



Mosca oriental de la fruta *Bactrocera dorsalis* (Hende)



**IAEA**

International Atomic Energy Agency



ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL  
DE SANIDAD AGROPECUARIA

## Plan de Acción

En caso de detección de moscas de la fruta  
no-nativas reguladas del género *Bactrocera* spp  
en América Latina y el Caribe



Joint FAO/IAEA Programme  
Nuclear Techniques in Food and Agriculture



## Plan de Acción

### En caso de detección de moscas de la fruta no-nativas reguladas del género *Bactrocera* SPP en América Latina y el Caribe

#### **Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) División para América Latina y El Caribe y División Mixta FAO/OIEA**

Proyecto de Cooperación Técnica RLA5070 “Fortalecimiento de Sistemas De Vigilancia Contra Moscas de la Fruta y Medidas de Control Integrando a la TIE en Áreas Amplias Para la Protección y Expansión de la Producción Hortofrutícola”

**Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)**  
Convenio OIEA-OIRSA “Acuerdo Practico sobre la cooperación en las esferas de la lucha contra las plagas de insectos y la seguridad alimentaria”



Joint FAO/IAEA Programme  
Nuclear Techniques in Food and Agriculture

Abril de 2019

**Se recomienda citar como:**

Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 2019. Plan de Acción en Caso de Detección de Moscas de la Fruta No-Nativas Reguladas del Género *Bactrocera* spp En América Latina y El Caribe. Viena, Austria, 60 pp.

**Notificación**

Este Plan de Acción ha sido elaborado por un grupo de trabajo organizado por la OIEA, FAO y el OIRSA. El plan es un documento editable, por lo tanto, será actualizado conforme nueva información técnica se encuentre disponible. Aún y cuando la información técnica contenida fuera revisada por especialistas, el documento es una guía técnica no oficial y los puntos de vista no necesariamente reflejan los de la OIEA, FAO el OIRSA y sus respectivos Estados Miembros. A pesar de que se ha puesto gran cuidado en la fidelidad de la información contenida en esta publicación, ni el OIEA, FAO, ni el OIRSA -y sus respectivos Estados Miembros- asumen responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan surgir por su utilización. Del mismo modo, el uso de designaciones particulares de países o territorios no implica ningún parecer por parte del editor, sobre el estatus legal de tales países y territorios, de sus autoridades e instituciones o de la delimitación de sus fronteras. Asimismo, la mención de nombres específicos de compañías o productos (estando o no indicados como registrados) no implica intención alguna de infringir derechos de propiedad, ni debe ser interpretado como un endoso o recomendación por parte del OIEA, FAO o del OIRSA.

**Disclaimer**

This action plan has been produced by a working group organized by the IAEA, FAO and OIRSA. The plan is a living document; therefore, it will be updated as new technical information becomes available. Although the technical information contained in this plan has been reviewed by specialists, the document is used as a non-official technical material guideline and the views expressed do not necessarily reflect those of the IAEA, FAO or OIRSA and their respective Member States. Although great care has been taken to maintain the accuracy of information contained in this publication, neither the IAEA, FAO and OIRSA nor their respective Member States assume any responsibility for consequences which may arise from its use. The use of particular designations of countries or territories does not imply any judgement by the publisher, as to the legal status of such countries or territories, of their authorities and institutions or of the delimitation of their boundaries. The mention of names of specific companies or products (whether or not indicated as registered) does not imply any intention to infringe proprietary rights, nor should it be construed as an endorsement or recommendation on the part of the IAEA, FAO or OIRSA.

## Contenido

### Presentación

7

### I. Información general

8

a. Propósito del Plan	8
b. Distribución Geográfica	8
c. Daños	12
d. Hospedantes	12
e. Ciclo de Vida y Modelo Días Grado	13

### II. Procedimientos de detección y vigilancia

15

a. Trampeo de Delimitación	15
b. Detección por Muestreo de Fruta	19
c. Manejo y Disección de Muestras de Fruta en Laboratorio	19
d. Trampeo Extensivo	19
e. Orientación al Personal de Detección	20
f. Registros	20

### III. Procedimientos de regulación cuarentenaria

21

a. Situaciones de Plaga	21
b. Área Bajo Cuarentena	21
c. Procedimientos	21
d. Artículos o Productos Regulados	22
e. Notificaciones	22
f. Inspección de Establecimientos Dentro del Área Regulada	22
g. Uso de Agroquímicos Autorizados	23
h. Tratamientos Aprobados	23
i. Actividades Principales	24
j. Reestablecimiento de Áreas Cuarentenadas	25
k. Orientaciones al Personal de Reemplazo de Cuarentena	25
l. Registros de Regulación Cuarentenaria	25

### IV. Procedimientos de erradicación

26

a. Selección del Método de Control / Erradicación	27
b. Insecticidas Recomendados	28
c. Tratamientos de Erradicación Aprobados	28
d. Orientación al Personal de Control / Erradicación	33
e. Registros de Control / Erradicación	33
f. Monitoreo Ambiental y Evaluación de Tratamientos	33

## **V. Grupos de interés**

35

## **VI. Anexos**

36

Anexo A - Definiciones	36
Anexo B - Hospedantes	40
Anexo C - Información Técnica de Vigilancia (Trampeo)	44
Anexo D - Identificación de Espécimen (es)	49
Anexo E - Proveedores de Atrayente Metil Eugenol y Cuelure	50
Anexo F - Proveedores de Atrayente Proteínico	52
Anexo G - Reservas Mínimas para Plan de Acción	54
Anexo H - Referencias	55



## Presentación

El Plan de Acción se basó principalmente en los siguientes documentos: Plan de Acción Contra la Mosca del Durazno *Bactrocera zonata* (Saunders) FAO/OIEA publicado en 2000 (adaptado del Plan de Acción de USDA 1988), Plan de Acción de la Mosca Oriental de la Fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel) USDA 1989 y de *Bactrocera invadens* (ahora sinonimizada como *B. dorsalis*) de Sudáfrica, Plan de Acción de la Mosca Oriental de la Fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel), CDFA 2000, Plan de Acción de la Mosca del Melón *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett), CDFA 2000 y Plan de Acción en Caso de Detección de Moscas Exóticas de la Fruta del Género *Bactrocera* en México, 2011. Se encontró que estos documentos comparten casi los mismos métodos de detección, control y erradicación.

Este Plan de Acción provee las pautas y las acciones para la delimitación de incursiones, erradicación de brotes y/o infestaciones de las moscas de la fruta del género *Bactrocera* spp, que responden al Metil Eugenol (ME) como son la mosca Oriental de la fruta *B. dorsalis*, la mosca del durazno *B. zonata* y la mosca de la carambola *B. carambolae* (Drew & Hancock). Así como para moscas de la fruta que responden al Cuelure (CUE), principalmente la mosca del melón *Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae*. Los métodos y tecnología descritos han sido validados y utilizados en programas de acción contra estas plagas por parte de los Organismos Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) en diversos países miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Esta publicación se elaboró en el marco del proyecto regional RLA5070 del OIEA. El Oficial Técnico responsable de esta publicación fue W. Enkerlin de la División Mixta FAO/OIEA de Aplicaciones Nucleares en Agricultura y Alimentación.

## I. Información general

### A. Propósito del Plan

La información contenida en este documento está destinada para uso solamente cuando se declara oficialmente la detección, presencia de un brote o infestación de alguna de las especies de moscas de la fruta no-nativas reguladas del género *Bactrocera* y *Zeugodacus* que responden al Metil Eugenol (ME) o al Cuelure (CUE) de acuerdo al Cuadro 1. Este Plan de Acción se debe utilizar como guía en la implementación de los procedimientos de delimitación, contención y erradicación de la plaga para prevenir su dispersión e introducción a otras áreas libres de la plaga y evitar su establecimiento. Para facilitar la comprensión del Plan, en el Anexo A se presenta una lista de términos técnicos y sus definiciones.

