



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Convención Internacional  
de Protección  
Fitosanitaria

COMISIÓN DE MEDIDAS FITOSANITARIAS R-03

R-03  
2017

ESP

# Reemplazo o reducción del uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria

ADOPTADO 2008 | PUBLICADO 2017

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Cuando se reproduzca la presente recomendación de la CMF, debería mencionarse que las versiones actualmente aprobadas de las recomendaciones de la CMF pueden obtenerse en: [www.ippc.int/es/core-activities/governance/cpm/cpm-recommendations-1/cpm-recommendations/](http://www.ippc.int/es/core-activities/governance/cpm/cpm-recommendations-1/cpm-recommendations/).

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación, así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a <http://www.fao.org/contact-us/licence-request/es> o a [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización ([www.fao.org/publications/es](http://www.fao.org/publications/es)) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

© FAO 2001/Secretaría de la CIPF

## **Historia de la publicación**

*Esta no es una parte oficial de la norma.*

2008-04: Se presenta por vez primera a la CMF-3 como proyecto de NIMF

2008-04: La CMF-3 aprobó la recomendación de la CMF *Reemplazo o reducción del uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria* (R-03).

2016-12: La Mesa de la CMF examinó y acordó con la Secretaría de la CIPF las enmiendas a tinta propuestas.

2017-04: La CMF-12 aceptó el nuevo formato y la incorporación de las enmiendas a tinta.

Última modificación de la historia de la publicación: 2017-04

## ANTECEDENTES

La presente recomendación<sup>1</sup> proporciona orientación a las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF) en cuanto al reemplazo o la reducción del uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria, a fin de reducir las emisiones de bromuro de metilo<sup>2</sup>.

El presente documento es una recomendación de la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) de conformidad con lo dispuesto en el artículo XI.2 g) de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF).

Las definiciones de los términos fitosanitarios utilizados en la presente recomendación pueden encontrarse en la NIMF 5 (*Glosario de términos fitosanitarios*).

El objetivo principal de la CIPF y la responsabilidad de sus partes contratantes es prevenir la dispersión e introducción de plagas de plantas y productos vegetales además de promover la aplicación de las medidas apropiadas para su control. Al cumplir dicho objetivo, las partes contratantes también promueven medidas apropiadas para controlar las plagas reglamentadas. En el preámbulo de la CIPF se estipula que, al acordar la Convención, las partes contratantes toman en consideración “los principios aprobados internacionalmente que rigen la protección de las plantas, la salud humana y de los animales y del medio ambiente”. En la segunda reunión de la CMF (en adelante, la “Comisión”) esta “alentó a las partes contratantes a promover las mejores prácticas de fumigación y el desarrollo de la tecnología de recaptura, así como a utilizar alternativas al bromuro de metilo en las medidas fitosanitarias cuando fuera técnica y económicamente viable.” En consecuencia, también se alienta a las partes contratantes a que, al procurar cumplir la finalidad de la CIPF, tomen en cuenta las preocupaciones ambientales, entre ellas, proteger la capa de ozono reduciendo las emisiones de bromuro de metilo.

Las partes contratantes podrán ser asimismo partes del Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono (en adelante, el “Protocolo de Montreal”). Los firmatarios del Protocolo de Montreal están obligados a proteger la capa de ozono reduciendo y, en última instancia, eliminando las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono mediante el abandono progresivo de la producción, la importación y el consumo de dichas sustancias, teniendo en cuenta las exenciones relativas a los usos de cuarentena y preembarque (QPS<sup>3</sup>).

En la enmienda al Protocolo de Montreal aprobada en Copenhague en 1992, se incluyó al bromuro de metilo entre las sustancias que agotan la capa de ozono sujetas a la reducción progresiva que estipula el Protocolo de Montreal. Sin embargo, el uso de bromuro de metilo para fines de QPS está actualmente excluido de dicha disposición de reducción progresiva, debido a la dificultad para identificar alternativas que sean técnica y económicamente factibles. Actualmente no hay límite para la cantidad de bromuro de metilo que se puede utilizar para dichas aplicaciones. En 1999, en la enmienda al Protocolo de Montreal aprobada en Beijing se acordaron los requisitos obligatorios para las previsiones de los datos estadísticos sobre las cantidades de bromuro de metilo utilizadas anualmente para fines de QPS. Esta enmienda entró en vigor en enero de 2001. Por ende, las partes contratantes del Protocolo de Montreal ya tienen la obligación de monitorear y notificar el uso que hacen del bromuro de metilo para aplicaciones de QPS.

