



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

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/62  
7 de noviembre de 2018

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Octogésima segunda Reunión  
Montreal, 3 – 7 de diciembre de 2018

**PROPUESTA DE PROYECTO: ZIMBABWE**

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

Refrigeración

- Conversión de la fabricación de refrigeradores y congeladores domésticos en Capi del uso de HFC-134a como refrigerante a isobutano (R-600a)

PNUD

**HOJA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS – PROYECTO NO PLURIANUAL****Zimbabwe****TÍTULO DEL PROYECTO****ORGANISMO BILATERAL/DE EJECUCIÓN**

a) Conversión de la fabricación de refrigeradores y congeladores domésticos en Capri del uso de HFC-134a como refrigerante a isobutano (R-600a)	PNUD
---	------

<b>ORGANISMO NACIONAL DE COORDINACIÓN</b>	Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Clima, Gobierno de Zimbabwe
---	--

**DATOS DE CONSUMO MÁS RECIENTES SOBRE LAS SAO INCLUIDAS EN EL PROYECTO****A: DATOS PRESENTADOS CON ARREGLO AL ARTÍCULO 7 (TONELADAS MÉTRICAS (TM), 2017)**

HFC	n/a
-----	-----

**B: DATOS SECTORIALES DEL PROGRAMA DE PAÍS (TM, 2018)**

HFC	n/a
-----	-----

<b>Consumo de HFC restante admisible para la financiación (tm)</b>	n/a
--	-----

ASIGNACIONES DEL PLAN DE ACTIVIDADES DEL AÑO EN CURSO		Financiación (\$ EUA)	Eliminación (tm)
	a)	407.713	0,00

Detalles	Unidades	HFC-134a
HFC usados en la empresa:	tm	14,50
	eq de CO <sub>2</sub>	20.735
HFC que se eliminarán gracias a este proyecto:	tm	14,50
	eq de CO <sub>2</sub>	20.735
HFC/alternativas que se introducirán:	<b>Unidades</b>	
	tm	<b>R-600a</b>
	eq de CO <sub>2</sub>	6,79
Duración del proyecto (meses):		24 meses
Suma inicial solicitada (\$ EUA):		1.138.841
Costo final del proyecto (\$ EUA):		
Costos de capital adicionales:		514.660
Gastos imprevistos (10 % en equipo y ensayos):		48.866
Costos de funcionamiento adicionales:		163.428
Costo total del proyecto:		726.954
Implicación local (%):		100
Componente de exportaciones (%):		0
Cofinanciación de la empresa (\$ EUA)		300.000
Subvención solicitada (\$ EUA):		426.954
Eficacia en función de los costos:	\$ EUA/kg	29,45
	\$ EUA/toneladas eq. de CO <sub>2</sub>	20,59
Gastos de apoyo al organismo de ejecución (\$ EUA):		29.887
Costo total del proyecto para el Fondo Multilateral (\$ EUA):		456.840
Financiación de contraparte (S/N):		Si
Inclusión de aciertos en la supervisión del proyecto (S/N):		Si

<b>RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA</b>	Para consideración individual
---------------------------------------	-------------------------------

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Antecedentes

#### *Examen del proyecto para Capri en la 81ª reunión*

1. En nombre del Gobierno de Zimbabwe, el PNUD presentó a la 81ª reunión una propuesta de proyecto para la conversión de dos líneas de producción de refrigeradores y congeladores domésticos en Capri de HFC-134a a isobutano (R-600a), a un costo total de 1.038.689 \$ EUA, más gastos de apoyo al organismo de 72.708 \$ EUA en consonancia con la decisión 78/3 g).
2. Tras las deliberaciones con el PNUD sobre los aspectos técnicos y de costo de las propuestas, la Secretaría recomendó que el Comité Ejecutivo considerara la aprobación de la propuesta de proyecto para Capri por la suma de 563.526 \$ EUA, más gastos de apoyo al organismo de 39.447 \$ EUA <sup>1</sup>.
3. En su 81ª reunión, el Comité Ejecutivo examinó la propuesta pero no la aprobó debido a los planteamientos formulados durante las deliberaciones del grupo de contacto establecido para examinar los proyectos de inversión en HFC que fueron presentados en dicha reunión, en particular en relación con la eficacia en función de los costos del proyecto y el hecho de que en el proyecto no se tenían en cuenta las posibles economías adicionales. Durante el examen no se debatió sobre los costos de funcionamiento adicionales porque no se solicitaban en el proyecto.
4. De resultas de las deliberaciones, el Comité Ejecutivo decidió que, de conformidad con lo dispuesto en la decisión 79/45<sup>2</sup>, se podrían volver a presentar los proyectos de inversión en HFC sobre los que se habían expresado dudas en la 81ª reunión solo en caso de que se hubiesen abordado esas cuestiones específicas (decisión 81/53 c)).