### B. Distribución Geográfica

La gran mayoría de moscas de la fruta del género *Bactrocera* (incluyendo *B. dorsalis*, *B. zonata*, *B. carambolae* y *B. (Zeugodacus) cucurbitae*) son nativas de Asia. En el Cuadro 1 se muestran los países en los que estas especies se encuentran reportadas:

Cuadro 1. Países donde se ha reportado (R) la presencia de las moscas de la fruta del género *Bactrocera* descritas en este Plan de Acción. La letra E indica que se ha erradicado la especie del país indicado.

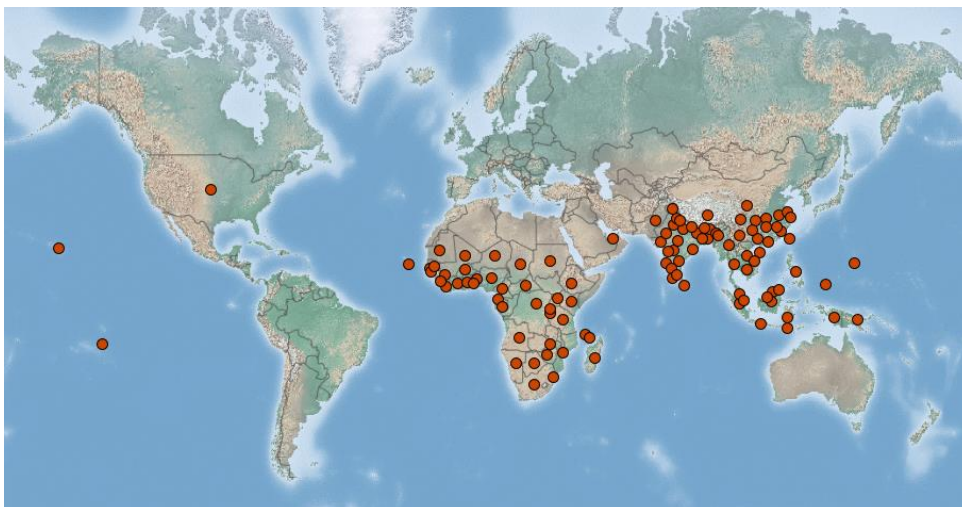
País	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. zonata</i>	<i>B. carambolae</i>	<i>Z. cucurbitae</i>
China (Asia)	R			R
Países del Sureste de Asia (Asia)	R-Origen	R-Origen		R
India (Asia)	R	R-Origen		R-Origen
Islas Molucca (Asia)		R		
Sri Lanka (Asia)	R	R		R
Pakistán (Asia)	R	R		
Tailandia (Asia)	R	R	R	R
Egipto (África)		R		
Bhutan (África)	R			
Kenia (África)	R			
Uganda (África)	R			
Tanzanía (África)	R			
Sudán (África)	R			
Rep. Dem. de Congo (África)	R			
Nigeria (África)	R			
Angola (África)	R			
Sierra Leona (África)	R			
Senegal (África)	R			
Ghana (África)	R			
Togo (África)	R			



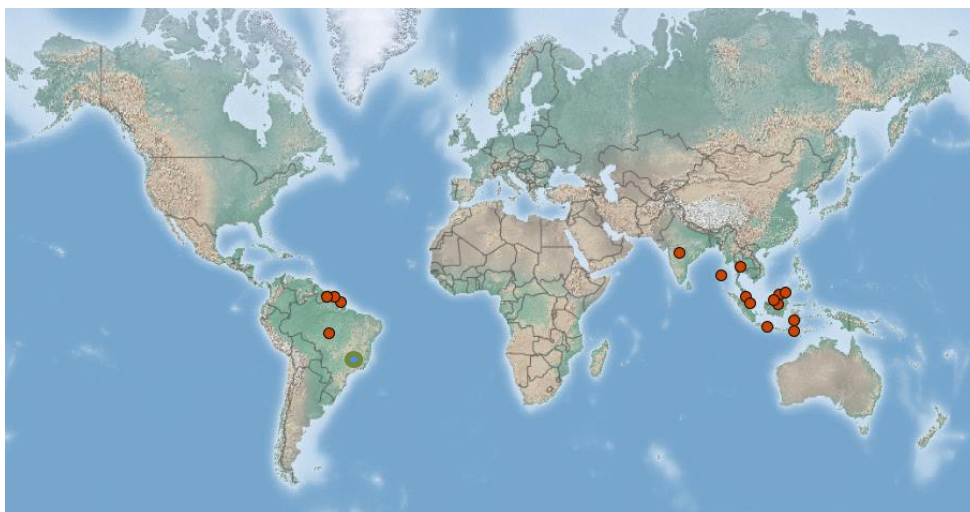
País	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. zonata</i>	<i>B. carambolae</i>	<i>Z. cucurbitae</i>
Níger (África)	R			R
Costa de Marfil (África)	R			R
Mali (África)	R			R
Guinea Ecuatorial (África)	R			R
Guinea (África)	R			R
Benín (África)	R			R
Burkina Faso (África)	R			R
Zambia (África)	R			R
Mozambique (África)	R			R
Islas Comoros (África)	R			
Madagascar (África)				R
Isla Mauricio (África)	R	R		R
Isla Reunión (África)		R		R
Islas Marianas (Oceanía)	R			
Tahití (Asia)	R			
Japón (Asia)	R			E
Hong Kong (Asia)	R			
Laos (Asia)	R			
Myanmar (Asia)	R			R
Nepal (Asia)	R			
Taiwán (Asia)	R			R
Bangladesh (Asia)	R			R
Emiratos Árabes Unidos (Asia)	R			
Vietnam (Asia)	R			R
EEUU (Florida-California) (América)	E	E		
EEUU (Hawái) (América)	R			R
Guyana (América)			R	
Guyana Francesa (América)			R	
Surinam (América)			R	
Guam (Oceanía)	E			
Camboya (Asia)	R			R
Indonesia (Asia)	R		R	R
Malaysia (Asia)	R		R	R
Ogasawara Island (Asia)	R			
Filipinas (Asia)	R			R
Burma (Asia)	R			
Nauru (Asia)	E			
Polinesia Francesa (Oceanía)	R			
Palau (Asia)	R			R

Nota: El estatus de las especies en los países está sujeta a cambio producto de las acciones de las ONPFs contra las especies de moscas de la fruta o de otros factores que pudieran modificar su distribución geográfica como el cambio climático.

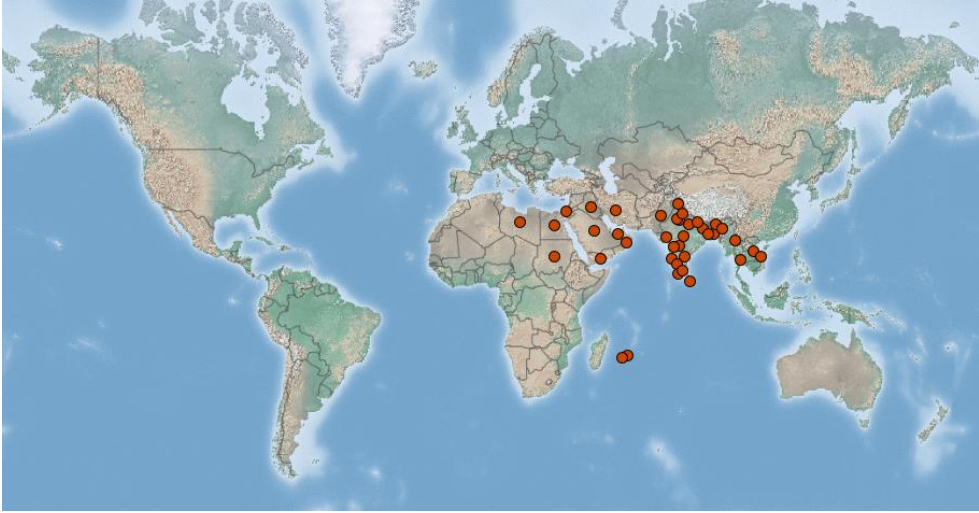
**Mapas de Distribución Geográfica:**  
(puntos rojos indican presencia)