---

<sup>1</sup> Nada de lo que figura en esta recomendación de la CIPF afectará los derechos ni las obligaciones de las partes contratantes conforme a otros acuerdos internacionales. Podrán aplicarse las disposiciones de otros acuerdos internacionales, por ejemplo el Protocolo de Montreal.

<sup>2</sup> La presente recomendación se elaboró inicialmente como NIMF y se presentó para consulta a los miembros.

<sup>3</sup> Este documento hace referencia a los siguiente términos del Protocolo de Montreal: fines de QPS [por su sigla en inglés] (cuarentena y preembarque), Unidad Nacional del Ozono. Estos no son términos de la CIPF y no deberían interpretarse como tales.

El bromuro de metilo ha sido muy utilizado como tratamiento de control de plagas durante décadas. Ofrece un amplio espectro de control de insectos, nematodos, malezas, patógenos y roedores. Se ha empleado bromuro de metilo principalmente para fumigar los suelos antes de plantar cultivos y también se utiliza para el tratamiento de productos y la fumigación de estructuras. La mayoría de los usos del bromuro de metilo como medida fitosanitaria son para tratar productos duraderos, tales como granos, cereales y productos alimenticios secos, embalaje de madera, madera y troncos, además de productos perecederos, como la fruta.

Se reconoce que se necesitan alternativas al uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria, especialmente porque podrán existir restricciones futuras sobre el uso de bromuro de metilo. También se reconoce que existe la necesidad de que las partes contratantes continúen utilizando el bromuro de metilo, hasta que se disponga de medidas fitosanitarias alternativas que sean equivalentes y factibles.

Algunos países ya han reducido o eliminado con éxito el uso de bromuro de metilo.

Para que las medidas fitosanitarias alternativas al bromuro de metilo y equivalentes a la fumigación con bromuro de metilo, conforme a la [NIMF°24 \(Directrices para la determinación y el reconocimiento de la equivalencia de las medidas fitosanitarias\)](#), se consideren viables en virtud de la CIPF, deberían ser asimismo económica y técnicamente factibles. En comparación, el comité de opciones técnicas al bromuro de metilo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente definió las alternativas como “aquellos tratamientos o procedimientos químicos o no químicos, que son técnicamente factibles para controlar plagas y que, por ende, evitan o reemplazan el uso de bromuro de metilo”.<sup>4</sup>

## DIRIGIDA A

Las partes contratantes y las ONPF.

## RECOMENDACIONES

Para reducir el riesgo que representa la introducción de ciertas plagas cuarentenarias seguirá siendo necesario utilizar bromuro de metilo como medida fitosanitaria, hasta que se hayan desarrollado alternativas equivalentes. Sin embargo, se alienta a las partes contratantes a que implementen una estrategia que las ayude a reducir el uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria o a reducir las emisiones del bromuro de metilo. Esto podrá incluir las siguientes acciones:

- reemplazar el uso de bromuro de metilo;
- reducir el uso de bromuro de metilo;
- reducir físicamente las emisiones de bromuro de metilo;
- documentar con precisión el uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria.

Al desarrollar e implementar estrategias para reemplazar o reducir el uso de bromuro de metilo y reducir las emisiones, las partes contratantes también deberían tomar en cuenta cualesquiera obligaciones internacionales a las que podrán estar sujetos y los principios pertinentes de la CIPF. Estos principios se describen en la NIMF 1 (*Principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional*).

### 1. Reemplazo del uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria

A fin de respetar la intención de minimizar el uso de bromuro de metilo, las partes contratantes deberían, de ser posible, obrar con miras a reemplazar el uso de bromuro de metilo mediante el aumento de la aplicación de medidas fitosanitarias alternativas. El uso actual de la fumigación con bromuro de metilo como tratamiento fitosanitario para plagas reglamentadas podrá reemplazarse por otra medida fitosanitaria que no utilice bromuro de metilo. Ello podrá significar la implementación de enfoque de sistemas, áreas libres de plagas, áreas de baja prevalencia de plagas, lugares de producción libres de plagas, sitios de producción libres de plagas y otros conceptos equivalentes.

---

<sup>4</sup> Comité de opciones técnicas al bromuro de metilo, 1998.