#### *Nueva presentación del proyecto para Capri para su examen en la 82ª reunión*

5. En nombre del Gobierno de Zimbabwe, el PNUD ha vuelto a presentar el proyecto a la 82ª reunión para la conversión de dos líneas de producción de refrigeradores domésticos y congeladores en Capri de HFC-134a a isobutano (R-600a), a un costo total de 838.841 \$ EUA, más gastos de apoyo al organismo de 58.719 \$ EUA.
6. La propuesta revisada es la misma presentada a la 81ª reunión, pero incluye información sobre los costos de funcionamiento adicionales y la cofinanciación de 300.000 \$ EUA que aportaría Capri para atender los motivos de preocupación planteados por el Comité Ejecutivo en su 81ª reunión. En las secciones que siguen<sup>3</sup> figura una descripción de la propuesta; las observaciones de la Secretaría, incluido el análisis de los planteamientos hechos en la 81ª reunión, que se abordan en esta nueva presentación, y una recomendación.

### Consumo de HFC e información general de los sectores

7. Según los datos notificados en los estudios sobre alternativas a las SAO presentados a la 78ª reunión, en 2015 Zimbabwe importó un total de 117,50 tm de HFC (puro y en mezclas). Se trataba fundamentalmente de R-410A (40,94%), HFC-134a (30,20%), R-404A (25,36%), y R-507A (1,40 %). El HFC-134a se usa tanto en la fabricación de equipo de refrigeración como en el sector de mantenimiento de equipos de refrigeración. En 2015, el consumo de HFC-134a ascendió a 48,30 tm.

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/52

<sup>2</sup> En la decisión 79/45 se dispone que todos los proyectos de inversión sobre HFC presentados deberían poder repetirse ampliamente en el país, la región o el sector, y deberían tener en cuenta la distribución geográfica.

<sup>3</sup> La información se extrajo del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/52, según el caso.

8. Capri es una empresa de propiedad local que ya ha recibido asistencia del Fondo Multilateral. En las reuniones 20ª y 65ª, se aprobaron fondos con miras a sustituir el CFC-11 con tecnología que utiliza HCFC-141b (que posteriormente cambió a ciclopentano) y sustituir el CFC-12 con HFC-134a<sup>4</sup>. Por consiguiente, la Secretaría considera que esta conversión está prevista en el párrafo 18 b) de la decisión XXVIII/2.

#### Información general sobre la empresa

9. La fabricación de refrigeradores y congeladores domésticos tiene lugar en dos empresas, Capri e Imperial. Sin embargo, la producción en Imperial es insignificante.

10. Capri cuenta con dos líneas de producción: una de refrigeradores, con una capacidad de producción de 130.000 unidades/año, y otra de congeladores, con una capacidad de producción de 104.000 unidades/año. En 2017, la empresa produjo 97.000 unidades, como se indica en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Producción de refrigeradores domésticos y congeladores en Capri (2015-2017)**

Línea de producción	Año				
	2013	2014	2015	2016	2017
Refrigeradores	25.000	32.000	35.000	35.000	36.000
Congeladores	40.000	46.000	43.000	56.000	61.000
Total de unidades	65.000	78.000	78.000	91.000	97.000
Consumo de HFC-134a (tm)			11.60	13.60	14.50

#### Conversión

11. En estos momentos la capacidad que utiliza HFC se puede sustituir con el R-600a, las HFO y sus mezclas. Capri ha optado por convertir todos sus productos a R-600a teniendo en cuenta que se trata de una tecnología probada y desarrollada que es eficaz en función de los costos; las características del producto, en particular sus resultados y su eficiencia energética; su cumplimiento de las normas establecidas en materia de seguridad y medio ambiente; y la reducción de las emisiones de carbono. Además, la empresa tiene experiencia en la manipulación de sustancias inflamables puesto que fabrica espumas aislantes con ciclopentano.

12. En vista de que el R-600a es inflamable, ha sido necesario introducir cambios en el proceso de fabricación, el almacenamiento y el suministro del refrigerante, y el diseño del producto. Debido a que las líneas de producción de congeladores y de refrigeradores están situadas en dos edificios separados, habrá que sustituir el equipo de ambas líneas de producción. Los costos relacionados con las modificaciones en la planta de almacenamiento y suministro de refrigerante, la capacitación y la certificación abarcan ambas líneas de producción.

