 a los hidrocarburos. Los costos totales de esto ascienden a 279 750 \$EUA para el diseño, cambios en la disposición de la fabricación, capacitación y equipos para personal de servicio, y actividades de sensibilización del público con respecto a los aparatos con hidrocarburos. Se convino que el financiamiento de estos rubros no puede utilizarse para ninguna actividad relacionada con otras tecnologías. El fabricante Petra Engineering se comprometió a desarrollar equipos que utilicen hidrocarburos y promoverlos activamente.

### Cuestiones de admisibilidad

#### *Desempeño/energía*

30. La propuesta de proyecto contiene cambios en los intercambiadores térmicos - un diámetro más pequeño de la tubería que lleva, con el rediseño necesario relacionado al cambio, al potencial de construir un intercambiador térmico de alta calidad y a equipos de aire acondicionado con un rendimiento energético más alto. La propuesta contiene también los costos adicionales de explotación para los compresores. Con el cambio de tecnología, se deberán usar diversos modelos de compresores. Estos diversos modelos de compresores podrían ser más eficientes desde el punto de vista energético, dando por resultado equipos energéticamente más eficaces.

31. Las mejoras de la eficiencia energética a través de mejores intercambiadores térmicos y compresores se equilibrarán mediante costos más altos para ambos componentes, comparado a los costos para componentes para la tecnología alternativa con características de desempeño similares a los componentes para el HCFC-22. En este momento, el Comité Ejecutivo todavía no ha decidido cómo aplicar las disposiciones del apartado 11 b) de la decisión XIX/6 11, cómo establecer las bases de tecnología y si se admiten mejoras en el desempeño de componentes y hasta qué punto son admisibles. La decisión 59/13 b) pidió a la Secretaría que elaborase un documento sobre políticas relativo a esta cuestión para esta reunión (documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/45).

#### *Costo para la conversión de la fabricación de componentes comparado con costo adicional de explotación*

32. Petra Engineering fabrica intercambiadores térmicos, uno de los componentes principales de los equipos de aire acondicionado, en las mismas instalaciones donde fabrican los equipos. El proyecto ante el Comité abarca la conversión de los equipos de aire acondicionado y la conversión de algunos de sus componentes, a saber los intercambiadores térmicos, que podrían proceder de fabricantes independientes. La propuesta de proyecto pide costos adicionales de capital para la conversión de la producción de intercambiadores térmicos y no pide para costos adicionales de explotación para dichos intercambiadores. Esto lleva a preguntar qué parte de la conversión será considerada como costos adicionales de explotación y qué parte constituirán los costos adicionales de capital. Posteriormente al aplazamiento de esta cuestión en la 59ª Reunión, como parte de la decisión 59/14, la Secretaría preparó un documento sobre políticas para ser examinado por el Comité Ejecutivo (documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/47). La ONUDI y la Secretaría estuvieron de acuerdo con el costo para la modificación de las líneas de fabricación de los intercambiadores térmicos, a condición de que cualquier decisión tomada juntamente con la cuestión 9 c) del orden del día con respecto a la admisibilidad del costo de conversión de los intercambiadores térmicos se aplicaría a este proyecto. El costo de 670 000 \$EUA para la modificación de la fabricación de intercambiadores térmicos no aparece en el financiamiento total convenido.

Costo adicional de explotación

33. El costo adicional de explotación se convino sobre una base de dos años con una tasa de descuento. El costo anual acordado es de 878 750 \$EUA (7,03 \$EUA por kg), multiplicado por una tasa de descuento de 0,91 para el primer año y de 0,83 para el segundo año. La ONUDI y la Secretaría convinieron en que la duración del pago del costo adicional de explotación se ajustará según la duración especificada en cualquier decisión que el Comité Ejecutivo pudiera tomar en la 60ª Reunión.

Costo para las actividades del sector de servicios

34. El proyecto incluye los costos para el departamento del servicio posterior a la venta de Petra Engineering. La Secretaría informó a la ONUDI que el financiamiento pedido originalmente para el servicio en otros países no es admisible, dado que es difícil identificar cómo se vincula a las reducciones en el consumo de los HCFC en Jordania. Además, el servicio posterior a la venta debería ser parte de cualquier financiamiento del plan de gestión de eliminación de HCFC para el sector de servicios. La ONUDI señaló el hecho de que Jordania podría no solicitar financiamiento para el sector de servicios con el fin de cumplir con los pasos de reducción de 2013 y 2015. La ONUDI y la Secretaría convinieron en proponer que el costo relacionado de 65 500 \$EUA se deduciría posteriormente del costo admisible de una actividad del sector de servicios realizada en Jordania, una vez que esto se propusiese.