Los siguientes son ejemplos de medidas fitosanitarias que podrán implementarse de manera independiente o junto con otras medidas fitosanitarias, en caso de ser medidas equivalentes, para reemplazar al bromuro de metilo como tratamiento fitosanitario:

- a) el uso de otras sustancias químicas, tales como los tratamientos mencionados en el Apéndice 1 (por ejemplo, fluoruro de sulfurilo);
- b) la aplicación de tratamientos físicos (por ejemplo, calor, frío, irradiación);
- c) el procesamiento inmediato de productos (por ejemplo, moler los granos para producir harina, en cuanto llegan a destino);
- d) métodos de producción (por ejemplo, medio de cultivo sin suelo, cultivo de tejidos, medio de cultivo estéril).

El uso de bromuro de metilo debería evitarse, en la mayor medida posible, cuando en el punto de importación se identifiquen envíos que no cumplan con los requisitos (en la [NIMF 20 \(Directrices sobre un sistema fitosanitario de reglamentación de importaciones\)](#) se detallan las acciones apropiadas que se tomarán en caso de incumplimiento de los requisitos).

La Comisión, en gran parte mediante las disposiciones de la [NIMF 28 \(Tratamientos fitosanitarios para plagas reglamentadas\)](#), está buscando activamente la adopción de tratamientos que sean alternativas viables al bromuro de metilo. A medida que se reconozcan estas alternativas, se alienta a las partes contratantes a utilizarlas en vez del bromuro de metilo, según sea apropiado.

Cuando una NIMF contenga diversas opciones de tratamientos para un producto, y una de ellas sea el bromuro de metilo (actualmente la única NIMF que corresponde a este caso es la [NIMF 15 \(Directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional\)](#)) y se considera que otras presentan un menor impacto ambiental adverso, se alienta a las partes a utilizar las opciones que tengan menor impacto.

El [Apéndice 1](#) de esta recomendación contiene una lista de los artículos que se han tratado históricamente con bromuro de metilo y presenta los tratamientos fitosanitarios alternativos que se podrían utilizar para reemplazar o reducir el uso de bromuro de metilo.

## **2. Reducción de los volúmenes de uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria**

Se podrán reducir las emisiones de bromuro de metilo como tratamiento fitosanitario reduciendo la dosis o la frecuencia del tratamiento. Además, debería analizarse cuidadosamente el uso actual del bromuro de metilo para determinar si el tratamiento es apropiado y necesario.

Se podrán aplicar los siguientes enfoques, según sea apropiado, para reducir el uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria:

- a) fumigación basada en el resultado de una inspección en lugar de fumigación obligatoria (para detectar e identificar la plaga cuarentenaria de interés);
- b) evitar refumigar injustificadamente con bromuro de metilo (a saber, la refumigación debería utilizarse solo cuando es evidente la situación de una plaga cuarentenaria);
- c) mejoramiento de las instalaciones de tratamiento, según sea apropiado, para potenciar al máximo la eficiencia de la fumigación y reducir de tal modo las necesidades de reposición o refumigación;
- d) aumentar el tiempo de exposición a fin de reducir la dosis cuando sea técnicamente posible;
- e) cumplimiento de los requisitos fitosanitarios de los productos de exportación;
- f) evitar la aplicación cuando la eficacia sea dudosa o marginal;
- g) reevaluación de la dosis y tiempos de exposición para reducirlos;
- h) el uso de las temperaturas óptimas cuando se fumiga;
- i) el uso de instalaciones de tratamiento del tamaño apropiado;
- j) la evaluación del riesgo de plagas y de la eficacia del tratamiento (mediante un análisis del riesgo de plagas) para determinar si es posible un uso más apropiado, o un tratamiento alternativo.

### 3. Reducir físicamente las emisiones de bromuro de metilo

Las partes contratantes *deberían proponerse* minimizar o eliminar la liberación de bromuro de metilo en la atmósfera utilizando medios físicos. Esto podrá lograrse actualizando las instalaciones, según sea apropiado, para aumentar la eficacia de la aplicación del bromuro de metilo con el fin de mejorar:

- a) el control de las emisiones del bromuro de metilo, por ejemplo, su recaptura, reciclado o destrucción mediante el uso de cámaras a prueba de fugas y burbujas de captura/contención, etc.;
- b) el rendimiento de la fumigación, por ejemplo mediante el uso de controles a través de bioensayos, cuando sea apropiado, en lugar de productos basados en la concentración por tiempo; el uso de temperaturas más altas durante la fumigación mediante el aporte de calor suplementario, cuando sea necesario, combinado con la circulación del aire, prueba de presión, etc.; la reducción de fugas;
- c) la circulación del gas, por ejemplo, utilizando un gas portador tal como CO<sub>2</sub>;
- d) el monitoreo del gas y la temperatura incluyendo la calibración apropiada del equipo.