13. La conversión a la tecnología a base de R-600a abarca la sustitución de una planta de almacenamiento y suministros de R-600a que comparten la línea de congeladores y la de refrigeradores; dos estaciones de carga del refrigerante, junto con una bomba para aumentar la presión del refrigerante; dos sistemas de control de la seguridad, sistemas de ventilación; dos máquinas de soldar ultrasónicas; dos detectores de fugas después de la carga y dos sistemas de detección de fugas de helio; dos unidades de eyección de gases para sustituir a las unidades de evacuación de gases propuestas para las zonas destinadas a la reparación. En algunas partidas relacionadas con equipos (por ejemplo, sistema de almacenamiento y distribución del refrigerante, sistema de detección de fugas) se incluyen los costos de auditoría de seguridad, certificación e instalación.

<sup>4</sup> ZIM/REF/20/INV/08 y ZIM/PHA/65/INV/44

14. Los costos de funcionamiento adicionales guardan relación con el cambio de refrigerante y la modificación de determinados componentes (compresor, ventilador y luces eléctricas de seguridad) para garantizar la seguridad de los nuevos modelos y optimizar la eficiencia. El cambio de refrigerantes de HFC-134a a R-600a redundará en un economías acumuladas de 16.242 \$ EUA calculadas usando el precio de 5,82\$ EUA/kg del HFC-134a, 9,5 \$ EUA/kg del R-600<sup>a</sup>; el consumo de 2017 se usó para calcular el IOC del cambio de refrigerante y la producción promedio de 2015 a 2017 se usó para calcular el IOC del cambio de componentes. La modificación de los componentes a los efectos de cumplir los requisitos de seguridad dará lugar a costos de funcionamiento adicionales de 130.733 \$ EUA para la línea de refrigeradores y 240.000 \$ EUA para la línea de congeladores. Los costos de funcionamiento adicionales generales ascienden a 354.491 \$ EUA, de los cuales se solicitan al Fondo 54.491 \$ EUA. En el cuadro 2 figura el cálculo del IOC.

**Cuadro 2: Costos de funcionamiento adicionales de las conversiones en Capri (Zimbabwe) (\$ EUA)**

Partida de gastos	Línea de refrigeradores		Línea de congeladores		Total
	Costo unitario	Total	Costo unitario	Total	
Compresor	1	35.333	1,5	80.000	115.333
Ventilador y luces de seguridad eléctrica	2,2	77.733	2,5	133.333	211.066
Modificación de la eficiencia	0,5	17.667	0,5	26.667	44.334
Total parcial	3,7	130.733	4,5	240.000	370.733
Economías resultantes del cambio de refrigerantes	(0,18)	(6.472)	(0,18)	(9.770)	(16.242)
<b>Total</b>	<b>3,52</b>	<b>124.261</b>	<b>4,32</b>	<b>230.230</b>	<b>354.491</b>

#### Costos del proyecto

15. Tras abordar los planteamientos hechos en la 81<sup>st</sup> reunión, los costos del proyecto presentado a la 82<sup>a</sup> reunión han disminuido a 1.138.843 \$ EUA, que consta de 784.350 \$ EUA en costos de capital adicionales y 354.491 \$ EUA en costos de funcionamiento adicionales. Del costo total, el Gobierno está solicitando 838.841 \$ EUA al Fondo Multilateral, lo que representará una eficacia en función de los costos de 57,85 \$ EUA/kg. Capri aportará una cofinanciación de 300.000 \$ EUA para el proyecto de conversión. En el cuadro 3 se presentan los costos pormenorizados.

**Cuadro 3. Costos de conversión de la fabricación de refrigeradores y congeladores domésticos en Capri**

Descripción	Costos propuestos (\$ EUA)		Costos recomendados por la Secretaría (\$ EUA)
	81 <sup>a</sup> reunión	82 <sup>a</sup> reunión	
Sistema de almacenamiento, distribución y seguridad del refrigerante	155.500	112.000	58.000
Sistema de detección de fugas de helio, con inclusión del almacenamiento y la recuperación de helio	258.017	210.000	90.000
Bomba de vacío y accesorios (60 unidades)	291.658	20.000	0
Sistema de carga del refrigerante, incluidas las bombas y los accesorios	220.502	140.000	110.000
Detección de fugas de R-600a en la zona de carga del refrigerante	36.759	30.000	26.000
Máquina de soldadura ultrasónica	99.519	70.000	50.000
Sistema de evacuación de gases para la zona de reparación	27.380	20.000	4.000
Seguridad y ventilación	107.133	120.000	100.000
<b>Total parcial</b>	<b>1.196.468</b>	<b>722.000</b>	<b>438.000</b>