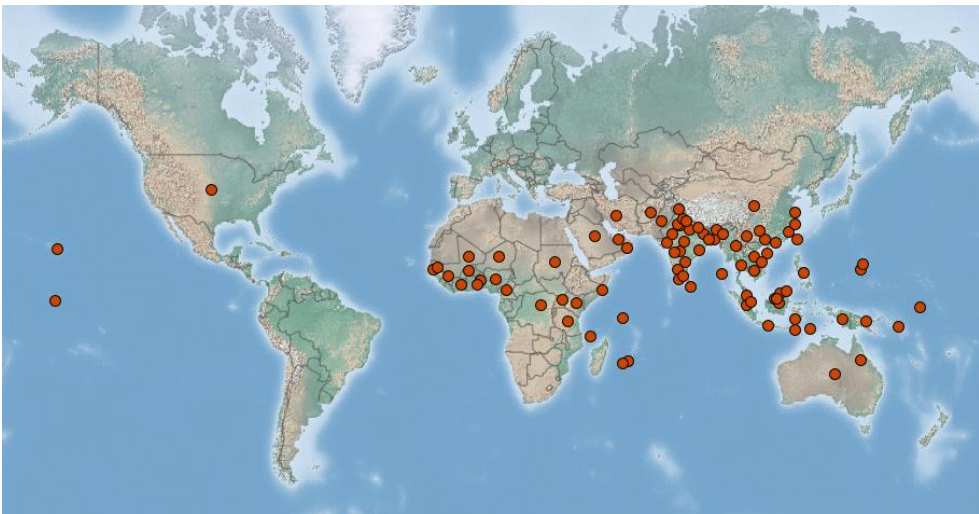
Mosca Oriental de la Fruta, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (CABI 2018)  
Nota.- En Estados Unidos de América (EUA) únicamente presente en Hawái.



Mosca de la Carambola, *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) (CABI 2018)  
Nota.- En Brasil únicamente presente en el Estado de Amapá en las áreas limítrofes con Guyana Francesa.



Mosca del Durazno, *Bactrocera zonata* (Sounders) (CABI 2017)



Mosca del Melón, *Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae* (Coquillet) (CABI 2017)  
Nota.- En Estados Unidos de América (EUA) únicamente presente en Hawái.

### C. Daños

Los productos atacados muestran perforaciones debido a que la hembra introduce su ovipositor dentro de los frutos u otras estructuras vegetales para depositar sus huevecillos (Fletcher 1989b). En ciertas especies de frutos como los cítricos, es común observar en la superficie del fruto un halo distintivo alrededor del punto de oviposición con frecuencia de color amarillo o café. Esto es producto de la acción bacteriana que se genera en el orificio dejado en el sustrato por la acción del ovipositor. En otros casos, se percibe al tacto un área blanda alrededor de la ovoposición. Esta área se puede ir extendiendo con la acción de las larvas al ir alimentándose y desarrollándose. Muchas veces estos y otros síntomas son difíciles de detectar en las primeras etapas de la infestación.

Los daños que causan estas moscas de la fruta son muy significativos, pueden reducir volúmenes de producción de productos hospedantes de un 15 a un 30%. **El daño directo** es ocasionado por los adultos hembras al ovipositar sus huevecillos en la fruta u otras estructuras vegetales de donde emergen las larvas. Las larvas ocasionan el principal daño al alimentarse del mesocarpio del fruto, produciendo una serie de galerías en la pulpa que al oxidarse producen la proliferación de bacterias y otros microorganismos que pudren la fruta, provocando en ocasiones caída prematura. **El daño indirecto** se presenta cuando se limita la comercialización de los productos atacados por estas plagas en los mercados nacionales e internacionales. Para ello es necesario la aplicación de los tratamientos cuarentenarios de postcosecha para la exportación, con lo cual se incrementan los costos de producción y se afecta la calidad de la fruta.

### D. Hospedantes

La lista de hospedantes que se presentan en el Anexo B ha sido compilada (para el caso de estas especies) de literatura científica, contactos con oficiales de las ONPFs y con investigadores que han estudiado la biología y ecología de estas especies. Por lo tanto, estos hospedantes son los que deberán inspeccionarse y regularse en caso de detección de especímenes de la plaga. La lista de hospedantes no es exhaustiva y se puede ampliar aún más.

La principal vía de dispersión de estas moscas de la fruta de un país en donde se encuentran presentes a otro libre de la plaga, es a través del movimiento internacional de frutos infestados. El movimiento se puede dar en grandes volúmenes a través del comercio de los productos o en pequeñas cantidades que son transportadas para autoconsumo o como obsequio a familiares o amigos. La plaga se puede encontrar dentro de frutos en forma de huevecillo o larva, o bien las pupas pueden ir en la tierra cuando se transporta plantas de ornato o dentro de contenedores que transportan fruta. Los frutos y hortalizas que han sido confirmados como hospedantes de las especies de moscas de la fruta reguladas, deben ser incluidos en la lista de productos regulados para propósitos de cuarentena. La condición de un producto como hospedante o no de la especie de plaga regulada, se puede determinar aplicando el procedimiento contenido en la NIMF 37 “Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae)” (FAO 2017).

**La Mosca Oriental de la Fruta**, *B. dorsalis*, infesta un amplio rango de cultivos frutícolas, por ejemplo, en algunos países de Asia: anón (*Annona squamosa*), manzana (*Malus sylvestris*), carambola (*Averrhoa carambola*), plátano (*Musa paradisiaca*), chile (*Capsicum sp*), wampee (*Clausena lansium*), guayaba (*Psidium guajava*), mango (*Mangifera indica*), naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica papaya*), durazno (*Prunus persica*), ciruela (*Prunus domestica*), pera (*Pyrus spp.*) y tomate (*Lycopersicon esculentum*) (Clausen *et al.*, 1965; Koyama, 1989). En el Anexo B se presenta una lista más completa de hospedantes.

**La Mosca de la Carambola**, *B. carambolae*, su rango de hospedantes es más restringido que *B. dorsalis*, sin embargo, es también considerable. Infesta especialmente carambola (*Averrhoa carambola*) y manzana de Java (*Syzygium samarangense*) en Suramérica. Otros hospedantes importantes son guayaba (*P. guajava*), naranja (*C. sinensis*), almendro tropical (*Terminalia catappa*), y tomate (*Solanum lycopersicum*) (Anexo B).

**La Mosca del Durazno**, *B. zonata*, ha sido reportada mundialmente en 55 especies de frutos hospedantes. Los hospedantes más conocidos de esta especie incluye mango (*M. indica*), cítricos (*Citrus spp*), nuez de la India (*Anacardium occidentale*), pimientos (*Capsicum annum*) y varios hospedantes silvestres (Anexo B).

**La Mosca del Melón**, *Z. cucurbitae*, al igual que la mosca de la carambola, infesta predominantemente especies de frutas de la familia Cucurbitaceae. Los hospedantes más conocidos de esta especie incluye la calabaza, pepino y sandía (Anexo B). Los hospedantes silvestres de *Z. cucurbitae* son especies de Cucurbitaceae y rara vez infesta a otras familias de plantas.

Como resultado del incremento en el comercio global y del turismo internacional, estas especies de moscas de la fruta han ampliado gradualmente su distribución geográfica, así como su rango de hospedantes. Su naturaleza invasiva demanda que las agencias regulatorias den especial atención a su presencia para tomar las medidas prudentes para su temprana detección, contención y eliminación. La lista de hospedantes que se presenta en el Anexo B, constituye una guía importante de las especies de frutos y hortalizas que pueden ser infestadas por estas especies. Sin embargo, como parte del proceso de invasión de las especies de moscas de la fruta al introducirse en una nueva área, es posible que otras especies de frutos y hortalizas existentes en el área y que sean cercanas a los hospedantes reportados, puedan ser infestados de manera exitosa. Por lo tanto, especies cercanas no contenidas en la lista y que se encuentren presentes en el sitio de infestación, también deben ser cuidadosamente inspeccionadas con fines de detección de la plaga y como parte de la determinación de la lista completa de hospedantes.