### 4. Documentación del uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria

A fin de medir el avance en la reducción de las emisiones de bromuro de metilo originadas de su uso como medida fitosanitaria, se *alienta* a las ONPF a documentar y recopilar con precisión los datos sobre su uso actual, y compartir dichos datos con su respectiva Unidad Nacional del Ozono<sup>5</sup> (el organismo nacional responsable de la implementación del Protocolo de Montreal).

La información sobre el uso de bromuro de metilo como medida fitosanitaria debería contener:

- a) las cantidades de bromuro de metilo utilizadas, expresadas en kilogramos;
- b) la descripción de los artículos<sup>6</sup> fumigados cuando sea apropiado;
- c) si se utilizó sobre productos de importación o exportación;
- d) las plagas objetivo.

### 5. Directrices para el uso apropiado del bromuro de metilo como medida fitosanitaria

Se *exhorta* a las ONPF a participar en la coordinación de las siguientes acciones:

- a) examinar y considerar la forma de modificar las políticas fitosanitarias (por ejemplo, los requisitos fitosanitarios de importación) para reemplazar o reducir el uso de bromuro de metilo cuando sea necesario y cuando exista una alternativa equivalente que sea técnicamente factible y viable desde el punto de vista económico. Esto también podrá requerir un examen y revisión de acuerdos bilaterales entre países;
- b) asegurarse de que la fumigación con bromuro de metilo se utiliza sólo para plagas cuarentenarias y de que la ONPF la autorizó o utilizó, incluyendo la fumigación realizada como acción de emergencia para plagas que no se habían evaluado anteriormente (tal como se describe en la NIMF 20 [*Directrices sobre un sistema fitosanitario de reglamentación de importaciones*]);
- c) proporcionar orientación sobre la importancia de buscar medidas fitosanitarias alternativas que sean factibles, a los responsables de realizar fumigaciones con bromuro de metilo para aplicaciones de cuarentena;
- d) desarrollar y utilizar medidas fitosanitarias que constituyan alternativas equivalentes, viables y factibles al bromuro de metilo;
- e) comunicar a otras ONPF los casos en que se pueda utilizar alternativas viables al bromuro de metilo;

---

<sup>5</sup> Existen obligaciones para documentar y notificar el uso de bromuro de metilo en virtud del Protocolo de Montreal.

<sup>6</sup> La primera columna de la tabla en el [Apéndice 1](#) contiene una lista de artículos que generalmente se fumigan.

- f) presentar los tratamientos fitosanitarios que constituyan alternativas efectivas, eficaces, documentadas, factibles y aplicables al uso de bromuro de metilo ante la Secretaría de la CIPF, siguiendo las directrices de la NIMF 28 (*Tratamientos fitosanitarios para plagas reglamentadas*);
- g) dar mayor prioridad al desarrollo de tratamientos alternativos para aquellos productos para los que más se utiliza el bromuro de metilo;
- h) mantener un estrecho contacto con grupos de investigación y entes de financiamiento para desarrollar tratamientos alternativos, según sea apropiado;
- i) coordinar su actividad con la Unidad Nacional del Ozono, cuando sea apropiado, para facilitar la recopilación y notificación anual de datos sobre el uso de bromuro de metilo;
- j) publicar o dirigirse al enlace que contiene detalles sobre alternativas aprobadas por la ONPF para el tratamiento con bromuro de metilo en el portal fitosanitario internacional (<https://www.ippc.int>), para fines de intercambio de información;
- k) cooperar con la unidad nacional del ozono para implementar una estrategia que reemplace y reduzca el uso de bromuro de metilo;
- l) intercambiar información sobre alternativas al uso de bromuro de metilo entre la ONPF y la unidad nacional del ozono;
- m) identificar los tratamientos en los que actualmente el bromuro de metilo es la única opción y suministrar al órgano apropiado de la CIPF suficiente información para considerar el desarrollo de alternativas viables potenciales (por ejemplo, identificar el producto, las plagas asociadas con éste para las cuales se utiliza el bromuro de metilo, la eficacia necesaria);
- n) evaluar o reevaluar el riesgo de plagas (mediante un análisis del riesgo de plagas) para determinar si el tratamiento prescrito es apropiado y si no es posible utilizar tratamientos menos severos o medidas alternativas.