Descripción	Costos propuestos (\$ EUA)		Costos recomendados por la Secretaría (\$ EUA)
	81ª reunión	82ª reunión	
Instalación, visita de inspección, piezas de repuesto y puesta en marcha	78.474	25.000	30.660
Ensayos y pruebas			20.000
Gastos imprevistos de equipo, ensayos y pruebas	63.747	37.350	48.866
Nuevo diseño, certificado de seguridad, asistencia técnica y capacitación			26.000
<b>Total costos de capital adicionales</b>	<b>1.338.689</b>	<b>784.350</b>	<b>563.526*</b>
Costos de funcionamiento adicionales	No solicitados	354.491	163.428
<b>Costo total</b>	<b>1.338.689</b>	<b>1.138.841</b>	<b>726.954</b>
Financiación de contraparte	(300.000)	(300.000)	(300.000)
<b>Total solicitado</b>	<b>1.038.689</b>	<b>838.841</b>	<b>426.954</b>
Consumo de HFC-134a a eliminar (tm/año)	14,5	14,5	14,5
Eficacia en función de los costos basada en el costo total del proyecto (\$ EUA/kg)	92,32	78,54	50,13
Eficacia en función de los costos basada en la financiación solicitada (\$ EUA/kg)	71,63	57,85	29,45

\*Costo recomendado en la 81ª reunión

16. En la nueva presentación se incluyen también los aciertos en la supervisión de los progresos realizados en la ejecución, que incluyen la firma del documento de proyecto; la terminación del diseño; la terminación del proceso de licitación de equipos; la entrega de equipos; la terminación de la instalación, los ensayos y las pruebas; la puesta en funcionamiento. Cada acierto estará vinculado a una cuota de pago. Por otra parte, en consonancia con la decisión 22/38 y decisiones posteriores del Comité Ejecutivo, el equipo que se sustituirá en el proyecto, como parte de este, será destruido o inutilizado.

## OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA SECRETARÍA

### OBSERVACIONES

17. La Secretaría ha examinado la propuesta de proyecto sobre la base de las políticas y las decisiones actuales del Comité Ejecutivo; la propuesta de proyecto presentada a la 81ª reunión; y proyectos de conversión análogos aprobados para la eliminación de los CFC los HFC y proyectos aprobados para eliminar SAO con alternativas inflamables.

#### Nivel de producción en Capri

18. Tras hacer notar el relativamente bajo nivel de producción de esos momentos (97.000 unidades en 2017) respecto de la capacidad de producción de Capri (más de 230.000 unidades/año), el PNUD informó de que, según la dependencia nacional de ozono y Capri, los niveles de producción de entonces obedecían en parte a la situación económica del país. Se había ampliado la capacidad de producción de la planta en su sección de espumas a finales de 2017, y al integrar el nuevo equipo con el ya instalado se habían producido dificultades técnicas y operacionales; de resultas de ello, no se había podido operar a plena capacidad. El PNUD confirmó que Capri estaba resolviendo las dificultades técnicas relacionadas con la línea de producción de espumas, lo que contribuirá positivamente también a la conversión de la línea de refrigeración.

### Costos adicionales

19. Tras las deliberaciones, la Secretaría y el PNUD acordaron que debía admitir los costos de capital adicionales recomendados por la Secretaría en la 81ª reunión (como se indica en el cuadro 3) para ser recomendados al Comité Ejecutivo.

20. La Secretaría examinó la información relativa al cálculo de los costos de funcionamiento adicionales y observó que el precio del R-600a de 9,50 \$ EUA/kg era mucho más alto que los precios registrados en países vecinos. Tras las deliberaciones, se ajustó el precio del R-600a a 6,00 \$ EUA/kg, de manera que se logró un aumento de las economías de 16.242 \$ EUA a 42.212 \$ EUA debido al cambio de refrigerantes. Los costos de funcionamiento adicionales debidos al cambio de componente se calcularon usando la producción media entre 2015 y 2017 notificada a la 82ª reunión. Durante el examen, el PNUD pidió que se usara la producción más reciente de 97.000 unidades en 2017.

21. Se eliminaron los costos de funcionamiento adicionales relacionados con la modificación de la eficiencia y, en consonancia con proyectos aprobados con anterioridad, se acordó fijar en 1.00 \$ EUA por unidad los costos de funcionamiento adicionales para el compresor, y 1,12 \$ EUA por unidad para el ventilador y las luces eléctricas. Tras deducir las economías adicionales de 42.212 \$ EUA señaladas en el párrafo 20, hubo que calcular a renglón seguido los costos de funcionamiento adicionales netos del proyecto en 163.428 \$ EUA.