### **E. Ciclo de Vida y Modelo Grados Día**

El desarrollo de los insectos es dependiente de la temperatura. El desarrollo reproductivo de los huevecillos, larvas y adultos está influenciado por la temperatura del aire. El desarrollo de las pupas está influenciado por la temperatura del suelo. En ambos ambientes hay un umbral de temperatura mínima por abajo del cual no existe desarrollo medible. Un modelo que utiliza los umbrales

y los datos diarios de la temperatura del aire para todos los estados biológicos del insecto y para predecir el ciclo de vida entero es el Modelo Tassan (Tassan 1982). La información de temperaturas puede conseguirse a través de registros oficiales de los servicios meteorológicos nacionales o generarse con sondas en el suelo y termómetros estratégicamente localizados. En casos de disponibilidad, también se pueden utilizar equipos electrónicos para registro de temperaturas.

Muchos de los parámetros críticos para estas moscas de la fruta deben aún ser determinados. En la ausencia de otros datos más confiables, el umbral de desarrollo (tomados de la mosca Oriental de la fruta *B. dorsalis*) se asume que es de **12.2 °C** en aire y 9.4°C en el suelo. El número de grados acumulados arriba del umbral de desarrollo de 1 día de vida se denomina grados día (GD). Para el modelo de aire representado en la fórmula a continuación, deben acumularse 344 GD para completar un (1) ciclo de vida de las moscas, es decir, el tiempo transcurrido entre el huevecillo y el adulto reproductivo.

#### Fórmula Cálculo Grados Día (GD):

<i>Mínima Diaria</i>	<i>Máxima Diaria</i>	<i>Total</i>	<i>Promedio Diario</i>	<i>Umbral</i>	<i>Grados Día</i>					
Temp °C	+	Temp °C	=	$\frac{\text{Temp } ^\circ\text{C}}{2}$	=	Temp °C	-	Temp °C	=	Grados Día

Ejemplo: (Modelo de Aire Umbral de 12.2 °C de *B. dorsalis*, y *B. zonata*)

<i>Mínima Diaria</i>	<i>Máxima Diaria</i>	<i>Total</i>	<i>Promedio Diario</i>	<i>Umbral</i>	<i>Grados Día</i>					
12.2 °C	+	23.3 °C	=	$\frac{35.5 \text{ } ^\circ\text{C}}{2}$	=	17.75 °C	-	12.2 °C	=	5.6 GD

Estas fórmulas deben utilizarse con cautela, debido a las variaciones y adaptaciones específicas al ambiente por cada una de las especies. Por ejemplo, la pupa de *B. zonata* se ha reportado que presenta una diapausa por periodos arriba de 46 días, característica no reportada para *B. dorsalis*. Mayor información sobre el uso del modelo días grado para el manejo integrado de plagas se puede consultar en: <https://s3.amazonaws.com/assets.cce.cornell.edu/attachments/1870/Using-Growing-Degree-Days-for-Insect-Pest-Management.pdf?1408019830>

Las acciones del Plan de Erradicación serán guiadas en buena parte por la información sobre la duración del ciclo de vida del insecto. Los tratamientos de erradicación, duración de las actividades de trapeo, y los tiempos establecidos de seguridad cuarentenaria, son afectadas primariamente por el tiempo que toma al insecto en completar cada estado de desarrollo de su ciclo de vida. La distribución temporal de la plaga es un elemento esencial en la planeación y aplicación eficaz de las estrategias de control.

## II. Procedimientos de detección y vigilancia

Una vez que una mosca de la fruta ha sido detectada, la cronología de las acciones de trapeo que se deben seguir es la siguiente:

**24 horas:** Implementar un trapeo de delimitación en el Área Central a altas densidades alrededor de cada detección de las moscas de acuerdo al inciso II. A.

**48 horas:** Primera inspección de las trampas.

**72 horas:** Incremento de la densidad de trapeo (trapeo de delimitación) en un área de 225 km<sup>2</sup> (81 mi<sup>2</sup>) alrededor de cada detección de acuerdo al inciso II. A.

**1<sup>era</sup> Semana:** Inspección diaria de las trampas en el Área Central

**2<sup>da</sup> Semana en adelante:** Inspección semanal de las trampas

Nota: En caso de existir una infestación se deberá iniciar de inmediato con los tratamientos (ver Sección 4).

### A. Trapeo de delimitación

Cuando una de las especies de moscas de la fruta invasoras que responden al ME o al CUE es detectada en un área, se deberá implementar inmediatamente el trapeo de delimitación para determinar la posible distribución espacial y abundancia de la población, utilizando el punto o sitio de detección como el epicentro (área central) de la incursión (FAO/IAEA 2018). El trapeo de delimitación implica un incremento sustancial en el número de trampas en el área afectada por lo que también es denominado trapeo intensivo. En el incremento de trampas, se deberá tomar en cuenta las trampas que existen en el área y que son parte de la red de trapeo que se mantiene en el área con fines de detección. Por ningún motivo se deberán manejar múltiples redes de trapeo.

El área total a trapear va a depender de las características del sitio de la detección. En áreas ecológicamente simples (de menor riesgo) se utiliza 4.5 km de radio a partir del punto de la detección equivalente a 81 km<sup>2</sup> (31.3 millas<sup>2</sup>). En áreas con mayor complejidad ecológica (de mayor riesgo) se utiliza 7.5 km de radio equivalente a 225 km<sup>2</sup> (81 millas<sup>2</sup>) (Figura 1).

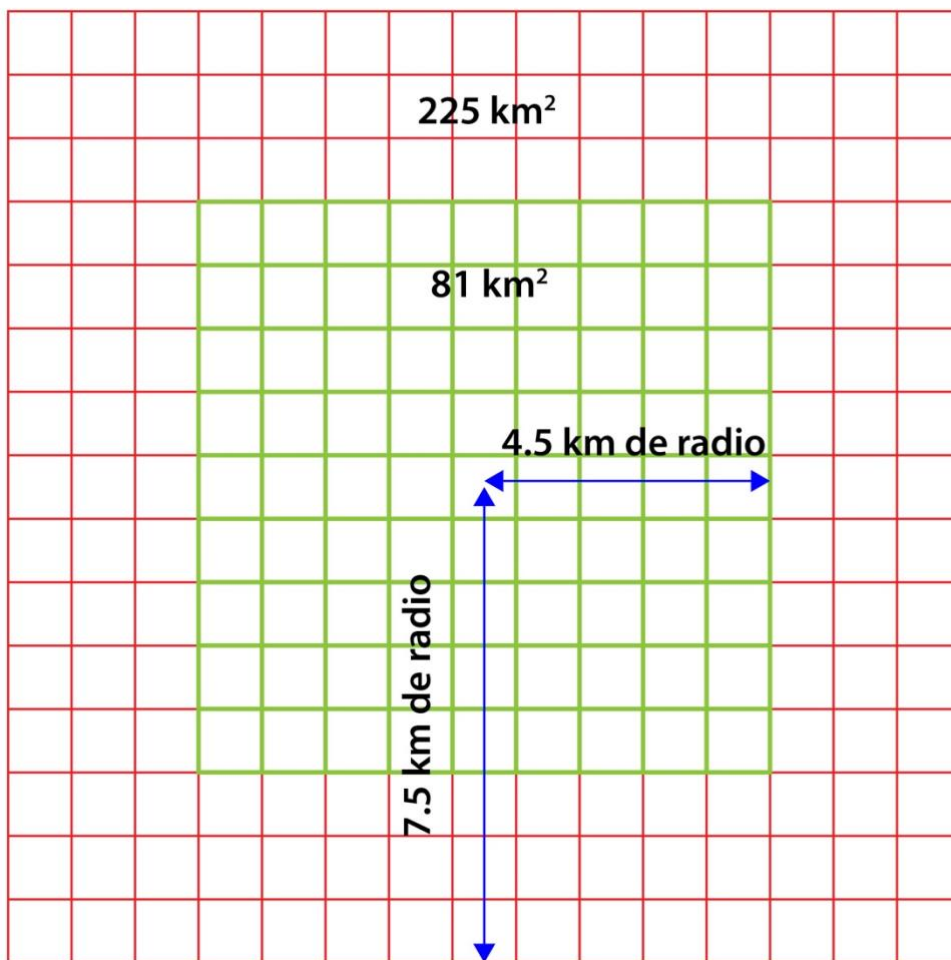


Figura 1. Área total a trampear (trapeo de delimitación) en una situación de bajo riesgo de plaga (verde) y alto riesgo (rojo).

