



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

Distr.  
LIMITADA

UNEP/OzL.Pro/ExCom/44/46  
31 de octubre de 2004



ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Cuadragésima Cuarta Reunión  
Praga, 29 de noviembre al 3 de diciembre de 2004

**PROPUESTA DE PROYECTO: MARRUECOS**

Este documento contiene los comentarios y las recomendaciones de la Secretaría del Fondo sobre la siguiente propuesta de proyectos:

Fumigante

- Eliminación gradual de metilbromuro para la fumigación de suelos en la producción de tomates: propuesta de reorientación del proyecto (pedido de cambio de tecnología)

ONUDI

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Introducción

1. En la 34ª Reunión, el gobierno de Marruecos presentó una propuesta de proyecto para la eliminación gradual de 390 toneladas PAO de metilbromuro, usado para la fumigación de suelos en la producción de tomates. Posteriormente, el Comité Ejecutivo decidió aprobar, en principio, 3 957 844 \$EUA, como el financiamiento total disponible para Marruecos para la ejecución del proyecto, y también aprobó la primera partida de dicho proyecto (400 000 \$EUA) destinada a eliminar 109,8 toneladas PAO de metilbromuro. Conforme al acuerdo entre el Gobierno de Marruecos y el Comité Ejecutivo, el resto del financiamiento se desembolsaría en tres partidas adicionales que podrían solicitarse en 2002, 2003 y 2004.

2. Las tecnologías alternativas seleccionadas para el reemplazo del metilbromuro son: la solarización, aplicada conjuntamente con fumigantes químicos (metam-sodio y 1,3-dicloropropeno o 1,3-D), la biofumigación, y la pasteurización con vapor de los suelos por presión negativa, todas utilizadas con un programa integrado de gestión de plagas. Estas alternativas se seleccionaron en base de los resultados alcanzados con la ejecución de dos proyectos de demostración, uno aprobado en 22ª Reunión del Comité Ejecutivo (487 300 \$EUA, puesto en ejecución por la ONUDI) y otro en la 26ª Reunión (229 523 \$EUA, puesto en ejecución por el Gobierno de Alemania).

3. La ejecución del proyecto se ha retrasado debido a las dificultades en aplicar algunas de las tecnologías alternativas seleccionadas. No se solicitó ninguna partida adicional posteriormente a la aprobación original. De las 109,8 toneladas PAO de metilbromuro propuestas para eliminar mediante la ejecución de la primera parte del proyecto, sólo se eliminaron realmente 33,6 toneladas PAO.

4. Por lo tanto, en nombre del Gobierno de Marruecos, la ONUDI presentó a la 44ª Reunión del Comité Ejecutivo, un informe con un pedido de cambio en tecnología bajo el proyecto. A continuación se resume el informe presentado por la ONUDI.

### Problemas surgidos durante la ejecución del proyecto

5. Durante la ejecución del proyecto se presentaron los siguientes problemas con algunas de las tecnologías alternativas seleccionadas:

- a) Pasteurización de los suelos con vapor: los costos de explotación asociados con esta tecnología llegaron a ser insostenibles para los productores de tomates en Marruecos. Cuando en 2001 se aprobó el proyecto, el precio del petróleo estaba en unos 17 \$EUA por barril, mientras que en 2004 el precio sobrepasó 45 \$EUA /barril. Los costos de combustible están directamente relacionados con el funcionamiento de la caldera de vapor, el transporte de la caldera a diversos lugares, el tratamiento del agua y el resto de los costos energéticos, que representan una porción considerable del costo total de explotación;

- b) Solarización conjuntamente con 1,3-D: el proyecto propuso el uso de 1,3-D a través de un dispositivo de inyección transportado por un tractor. Sin embargo, en los últimos años se ha demostrado que una mezcla de 1,3-D y de cloropicrina, inyectada a través del sistema de irrigación por goteo, es más eficaz que si se inyecta 1,3-D solamente. Dado las condiciones de Marruecos, no se requiere ningún financiamiento adicional para esta tecnología;
- c) Biofumigación: a pesar de los resultados prometedores obtenidos durante proyecto de demostración, el uso en gran escala de la biofumigación demostró un resultado muy pobre en suelos mediana o altamente plagados. Además, otros factores, como la disponibilidad y la calidad de la materia orgánica, también tuvieron una repercusión importante en el desempeño de esta tecnología. Por lo tanto, los granjeros proponen seguir aplicando la biofumigación solamente en las áreas donde el nivel de plagas es bajo y donde otras alternativas (como rotación de cultivos o abonos verdes de biocida) puedan aplicarse conjuntamente.