22. El costo total admisible convenido del proyecto asciende a 726.954 \$ EUA, se desglosa en 563.526 \$ EUA de costos de capital adicionales y 163.428 \$ EUA de costos de funcionamiento adicionales. Capri se ha comprometido a cofinanciar 300.000 \$ EUA para la ejecución del proyecto de conversión (la Secretaría recibió de Capri una carta sobre esta cuestión).

23. La Secretaría señaló que los 300.000 \$ EUA de cofinanciación podrán sufragar todo el costo de funcionamiento adicional y parte del costo de capital adicional. Por tanto, el costo total del proyecto solicitado al Fondo asciende a 426.954 \$ EUA con una eficacia en función de los costos de 29,45 \$ EUA/kg.

24. La conversión al R-600a podría aumentar el número de productos que se fabrican con alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico. El proyecto podría reproducirse también en un gran número de países de bajo consumo donde en estos momentos funcionan empresas fabricantes parecidas a Capri.

25. La Secretaría observa que la finalidad de la ejecución de proyectos previstos en la decisión 78/3 g) es ganar experiencia en los costos de capital adicionales y los costos de funcionamiento adicionales que podrían estar relacionados con la reducción de los HFC. Basándose en la información disponible cuando se realizó el examen, la Secretaría considera que los costos acordados son las mejores estimaciones de los costos de conversión adicionales generales; sin embargo, estas estimaciones podrían cambiar a medida que se disponga de más información y con arreglo a las características específicas de la empresa. Por tanto, la Secretaría considera que la aprobación del proyecto en las cuantías antes señaladas no constituiría un precedente.

### Beneficios para el clima

26. Cabe esperar que la reducción de 14,5 tm del consumo de HFC-134a y la introducción prevista del R-600a en el proyecto redunde en una reducción de las emisiones de 20.735 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. No se proporcionaron estimados de la reducción de las emisiones indirectas gracias al aumento de la eficiencia energética.

Plan de actividades 2018–2020

27. Este proyecto se incluyó en el plan de actividades del Fondo Multilateral para 2018–2020 por un valor de 407.713 \$ EUA, que incluye los gastos de apoyo al organismo, pero sin indicar la eliminación de los HFC. La Secretaría señala que, tras el ajuste de los costos, la propuesta suma 49.128 \$ EUA más que lo que se había incluido en el plan de actividades.

**Recomendación**

28. El Comité Ejecutivo tal vez desee considerar:

- a) La propuesta de proyecto para la conversión de la fabricación de refrigeradores y congeladores domésticos en Capri del uso de HFC-134a como refrigerante a isobutano (R-600a) en Zimbabwe, en el contexto de sus deliberaciones acerca de proyectos independientes sobre HFC presentados a la 82ª reunión de conformidad con la decisión 78/3 g), como se explica en el documento sobre Reseña de las cuestiones identificadas durante el examen de proyectos (UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/31);
- b) Si aprueba o no la propuesta de proyecto formulada en el apartado a) precedente por la suma de 426.954\$ EUA, más gastos de apoyo al organismo de 29.887\$ EUA para el PNUD, en la inteligencia de que, de aprobarse el proyecto:
  - i) No se dispondrá de nueva financiación mientras el depositario no haya recibido el instrumento de ratificación suscrito por el Gobierno de Zimbabwe en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York;
  - ii) Se deducirían 14,50 toneladas métricas (tm) de HFC-134a (20.735 tm eq. de CO<sub>2</sub>) del punto de partida para las reducciones acumuladas sostenidas del consumo de HFC tan pronto se hayan establecido;
  - iii) El proyecto se completaría en el transcurso de 24 meses a partir del momento de haberse transferido fondos al PNUD, y en los seis meses posteriores a la terminación del proyecto, se presentaría un informe final exhaustivo con información detallada sobre:
    - a. El costo de capital adicional admisible relacionado con todo el equipo y los demás componentes, incluidos los no financiados en el marco del proyecto;
    - b. Los costos de funcionamiento adicionales;
    - c. Toda posible economía lograda durante la conversión y los factores pertinentes que facilitaron ese logro (por ejemplo, si algún equipo adquirido o instalado estuvo sujeto al proceso de licitación/cotización competitiva y los detalles al respecto);
    - d. Los cambios en la eficiencia energética de los productos que se estén fabricando y en cualesquiera políticas que aplique el Gobierno; y
  - iv) Cualquier fondo remanente se devolvería al Fondo Multilateral a más tardar dentro del año posterior a la fecha de terminación del proyecto.