### **RECOMENDACIONES SUSTITUIDAS POR ESTA RECOMENDACIÓN**

Se sustituyen las recomendaciones CIMF-5/1 y CMF-1/1 de la CMF.

Este apéndice se presenta únicamente como referencia y no constituye una parte prescriptiva de esta recomendación.

## APÉNDICE 1: Ejemplos de tratamientos fitosanitarios posibles para reemplazar o reducir el bromuro de metilo.

La siguiente tabla incluye aquellos tratamientos que pueden considerarse y validarse como alternativas al bromuro de metilo, y que actualmente están registrados, cuando sea necesario, y utilizados en al menos un país<sup>7</sup>. Estos tratamientos se podrán aplicar para reemplazar o reducir el uso de bromuro de metilo en algunas circunstancias. Otra posibilidad es que, como alternativa a los tratamientos que se enumeran más abajo, se considere la adopción de medidas fitosanitarias como áreas libres de plagas, áreas de baja prevalencia de plagas y enfoques de sistemas. El uso de los nombres de los artículos presentados en este apéndice podrá ayudar a asegurar la concordancia en la notificación del uso para QPS.

Los siguientes factores influyen en la elección de una medida:

- 1) la combinación de tipos de cultivos (flores, frutas, hojas, etc.) o las especies y especies de plagas (insectos, bacterias, hongos, virus, etc.);
- 2) la falta de un registro nacional o acuerdos de equivalencia actuales entre países, que podrá impedir que tratamientos particulares se utilicen en ciertos países;
- 3) los factores económicos que pueden afectar el uso del tratamiento en ciertos países;
- 4) los procedimientos en la cadena de suministro que podrán reducir las plagas a un nivel aceptable, (por ejemplo, lavar, congelar, cortar en cubitos);
- 5) la resistencia de una plaga a la alternativa prevista que podrá cambiar la dosis necesaria programada o impedir el uso de la alternativa;
- 6) la irradiación (que puede no matar la plaga en su estadio inmaduro pero inhibe su desarrollo hasta la madurez);
- 7) el uso previsto del producto;
- 8) los efectos indeseables para los operadores a raíz de los residuos químicos;
- 9) las disposiciones de las NIMF pertinentes;
- 10) otros tratamientos que podrán aprobar los países basándose en acuerdos bilaterales.

**Cuadro 1.** Lista de ejemplos de tratamientos fitosanitarios posibles que han de considerarse para reemplazar o reducir el bromuro de metilo en productos, estructuras y equipo y otros artículos.

Lista de artículos fumigados	Ejemplos de tratamientos fitosanitarios posibles que han de considerarse para reemplazar o reducir el bromuro de metilo
<b>Productos</b>	
Bulbos, cormos, tubérculos y rizomas (para plantar)	Agua caliente, esterilización del suelo previa a la cuarentena vegetal (con vapor o sustancias químicas), baño con un plaguicida o una combinación de dichos tratamientos
Flores cortadas y ramas (incluido el follaje)	Atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ) + tratamiento combinado, agua caliente, irradiación, fosfina, fosfina/mezcla de dióxido de carbono, piretroides + dióxido de carbono, formiato de etilo + dióxido de carbono
Frutas y verduras frescas	Tratamiento en frío, aire caliente forzado, agua caliente, irradiación, congelamiento rápido, vapor caliente, baño químico, fosfina, combinación de tratamientos

<sup>7</sup> Los tratamientos que figuran en el siguiente cuadro pueden no haber sido adoptados por la CMF.