#### Cambio propuesto en la tecnología

6. La ONUDI informó que el Gobierno de Marruecos desea modificar la propuesta de proyecto para introducir las siguientes tecnologías alternativas: injertos, solarización conjuntamente con 1,3-D y cloropicrina aplicados a través del sistema actualmente disponible de irrigación por goteo, y usar biofumigación solamente en áreas con un con bajo índice de plagas. Las partes interesadas (autoridades gubernamentales, asociaciones de productores de tomates y la ONUDI) seleccionaron y convinieron todas en usar estas tecnologías. La distribución del área superficial (ha) donde se aplicarán las tecnologías alternativas se presenta en la tabla siguiente:

Tecnología alternativa	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Solarización + metam-sodio		0	73	90	123	134	128	548
Solarización + 1,3-D + Pic	160	0	81	105	126	121	109	702
Biofumigación		0	13	37	66	84	111	311
Injertos		0	18	38	56	72	112	296
Área total (ha)	160	0	185	270	371	411	460	1 857
Eliminación gradual del metilbromuro (toneladas PAO)	33,6	-	39,0	56,4	78,0	86,4	96,6	390

#### Costo del proyecto

7. El costo total del proyecto revisado es 3 912 948 \$EUA, o sea 44 896 \$EUA menos que el costo del proyecto original (3 957 844 \$EUA). El desglose del costo es el siguiente:

Inversión de capital adicional	2 907 226 \$EUA
Costo de explotación adicional	385 000 \$EUA
Capacitación	330 000 \$EUA
Imprevistos	290 723 \$EUA

8. El valor de la relación de costo a eficacia del proyecto es 10,03 \$EUA/kg. La fecha revisada para la terminación del proyecto es 2008.

#### Acuerdo revisado

9. El proyecto de acuerdo revisado entre el Gobierno de Marruecos y el Comité Ejecutivo en las modalidades de ejecución de los proyectos de eliminación gradual del metilbromuro aprobados hasta el momento aparecen en el Anexo I del actual documento.

## **COMENTARIOS Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA**

### **COMENTARIOS**

10. La Secretaría examinó el documento del proyecto a la luz de la propuesta del proyecto original aprobado en la 34<sup>a</sup> Reunión del Comité Ejecutivo.

#### Decisión sobre el cambio de tecnología

11. En su 22<sup>a</sup> Reunión, el Comité Ejecutivo adoptó las directrices para cambios de tecnología para los proyectos ya aprobados (Decisión 22/69)<sup>1</sup>. A pesar de los términos de la Decisión 22/69, el Acuerdo entre el Gobierno de Marruecos y el Comité Ejecutivo que se aplica a este proyecto y otros dos proyectos, también ejecutados por la ONUDI, prevé un margen de flexibilidad por parte el Gobierno al ejecutar los componentes del proyecto que juzgue más importantes para cumplir con sus obligaciones de eliminación gradual.

#### Cuestiones relacionadas con las tecnologías

12. La Secretaría señaló que la propuesta del proyecto original había sido diseñada en base de los resultados de los dos proyectos de demostración aprobados para Marruecos (unos 720 000 \$EUA) y elaborados conforme a las directrices para los proyectos de eliminación gradual de metilbromuro aprobados por el Comité Ejecutivo en su 32<sup>a</sup> Reunión (Decisión 32/80)<sup>2</sup>. Por lo tanto, el Comité Ejecutivo había aprobado el proyecto en los términos

---

<sup>1</sup> Conforme a las directrices, se asume que la tecnología seleccionada en todos los proyectos sea comprobada y que los proyectos se ejecutarán a medida que se vayan aprobando. Específicamente, para los proyectos aprobados después de la adopción de estas directrices (es decir, el proyecto de eliminación gradual del metilbromuro para Marruecos), el Comité Ejecutivo decidió que los proyectos iban a ejecutarse a medida que se aprobaran; y se considerarían las exenciones cuando i) la única opción fuere anulación del proyecto, o ii) el proyecto aprobado fuese para la conversión a una tecnología transitoria, y la propuesta revisada fuese para la conversión de una sola vez a un tecnología no transitoria. Para estos casos, se someterían las propuestas al Comité Ejecutivo para que los considerase en forma individual, junto con el examen y recomendaciones de la Secretaría; y las propuestas revisadas se pondrían en ejecución con el nivel del financiamiento ya aprobado.