Costos convenidos

35. Los costos adicionales convenidos ascienden a 2 579 801 \$EUA, con un desglose detallado que figura en el cuadro siguiente. Debido al componente de exportación del 16 por ciento de Petra Engineering, el costo para el Fondo Multilateral será 2 167 033 \$EUA, más los costos de apoyo del organismo de 162 527 \$EUA.

Cuadro 8 - Deglose de costos

Nº	Rubro	Costo (\$EUA)
1	Cambio de diseño y fabricación de un prototipo	395 000
2	Modificación de la línea de producción de intercambiadores térmicos	(670 000)
3	Modificación de la línea de espumación	160 000
4	Modificación de la línea de montaje	199 750
5	Mejoras al servicio posterior a la venta	65 500
6	Promoción para sensibilización con respecto a la nueva tecnología y capacitación y servicio de HC	135 000
	Costos adicionales de capital	955 250
	Imprevistos	95 525
	Total de costos adicionales de capital	1 050 775
	Costo adicional de explotación, primer año	799 663
	Costo adicional de explotación, segundo año	729 363
	Total de costos adicionales de explotación	1 529 026
	Costo total (\$EUA)	2 579 801

**RECOMENDACIÓN**

36. El Comité Ejecutivo podría:

- a) Dependiendo de cualquier acuerdo con la propuesta de la Secretaría de no financiar el costo adicional para la conversión de la producción de intercambiadores térmicos, de conformidad con la cuestión 9 c) del orden del día:
  - i) Aprobar el proyecto de demostración para la eliminación del HCFC-22 y del HCFC-141b de la fabricación de equipos unitarios de aire acondicionado en Petra Engineering Industries Co., en 2 167 033 \$EUA, más los costos de apoyo del organismo de 162 527 \$EUA, para la ONUDI, sin financiar la conversión de la fabricación de intercambiadores térmicos;
 

O

  - ii) Aprobar el proyecto de demostración para la eliminación del HCFC-22 y del HCFC-141b de la fabricación de equipos unitarios de aire acondicionado en Petra Engineering Industries Co. en 2 729 833 \$EUA, más los costos de apoyo del organismo de 207 737 \$EUA, para la ONUDI, financiando la conversión de la fabricación de intercambiadores térmicos;
- b) Ajustar el costo a) antedicho en consecuencia, dependiendo de cualquier decisión tomada durante la 60ª Reunión con respecto a la duración de costos adicionales de explotación;
- c) Pedir a la ONUDI y al gobierno de Jordania que deduzcan 8,06 toneladas PAO de HCFC (125 toneladas métricas del HCFC-22 y 10,8 toneladas métricas del HCFC-141b) del punto de partida para las reducciones acumulativas sostenidas en consumo admisible, como lo establece el plan de gestión de eliminación de los HCFC de Jordania;
- d) Deducir 65 500 \$EUA del costo admisible para actividades futuras del sector de servicios en Jordania, bajo un el plan de gestión de eliminación de HCFC;
- e) Tomar nota del compromiso de Petra Engineering Industries Co. de desarrollar, convertir la fabricación y promover activamente equipos de aire acondicionado con condensador separado basados en hidrocarburos;
- f) Pedir a la ONUDI que no asigne el financiamiento de 279 750 \$EUA, otorgado para las actividades referidas bajo e) anterior, a ninguna actividad que no esté relacionada con el compromiso antedicho;
- g) Pedir a la ONUDI que proporcione a la Secretaría, al final de cada año del período de ejecución del proyecto, o parte del mismo, informes sobre la marcha de las actividades que aborden las cuestiones relativas a la recopilación de datos precisos, de conformidad con los objetivos de la decisión 55/43 b); y
- h) Tomar nota de que el financiamiento proporcionado bajo este proyecto de demostración no es indicativo de los niveles futuros de financiamiento de conversiones similares.

----