Lista de artículos fumigados	Ejemplos de tratamientos fitosanitarios posibles que han de considerarse para reemplazar o reducir el bromuro de metilo
Granos, cereales y semillas oleaginosas para consumo, incluyendo arroz (no para plantar)	Tratamiento térmico, irradiación, formiato de etilo, sulfuro de carbonilo, fosfina, fosfina + dióxido de carbono, atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> )
<b>Productos</b>	
Productos alimenticios secos (incluidas hierbas, fruta seca, café, cacao)	Tratamiento térmico, dióxido de carbono bajo alta presión, irradiación, formiato de etilo, óxido de etileno, fosfina, fosfina + dióxido de carbono, atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ), fluoruro de sulfurilo, óxido de propileno
Material propagativo de vivero (plantas para plantar que no sean semillas) y suelo y otros medios de crecimiento asociados	Agua caliente, esterilización del suelo (con vapor o sustancias químicas, por ejemplo, fumigadores con metilisotiocianato (MITC), baño con plaguicidas, fosfina, una combinación de cualesquiera de estos tratamientos
Semillas (para plantar)	Agua caliente, baño o espolvoreado con plaguicida, fosfina, tratamiento combinado
Embalaje de madera <sup>8</sup>	Tratamiento térmico (descrito en el Anexo 1 de la NIMF 15). Otros tratamientos alternativos podrán agregarse en el futuro.
Madera (incluidas la madera redonda, la madera aserrada y las astillas de madera)	Tratamiento térmico, secado en estufa, eliminación de la corteza, microondas, irradiación, MITC/mezcla de fluoruro de sulfurilo, yoduro de metilo, impregnación o inmersión en sustancia química, fosfina, fluoruro de sulfurilo
Troncos enteros (con o sin corteza)	Tratamiento térmico, irradiación, eliminación de la corteza, fosfina, fluoruro de sulfurilo
Heno, paja, pasto thatch, forraje animal seco (distinto de los granos y cereales antes mencionados)	Tratamiento térmico, irradiación, presión alta + fosfina, fosfina, fluoruro de sulfurilo
Algodón y otros cultivos y productos de fibra	Tratamiento térmico, compresión, irradiación, fosfina, fluoruro de sulfurilo
Nueces de árbol (almendras, nueces, avellanas, etc.)	Dióxido de carbono con alta presión, atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ), tratamiento térmico, irradiación, óxido de etileno, formiato de etilo, fosfina, fosfina + dióxido de carbono, óxido de propileno, fluoruro de sulfurilo
<b>Estructuras y equipo</b>	
Edificios con plagas cuarentenarias (incluyendo ascensores, viviendas, fábricas, instalaciones para almacenamiento)	Atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ), tratamiento térmico, aspersión o nebulizado con plaguicida, fosfina, fluoruro de sulfurilo
Equipo (incluidos los vehículos y maquinarias agrícolas usados), contenedores de envío vacíos y embalaje reusado	Atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ), tratamiento térmico, vapor, agua caliente, aspersión o nebulizado con plaguicida, fosfina, fluoruro de sulfurilo

<sup>8</sup> Cabe observar que la NIMF 15 es la única NIMF que actualmente lista los tratamientos aprobados para el embalaje de madera. El embalaje de madera es el único producto para el cual se describen tratamientos específicos en una NIMF.

Lista de artículos fumigados	Ejemplos de tratamientos fitosanitarios posibles que han de considerarse para reemplazar o reducir el bromuro de metilo
<b>Otros artículos</b>	
Efectos personales, muebles, artesanías, artefactos, cueros, pelajes y pieles	Atmósfera controlada (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ), tratamiento térmico, irradiación, óxido de etileno aspersión o nebulizado con plaguicida, fosfina fluoruro de sulfurilo

## Referencias

- CIPF.** 1997. *Convención Internacional de Protección Fitosanitaria*. Roma, CIPF, FAO.
- CIPF.** 2007. *Informe de la segunda reunión de la Comisión de Medidas Fitosanitarias* Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 1.** 2006. *Principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 4.** 1995. *Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 5.** *Glosario de términos fitosanitarios*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 10.** 1999. *Requisitos para el establecimiento de lugares de producción libres de plagas y sitios de producción libres de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 11.** 2004. *Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 14.** 2002. *Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 15.** 2013. *Directrices para reglamentar el embalaje de madera en el comercio internacional, con modificaciones del Anexo 1, 2006*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 20.** 2004. *Directrices sobre un sistema fitosanitario de reglamentación de importaciones*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 21.** 2004. *Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 22.** 2005. *Requisitos para el establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 23.** 2005. *Directrices para la inspección*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 24.** 2005. *Directrices para la determinación y el reconocimiento de la equivalencia de las medidas fitosanitarias*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 28.** 2007. *Tratamientos Fitosanitarios para plagas reglamentadas*. Roma, CIPF, FAO.
- PNUMA** (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1992. *Enmienda de Copenhague al Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono*. Acordado en la Cuarta Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal, Copenhague, 23-25 de noviembre de 1992. Nairobi, Secretaría del Ozono del PNUMA.
- PNUMA** (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1998. *Report of the Methyl Bromide Technical Options Committee. Assessment of Alternatives to Methyl Bromide*, 30 de octubre de 1998. Nairobi, Secretaría del Ozono del PNUMA. 354 págs.
- PNUMA** (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2000. *The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*. Nairobi, Secretaría del Ozono del PNUMA. Disponible en <http://ozone.unep.org/pdfs/Montreal-Protocol2000.pdf> (consultado el 6 de abril de 2017).