<sup>2</sup> Conforme a la estrategia y las directrices para los proyectos del sector del metilbromuro, la preparación de la propuesta debe haber incluido, inter alia, talleres con las partes interesadas, abastecedores de tecnologías alternativas, organismos gubernamentales, asociaciones de granjeros/granjeros, compañías de fumigación, organismos de investigación/universidades y ONG), para decidir cuáles serían las tecnologías alternativas más apropiadas; tratar sobre las alternativas disponibles en términos de sus costos, ventajas y repercusión en el medio ambiente y en la salud humana.

en que se presentó originalmente, a condición de que las tecnologías propuestas fuesen técnica y económicamente viables.

13. Además, según lo afirmado en el Informe sobre la marcha de las actividades, el uso de la solarización con 1,3-D y la cloropicrina sobre un área de 160 ha dio lugar a costos de explotación adicionales considerables. Puesto que ésta es una de las tecnologías alternativas propuestas para Marruecos, la Secretaría manifestó su preocupación con respecto a cómo podría mantenerse a largo plazo la sustentabilidad de la tecnología.

14. Posteriormente, la ONUDI informó que, cuando se elaboró la propuesta de proyecto, la pasteurización con vapor era la única alternativa disponible para las áreas con dos ciclos de cultivo, en las cuales el tiempo disponible entre los cultivos era demasiado corto para otros tratamientos alternativos de los suelos. No obstante, según lo indicado en el documento de reorientación del proyecto, el pasteurización con vapor no ya es una alternativa económicamente factible y la única alternativa posible para un intervalo tan corto entre cultivos es el injerto, puesto que no requiere ningún tratamiento de los suelos.

15. El uso de 1.3-D conjuntamente con la cloropicrina, como reemplazo del metilbromuro, se ofrece actualmente como paquete de servicios completo en las compañías de fumigación a un costo de 2,40 \$EUA a 2,60 \$EUA por m<sup>2</sup>, lo que representa entre 0,40 \$EUA y 0,60 \$EUA más por m<sup>2</sup> que el uso del metilbromuro. Debido a las restricciones técnicas, sólo las compañías autorizadas de fumigación pueden aplicar el metilbromuro con gas caliente, mientras que los granjeros que hayan sido capacitados pueden ellos mismos aplicar potencialmente la tecnología alternativa propuesta, usando un dispositivo de inyección fácil de manejar. Para reducir el costo de este tratamiento, el proyecto proporcionará un número de dispositivos de inyección a las asociaciones de productores de tomates, que luego podrán usar para aplicar los tratamientos ellos mismos, eliminando así el costo de las compañías de fumigación. Se darán cursos de formación para asegurar la dosificación eficaz y prevenir que se presenten problemas.

16. El proyecto revisado propone la implantación de la tecnología de injerto para un área de 296 ha. Al respecto, la Secretaría solicitó información adicional sobre los aspectos logísticos requeridos para distribuir las plantas injertadas entre todos los granjeros. Por ejemplo, los costos asociados para transportar las plantas injertadas podían hacer que la tecnología no fuera económicamente viable. La ONUDI indicó que la asociación de granjeros administraría los viveros para la producción plantas de semillero injertadas y proporcionaría plantas de semillero a todos los productores de tomates. El vivero se construirá en el área de Agadir, que tiene la mayor concentración de productores de tomates, y por lo tanto dichas plantas podrán distribuirse fácilmente con camiones. A diferencia del pasado, las plantas de semillero de tomates se cultivan en gran parte en viveros especializados y actualmente se entregan con camiones. Las plantas de semillero caseras prácticamente han desaparecido, debido a los costos de la semilla y el alto riesgo de infección viral.

## **RECOMENDACIÓN**

17. Conforme a los comentarios antedichos, el Comité Ejecutivo puede querer:
- a) Considerar el pedido de cambio de tecnologías en el proyecto de eliminación gradual del metilbromuro para la fumigación de suelos en la producción de tomates en Marruecos;
  - b) Considerar la aprobación de las revisiones al Acuerdo entre el Gobierno de Marruecos y el Comité Ejecutivo según lo contenido en el Anexo I de este documento, que:
    - i) incluya una fecha revisada de la terminación en 2008;
    - ii) reduzca el costo total del equipo, en principio, de 3 957 844 \$EUA a 3 912 948 \$EUA.