En el primer caso, y para especies que responden al ME, se deben colocar Trampas Jackson (TJ) y Trampas Multilure (MLT) en la secuencia de trapeo de 20-6-3-3-2 por kilómetro cuadrado en el área central de la detección (primer kilómetro cuadrado alrededor del punto de detección) y cuatro áreas buffer alrededor del área central (Cuadro 2 E). En el área central se colocan 10 TJ con ME y 10 trampas tipo McPhail (e.g. MLT) con atrayente alimenticio, ambos aprobados por la ONPF del país. En la primera área buffer (de 8 km<sup>2</sup> o 800 ha), se colocan 3 TJ/km<sup>2</sup> y 3 trampas ML por km<sup>2</sup>. En la segunda y tercera área buffer de 16 km<sup>2</sup> o 1600 ha y de 24 km<sup>2</sup> o 2400 ha, respectivamente, únicamente se utilizan TJ colocándose 3 TJ cebadas con ME por km<sup>2</sup> y en la cuarta área buffer (de 32 km<sup>2</sup> o 3200 ha) 2 TJ cebadas con ME por km<sup>2</sup> (Figura 2). Las trampas del área central (primer km<sup>2</sup>) se revisarán a diario durante la primera semana y una vez por semana en el caso de las trampas ubicadas en el resto de las áreas buffer. Posterior a la primera semana, todas las trampas serán revisadas una vez por semana.



Cuadro 2. Densidades de trapeo para *Bactrocera* spp. que responden al Metil Eugenol (ME), Cuelure (CUE) y atrayentes alimenticios <sup>1</sup> (PA = atrayentes proteicos) (Adaptado de la Guía de trapeo de FAO/OIEA 2017)

Escenario	Tipo Trampa <sup>2</sup>	Atrayente	Densidad de trampas <sup>2</sup> / km <sup>2</sup>			
			Área Producción	Área Marginal	Área Urbana	Puntos de entrada <sup>3</sup>
A. Trapeo para monitoreo, sin control	JT/ST/TP/LT/MLT/McP/TP	ME/CUE/PA	0.5–1.0	0.2–0.5	0.2–0.5	0.2–0.5
B. Trapeo para monitoreo con fines de supresión	JT/ST/TP/LT/MLT/McP/TP	ME/CUE/PA	2–4	1–2	0.25–0.5	0.25–0.5
C. Trapeo para monitoreo con fines de erradicación	JT/ST/TP/MLT/LT/McP/TP	ME/CUE/PA	3–5	3–5	3–5	3–5
D. Trapeo para detección con fines de exclusión (incluye trapeo intensivo)	CH/ST/LT/MLT/McP/TP/YP	ME/CUE/PA	1	1	1–5	3–12
E. Trapeo para delimitación posterior a una incursión además del trapeo para detección <sup>4</sup>	JT/ST/TP/MLT/LT/McP/YP	ME/CUE/PA	2-30	2-30	2-30	2-30
F. Trapeo para verificación posterior a la erradicación de la plaga <sup>5</sup>	JT/ST/TP/MLT/LT/McP/YP	ME/CUE/PA	5-10	5-10	5-10	5-10

<sup>1</sup> *Bactrocera zonata*, *Z. cucurbitae* (atrayentes de 3 y 2 componentes y otros atrayentes sintéticos basados en amonio).

<sup>2</sup> Diferentes tipos de trampas pueden ser combinadas para alcanzar el número total.

<sup>3</sup> Incluye otros sitios de alto riesgo.

<sup>4</sup> Este rango incluye trapeo de alta densidad en el área inmediata de la detección (área central) y con una reducción hacia las zonas buffer circundantes (Figura 1).

<sup>5</sup> Aplica únicamente al área central y primera zona buffer.

#### Tipo trampa

CH	ChamP trap	MLT	Multilure trap
JT	Jackson trap	ST	Steiner trap
LT	Lynfield trap	TP	Tephri trap
McP	McPhail trap	YP	Yellow panel trap

Para el caso de especies invasoras que responden al CUE como es el caso de *Z. cucurbitae*, se aplica el mismo procedimiento, sin embargo, con variaciones en las densidades de trampas en el área central, así como en las cuatro áreas buffer circundantes tal y como se indica en la Figura 2. En el caso del área de 225 km<sup>2</sup> (7.5 km de radio), se agrega un número adicional de áreas buffer aplicando el mismo criterio en cuanto a densidades y tipo de trampas que en la 4<sup>ta</sup> área buffer.

Si como resultado del trampeo de delimitación se determina después de trapear durante (1) un ciclo de vida que la detección no es un brote se da por terminado el trampeo de delimitación y las acciones de control que se hayan iniciado. Si, por el contrario, la detección es clasificada como un brote, las trampas son mantenidas en servicio durante un período equivalente a 3 ciclos de vida de la especie de mosca no nativa regulada y las acciones de erradicación se continúan durante los mismos 3 ciclos de vida del insecto (Sección IV). La duración de los 3 ciclos de vida se calcula utilizando el método de Grados Día (GD) (Sección IV. A). Lo anterior aplica a partir de la última detección de la plaga. Una vez concluido el primer ciclo de vida en el caso de una detección y tres ciclos de vida en el caso de un brote, sin detecciones adicionales, y una vez eliminada la cuarentena, el trampeo deberá regresar al manejo normal de una red de trampeo con fines de detección en área libre.

Si se detecta otro espécimen de la plaga en cualquier kilómetro cuadrado dentro del área delimitada, esa área se determina como una nueva área central.

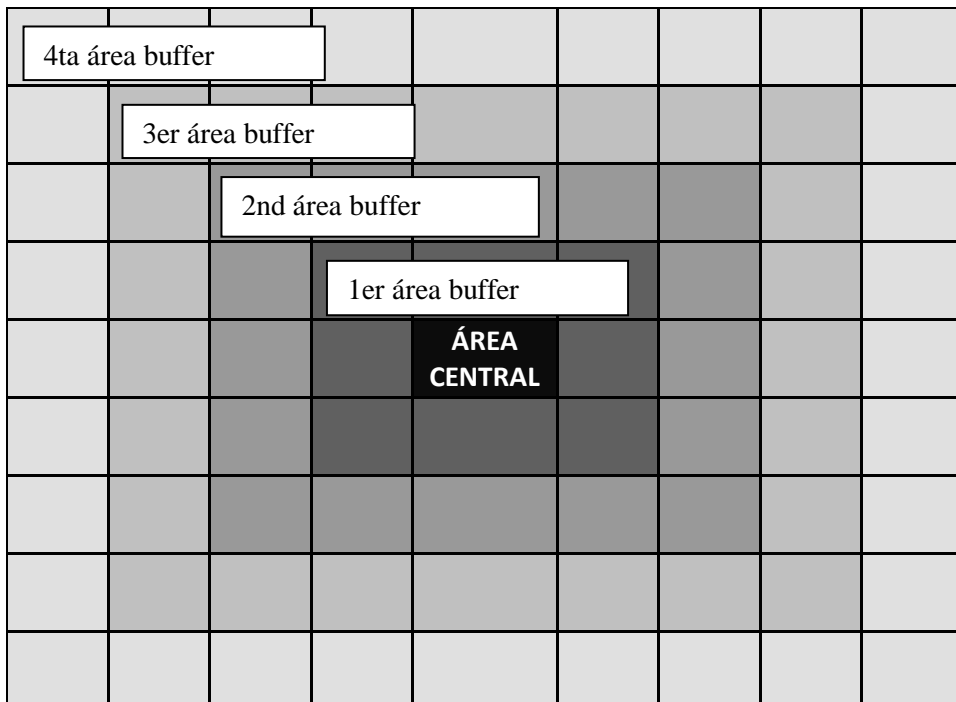


Figura 2. Trampeo de delimitación en un área de 4.5 km lineales de radio (81 km<sup>2</sup> o 31.3 millas<sup>2</sup>) utilizando (1) un km<sup>2</sup> de área central alrededor de la detección, y áreas buffer circundantes.

Áreas de Trabajo	No. Km <sup>2</sup>	Z. cucurbitae TJ/CUE + McP/Proteína (T/Km <sup>2</sup> )	B. dorsalis, B. zonata, B. carambolae TJ/ME + McP/Proteína (T/Km <sup>2</sup> )
Área Central	1	20 + 10	10 + 10
1er Buffer	8	5 + 5	3 + 3
2nd Buffer	16	6	3
3er Buffer	24	4	3
4ta Buffer	32	2	2

Número de trampas por km<sup>2</sup>.

### B. Detección por muestro de frutos

El muestreo de fruta es indispensable para complementar la detección de la plaga, por lo que debe conocerse con precisión los hospedantes potenciales primarios y su presencia y abundancia en la zona de la detección. Esta actividad principalmente se intensifica en el área central, en la primera área buffer y en otros sitios de riesgo con hospedantes primarios de la plaga, dependiendo de la disponibilidad de los mismos. La fruta muestreada que se encuentra madura no debe de ser transportada afuera del área cuarentenada. La fruta madura debe ser disectada y examinada en el sitio de muestreo por personal técnico capacitado. Las muestras colectadas deben de registrarse indicando la fecha, el sitio (coordenadas geográficas del sitio), numero de frutos y el hospedante. Si se detecta larvas de mosca de la fruta, estas deberán ser colocadas en un frasco de vidrio sellado y etiquetado con los datos de la muestra y enviado para verificación al laboratorio de manejo de muestras e identificación con el especialista entomólogo y taxónomo autorizado (FAO/IAEA 2017).

### C. Manejo y disección de muestras de fruta en laboratorio

Las muestras de fruta que son colectadas en el área central hasta 200 metros aproximadamente de radio del punto de detección, cuando aún no han alcanzado la maduración, deben ser etiquetadas, colocadas en contenedores sellados y enviadas al laboratorio de manejo de muestras. Ahí deberán ser colocadas en jaulas de maduración a una temperatura que oscile entre 25-29 °C y humedad relativa de 70%. Esto permitirá la conservación de los frutos y el desarrollo de las larvas. La fruta se disecta posteriormente a medida que vaya madurando y que las larvas incrementen su tamaño. Debido a que el objetivo es la detección de especies de moscas de la fruta no nativas reguladas, la seguridad biológica del laboratorio en donde la fruta es colocada para maduración, observación y disección debe ser igual a aquella establecida en laboratorios de cría de insectos cuarentenados.

### D. Trampeo extensivo

En algunos casos, previo análisis técnico y decisión de la gerencia del programa, el área más allá de los 4.5 o 7.5 kilómetros de radio y hasta 100 km de radio, se podrá trampear sobre las principales carreteras y caminos donde existan

sitios óptimos para colocar trampas. La densidad de trampeo a utilizar es baja (1 trampa o menos por kilómetro cuadrado) y estará sujeta a decisiones en el terreno como la disponibilidad de hospedantes y su fenología. Sin embargo, un criterio común utilizado es el que en una carretera o camino primario las trampas se colocan a una distancia promedio de 1 a 2 km entre trampas. Este trampeo extensivo también será revisado por el tiempo equivalente a 3 ciclos biológicos de la plaga y de ser necesario reubicadas dentro del área después de cada servicio, siguiendo la fenología de maduración de los frutos hospedantes primarios de la plaga.

### **E. Orientación al personal de detección**

El personal técnico de recién ingreso será entrenado en el trabajo técnico-operativo por personal experimentado. Al menos una semana será necesaria para adiestrar al personal nuevo sobre todas las facetas de detección y erradicación de moscas de la fruta no-nativas.

### **F. Registros**

Deberá mantenerse una excelente base de datos técnicos y de campo con las áreas de trabajo, los sitios trampeados, las fechas de inspección de trampas, la ubicación de sitios con sus respectivas coordenadas geográficas, las áreas con hospedantes primarios y secundarios, etc. Para esto, se diseña una base de datos con formatos claros y sencillos que el personal de campo deberá completar en campo y en oficina. La consolidación y análisis de la información deberá ser a nivel centralizado en un sistema de información que sea de utilidad para la toma de decisiones estratégicas y operativas por parte de los gerentes del plan de erradicación.

### III. Procedimientos de Regulación Cuarentenaria

#### A. Situaciones de plaga

Las acciones de cuarentena se aplicarán en las siguientes situaciones:

*Áreas urbanas:* Cuando (8) ocho o más moscas adultas (hembras o machos) hayan sido detectadas dentro de un área con un radio de 5 km durante un ciclo de vida. Todas las detecciones deben de estar a 7.2 km de cualquier área de producción comercial de un cultivo hospedante; o

*Áreas rurales o áreas de producción comercial de cultivos hospedantes:* (6) o más moscas adultas (hembras o machos) son detectadas dentro de un área de 5 kilómetros de radio dentro de un ciclo de vida o si una hembra grávida, larva o pupa es detectada; o

*En cualquier área:* (1) una mosca (cualquier estado biológico de desarrollo) es detectada y se determina que está asociada con un área regulada por presencia de la misma especie de mosca.

#### B. Área bajo cuarentena

El área bajo cuarentena deberá incluir el área que está a 7.5 km de radio en cualquier dirección del punto del brote. El personal técnico deberá preparar una descripción de los límites del área bajo cuarentena y aplicar todas las acciones de cuarentena dentro de la misma.

#### C. Procedimientos

De acuerdo a la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), las acciones de regulación cuarentenaria (RC) deberán ser mantenidas hasta que la erradicación de la plaga haya sido notificada oficialmente por parte de la organización nacional de protección fitosanitaria (ONPF) respectiva. El personal oficial deberá seguir los procedimientos para la aplicación de las medidas regulatorias incluyendo tratamientos y otros procedimientos cuando se requiera movilizar artículos o productos regulados del sitio que ha sido cuarentenado. Entender y conocer bien los procedimientos, servirá de base para explicar dichos procedimientos a las personas interesadas en la movilización de estos artículos o productos afectados por la cuarentena y las regulaciones. Solamente se podrán utilizar tratamientos autorizados por la ONPF respectiva.

Ante la presencia de una detección o brote de una especie de mosca de la fruta regulada, los procedimientos y medidas fitosanitarias relacionadas con regulaciones cuarentenarias que deberán aplicarse como parte de un plan de emergencia, pueden encontrarse en las siguientes normas internacionales: NIMF 9 *Directrices para los programas de erradicación de plagas*, NIMF 26 *Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)* y NIMF 28 *Tratamientos fitosanitarios para plagas reglamentadas*. Las ONPFs disponen de su propia normativa fitosanitaria con frecuencia basada en las NIMFs, incluyendo los tratamientos cuarentenarios de postcosecha aprobados.