## Anexo I

### CONDICIONES CONVENIDAS PARA LA ELIMINACIÓN GRADUAL DEL METILBROMURO EN MARRUECOS

1. El Comité Ejecutivo:
  - a) En su 29ª Reunión, aprobó 1 006 652 \$EUA como fondos totales disponibles para Marruecos destinados a lograr la eliminación completa de metilbromuro usado en flores cortadas y la producción de bananas (61 toneladas PAO);
  - b) En su 32ª Reunión, aprobó 2 189 729 \$EUA adicionales como fondos totales que estarán disponibles para Marruecos destinados a lograr la eliminación completa del metilbromuro utilizado en el sector de fresas (151,6 toneladas PAO adicionales); y
  - c) En su 34ª Reunión, aprobó, en principio 3 957 844 \$EUA adicionales para fondos totales que estarán disponibles para Marruecos destinados a lograr la eliminación completa del metilbromuro utilizado en el sector de tomates (389,9 toneladas PAO adicionales).
  - d) En su 44ª Reunión, acordó autorizar un cambio de tecnología en el sector de tomates, pasando de la pasteurización con vapor con presión negativa, propuesta en el proyecto original, a la tecnología de injerto, y revisar el costo del proyecto de 3 957 844 \$EUA a 3 912 949 \$EUA.
  
2. Según lo informado a la Secretaría del Ozono, la base de metilbromuro es 697,10 toneladas PAO. A pesar de un aumento del consumo de metilbromuro en 2000 (870,20 toneladas PAO) y 2001 (1 621,4 toneladas PAO), Marruecos logró cumplir con el objetivo de eliminación total del Protocolo en 2003, reduciendo el consumo del metilbromuro a 672,2 toneladas PAO.
  
3. Mediante la ejecución de los proyectos de inversión antedichos, el Gobierno de Marruecos confía en lograr una reducción permanente del consumo agregado de usos controlados de metilbromuro a los niveles máximos siguientes:

Año	Máximo nivel de consumo de metilbromuro por cultivo (toneladas PAO)				
	Fresas	Bananas, flores	Tomates	Eliminación total	Total
2001	23,4	-	-	23,4	744,0
2002	15,6	40,0	-	55,6	688,4
2003	20,4	21,0	34,1	75,5	612,9
2004	42,2	-	-	42,2	570,7
2005	50,0	-	39,0	89,0	481,7
2006	-	-	56,4	56,4	425,3
2007	-	-	78,0	78,0	347,3
2008	-	-	86,4	86,4	260,9
2009	-	-	96,0	96,0	164,9
Total	151,6	61,0	389,9	602,5	

4. Una vez terminados los proyectos, el consumo máximo de metilbromuro en Marruecos no excederá 164,9 toneladas PAO. Marruecos también se compromete a mantener permanentemente los niveles de consumo indicados arriba, mediante restricciones a la importación y otras políticas que pueda juzgar necesario. La ONUDI informará anualmente al Comité Ejecutivo sobre el progreso alcanzado en el cumplimiento de las reducciones requeridas por los proyectos.

5. Para la ejecución del proyecto de eliminación gradual del metilbromuro en el sector de tomates, después del desembolso inicial de 400 000 \$EUA en el año 2001, la ONUDI desembolsará el financiamiento conforme al calendario siguiente, y con la condición de que el financiamiento de un año siguiente no sea desembolsado hasta que el Comité Ejecutivo haya examinado el Informe sobre la marcha de las actividades del año anterior y tenga una opinión favorable al respecto:

2004	1 007 513 \$EUA
2005	1 270 995 \$EUA
2006	411 633 \$EUA
2007	424 381 \$EUA
2008	398 427 \$EUA

6. El Gobierno de Marruecos tendrá flexibilidad al poner en ejecución los componentes del proyecto que considere importantes para cumplir sus obligaciones de eliminación gradual. La ONUDI acuerda administrar el financiamiento para los proyectos de la manera diseñada para asegurarse de que las reducciones anuales específicas y convenidas se cumplen.

7. El Gobierno de Marruecos y el Comité Ejecutivo acuerdan en estas condiciones, tomando en consideración los proyectos de eliminación gradual de metilbromuro ya aprobados en el sector de flores cortadas, bananas y fresas y, por lo tanto, dichas condiciones reemplazan a las estipuladas en los acuerdos aprobados en las 32ª y 34ª Reuniones del Comité Ejecutivo.

----