#### **D. Artículos o productos regulados**

1. Dependiendo de las especies de moscas registradas, las frutas frescas, hortalizas y bayas listadas en el Cuadro de Hospedantes Anexo B, que existan en el área regulada, serán considerados como artículos regulados.
2. Desechos de procesadoras de frutas y hortalizas (agroindustria)
3. La tierra de áreas cultivadas o de traspatio con plantas hospedantes que se enlistan como artículos o productos regulados.

Cualquier otro producto, artículo o medio de transporte que un inspector determine que represente un riesgo de diseminación de la mosca de la fruta regulada.

#### **E. Notificaciones**

Cuando se realizan detecciones, se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Emitir las Notificaciones de Acciones de Emergencia a todos los productores y establecimientos que cultivan, manejan, o procesan artículos o productos regulados dentro del área de influencia de 4.5 km del epicentro de la detección. Las Notificaciones de la Acción de Emergencia son emitidas por personal de campo a los propietarios de predios o gerentes de todos los establecimientos que manejan, movilizan, o procesan artículos capaces de dispersar la mosca de la fruta regulada. Estas Notificaciones serán emitidas una vez que el brote ha sido confirmado por parte de la ONPF u otro ente autorizado.
2. Si es necesario la ONPF emitirá una circular instruyendo a las oficinas de campo a iniciar acciones de emergencia específicas a través de la autoridad legal del estado(s), provincia(s), departamento(s) o municipio(s) en donde haya ocurrido el brote.
3. La ONPF notificará al público en general, principalmente a los productores, comerciantes y transportistas de frutas y hortalizas, etc., sobre la detección de la mosca de la fruta regulada del género *Bactrocera* spp., y sobre las acciones tomadas y por desarrollar.
4. La ONPF y las contrapartes locales desarrollarán una descripción narrativa del Área Regulada con documentación de soporte. El Área Regulada será claramente definida y marcada en mapas, y por lo general será de 225 km<sup>2</sup> (81 millas<sup>2</sup>)
5. La ONPF publicará en el diario oficial las normas de las regulaciones emergentes.

#### **F. Inspección de establecimientos dentro del área regulada**

Se realizarán todos los esfuerzos para detectar la plaga dentro del Área Regulada, en establecimientos donde se vendan, manejan, procesan o movilizan artículos o productos regulados. Entre los establecimientos que pueden estar

involucrados están: los mercados centrales y de abasto, centros de acopio, los aeropuertos, los basureros, los puestos de frutas, los mercados ambulantes y cualquier otro establecimiento que maneje este tipo de productos regulados.

### G. Uso de agroquímicos disponibles

Este plan de acción contiene recomendaciones de uso de agroquímicos, métodos y dosis de aplicación y cualquier otra instrucción de aplicación especial. El uso de los productos recomendados para el control de estas plagas estará sujeto a cada país de acuerdo a las moléculas permitidas, estándares incluidos en resoluciones para certificación de Buenas Prácticas Agrícolas y Global Gap.

### H. Tratamientos aprobados

Los tratamientos se pueden aplicar de manera individual o combinada.

- i. **Tratamientos al suelo:** Se aplica un insecticida aprobado, aplicado al suelo dentro del área de goteo de las plantas hospedantes.

Diazinon (Diazinon AG-500) 108 ml (54 g. avoirdupois (advp)) ingrediente activo (i.a.) de 48 por ciento diazinon en suficiente agua para mojar 5 centímetros (cm) de suelo sobre 250 m<sup>2</sup> (8.92 m de radio) asumiendo una superficie circular alrededor del punto de detección para matar larvas, pupas, y adultos emergentes.

Ajustar la concentración del ion-hidrogeno del agua (pH) a 6.5 o menos antes de añadir el insecticida. El intervalo de tratamiento será descrito en la exención específica emitida por las autoridades de Protección Ambiental, en su caso. Normalmente, los tratamientos son aplicados dentro del intervalo de 14 a 16 días.

Diazinon Polvo 14 G, 3 a 5 cm dentro del suelo a la dosis de 39 kg por ha (5.6 kilos de i.a./ha), 40 gramos por círculo de 3.5 metros de diámetro del círculo de goteo (9.6 m<sup>2</sup>). El área deberá ser tratada con agua neutralizada a 6.0 – 6.5 pH para mejorar el percolado del material dentro del suelo.

- ii. **Fumigación:** La aplicación del fumigante aprobado como tratamiento (Bromuro de Metilo o Fostoxin) único para algunos productos hortofrutícolas regulados, o en conjunto con procedimientos del tratamiento en frío.
- iii. **Tratamiento de Frío:** El uso de temperaturas frías como tratamiento cuarentenario de los productos regulados, ya sea solo o en conjunto con la fumigación (consultar NIMF 28).
- iv. **Tratamiento de Vapor Caliente:** Este tratamiento usa aire caliente saturado con vapor de agua para alcanzar la temperatura del producto a un punto requerido - por un tiempo de duración.
- v. **Irradiación de Frutas y Hortalizas:** Este es un tratamiento alternativo viable que puede ser utilizado para lograr la seguridad cuarentenaria. Para esto, se

tienen los Manuales de Tratamiento Aprobados que pueden utilizarse para desinfección, en caso de existir las instalaciones de irradiación. El OIEA recomienda una dosis genérica de 150 Gy para todas las especies de moscas de la fruta, y 300 Gy para todos los insectos. Se deben revisar indudablemente los requerimientos de importación del Instituto de Sanidad Vegetal del país importador, o de destino, para conocer mayores detalles (consultar NIMF 28).

- vi. **Tratamiento a base de cebos en huertas comerciales:** El uso de cebos de proteína hidrolizada mezclados con Malathion, Fenthion, o con formulaciones de Spinosad pueden ser aplicados en áreas de bajo riesgo por un período equivalente a **2 generaciones** de la plaga estimados y previas al movimiento de productos hospedantes. Estos tratamientos pueden utilizarse como medio de certificación de embarques de productos regulados para los propósitos de seguridad cuarentenaria.

### I. Actividades principales

A continuación, se indican algunas de las actividades básicas necesarias para conducir un programa de regulación cuarentenaria con fines, primero, de contener y prevenir la dispersión de la especie de mosca de la fruta regulada y después de erradicar el brote de la plaga. La severidad de la actividad regulatoria requerida es dependiente del grado de infestación, que se determina a través de una caracterización del brote. Por ejemplo, en el caso de infestaciones incipientes los puestos de fruta dentro de toda el área regulada que está destinada a la venta local, pudiera no ser regulada. Al contrario, en el caso de infestaciones severas generalizadas, revisiones obligatorias al equipaje de pasajeros en aeropuertos y el uso de la policía de caminos y retenes podrían ser necesarios. Otras actividades se enlistan a continuación:

1. Proveer asistencia técnica a los productores y comercializadores de productos regulados sobre los procedimientos de tratamiento requeridos.
2. Supervisar, monitorear, y certificar los tratamientos de artículos y productos regulados.
3. Concertar visitas de información y coordinación con:
  - 3.1. Personal de seguridad y de aerolíneas
  - 3.2. Puestos de Frutas
  - 3.3. Productores y empacadores locales
  - 3.4. Ferias agrícolas y mercados ambulantes
  - 3.5. Transportistas de artículos regulados
  - 3.6. Transporte público
  - 3.7. Contactos del Correo Postal
1. Visitas a procesadoras de alimentos y otros establecimientos de procesamiento, para evaluarlos en el contexto de este Plan.
2. Monitoreo del movimiento de material de desecho de y hacia los basureros para asegurar la correcta disposición de los artículos y productos regulados.
3. Monitoreo de artículos regulados a través de los principales aeropuertos y otros centros de transporte.



4. Observación del movimiento de materiales hospedantes a través de las carreteras, autopistas y límites de fronteras de cuarentena.
5. Las señales en carreteras, aeropuertos y otros lugares públicos son elementos importantes dentro de las relaciones públicas. También se puede utilizar medios masivos locales para informar al público en general sobre las maneras de apoyar. Acciones de comunicación y difusión en el ámbito del área.

#### **J. Restablecimiento de áreas cuarentenadas**

Las áreas colocadas bajo la regulación pueden ser liberadas de los requerimientos cuarentenarios, después de que la especie de mosca regulada haya sido oficialmente declarada como erradicada. La gerencia del programa identificará las áreas en donde la cuarentena será revocada después de transcurrido el período equivalente a tres ciclos de vida de la plaga, desde la última detección del insecto. Así mismo, un ciclo de vida debe haber transcurrido desde el cese de las actividades de control. La ONPF debe publicar una Notificación de Revocación de Cuarentena cuando sean removidos los requerimientos regulatorios.

#### **K. Orientaciones al personal de reemplazo de cuarentena**

Solamente personal entrenado o experimentado será asignado a estas actividades.

El personal nuevo será entrenado inicialmente por el técnico que está siendo reemplazado. El periodo de entrenamiento necesario para transferir ordenadamente estas funciones será hasta de tres días de trabajo.

#### **L. Registros de regulación cuarentenaria**

Para llevar a cabo un programa de regulación cuarentenaria efectivo, eficiente y responsable se deben mantener siempre los registros escritos de las actividades, eventos, contingencias, decomisos, etc.

## IV. Procedimientos de Erradicación

Los procedimientos y acciones de erradicación deben iniciar de inmediato al momento de confirmarse la presencia de un brote. Los criterios utilizados para la determinación de un brote son:

1. Se capturan (2) dos o más moscas adultas (hembras o machos) dentro de un área de 5 km o menos entre ellas y dentro del tiempo equivalente a un ciclo de vida; o
2. Se captura una hembra copulada, una larva o una pupa; o
3. Se captura una sola mosca adulta que se ha determinado que está asociada con el programa de erradicación de un brote que se está llevando a cabo.

Una vez que oficialmente se ha confirmado el brote, la cronología de las acciones de control que se debe seguir es la siguiente:

**24 horas:** Notificación oficial

**24 horas después de la notificación:** Inicia el tratamiento con cebo-insecticidas específicos para aniquilación de machos (ME o CUE). Inicio de tratamientos adicionales incluyendo suelo, corte y destrucción de fruta en cualquier sitio con presencia de larvas.

**1<sup>era</sup> semana:** Se completa el primer tratamiento con cebo-insecticida (aniquilación de machos) de un mínimo de (6) seis tratamientos.

Cualquier área nueva de tratamiento que se establezca como resultado de detecciones adicionales se maneja de la misma forma.

Una vez iniciado los tratamientos, en caso de capturarse (1) un macho o (1) una hembra no copulada dentro de un radio de 24 km del área tratada y dentro de (1) un ciclo de vida de la detección original puede ser considerada como una infestación satélite. Este evento puede generar acciones de delimitación únicamente. La decisión de tratar o no va a depender de cuando y donde fueron capturadas las moscas. Dos o más moscas, (1) hembra copulada, (1) un estado inmaduro o (1) una mosca capturada después de un ciclo de vida completo posterior a la captura original, puede generar tratamiento inmediato. En este caso, una nueva área alrededor de la captura es delimitada.

La ONPF, en consulta con las agencias de gobierno locales, instituciones de investigación y desarrollo establecerán los tratamientos a ser utilizados. Los productores y población en general que se encuentran dentro de los límites del área afectada, deberán ser notificados oficialmente de todos los tratamientos. En ciertos casos, si los tratamientos seleccionados o propuestos no están en total conformidad con las etiquetas de productos aprobados, la ONPF puede proveer una exención extraordinaria previa evaluación técnica y consenso.

A continuación, se describen los procedimientos aprobados disponibles para

uso en la mayoría de las situaciones. Las condiciones locales determinarán los procedimientos o la combinación de procedimientos para lograr la erradicación.

### **A. Selección del Método de Control / Erradicación**

Los siguientes criterios proveen una guía para la selección de los tratamientos más apropiados para lograr la erradicación. Los tratamientos sugeridos representan la respuesta mínima recomendada. Los tratamientos adicionales requeridos deberán ser acordados por la ONPF y otros organismos e instituciones contrapartes. Las medidas de erradicación se llevarán a cabo durante un tiempo determinado, tomando en cuenta la duración del ciclo de vida de la especie de moscas reguladas. Con base a estudios de la biología y demografía de algunas de las especies de moscas de la fruta de mayor importancia cuarentenaria, se ha establecido tres ciclos biológicos sin presencia de la plaga como el mínimo para declarar el brote erradicado. Sin embargo, el número de ciclos podrá ser menor o mayor dependiendo de la especie de mosca y las condiciones de clima prevalentes. La duración del ciclo de vida estará dada por condiciones ambientales en particular la temperatura con ciclos más cortos a mayores temperaturas y más largos a menores temperaturas. Para la determinación de la duración del ciclo en base a temperaturas, se puede aplicar metodologías sencillas como la descrita en la Sección I. E (página 10). De esta forma, un ciclo de vida de mosca del Mediterráneo en un sitio en donde las estaciones del año son marcadas, puede ser de 28 días en época de verano y de 60 días o más en época de invierno (consultar cálculo de grados día en (FAO/IAEA 2016):

<https://www.iaea.org/resources/manual/the-use-of-mathematics-in-area-wide-integrated-pest-management-programmes-using-the-sterile-insect-technique-with-a-special-focus-on-tephritid-fruit-flies>).

Se podrá aplicar un trapeo de verificación de la erradicación por al menos un ciclo de vida de la mosca regulada después que las medidas de erradicación hayan terminado (Cuadro 2 F).

En caso de que una o dos moscas adultas que no sean hembras copuladas se detectan dentro del área delimitada alrededor de la captura, dentro del tiempo de un ciclo de vida estimado, la respuesta mínima será la delimitación de la entrada o brote de la plaga y el inicio del control mediante la aplicación de tratamientos terrestres de aniquilación de machos (ver Sección C 3b). Si como resultado de las acciones de delimitación mediante trapeo y muestreo de frutos resulta que no se detectan más individuos las acciones de delimitación y control se pueden dar por terminadas.

En caso que de acuerdo a los criterios de infestación la entrada de plaga sea categorizada como un brote y este ha ocurrido en un área urbana, se requiere de acciones regulatorias dentro del área, tratamientos terrestres de aniquilación de machos, tratamientos al suelo y corte de toda la fruta. Las detecciones similares que ocurran en áreas de producción comercial de frutas y hortalizas pueden ser tratadas como se menciona en el párrafo anterior, con la adición de aspersiones de cebo (ver Sección C2). Las aspersiones de cebo de manera terrestre pueden ser utilizadas en áreas urbanas también, con las medidas de protección necesarias para evitar afectar a la población, así como a la propiedad privada.

## B. Insecticidas Recomendados

1. Malatión
2. Spinosad (formulación cebo)
3. Diazinon
4. Naled (Dibrom)

Algunas formulaciones de cebos tóxicos y atrayentes para mosca de la fruta pueden afectar superficies pintadas, plástico, algunas superficies de metal descubiertas y algunas hojas de cucurbitáceas. Por lo que se deberá tener especial cuidado cuando se preparan y aplican estos compuestos. Los daños posibles causados por contaminación accidental pueden ser eliminados o minimizados mediante el lavado inmediato de las áreas afectadas.

## C. Tratamientos de Erradicación Aprobados

1. Opción de aniquilación de machos (Técnica de Aniquilación de Machos TAM)

Tratamientos de cobertura amplia. Se aplica este método asperjando de insecticida-cebo a manera de mancha focalizada utilizando una bomba de pistola (por ejemplo, tipo “Panamá”), o bomba de presión para colocarlos sobre postes de luz, árboles, cercos, etc. (Figura 3). El cebo puede quemar algunos follajes, por lo que las hojas no deberán ser tratadas, a menos que no exista otro sitio adecuado (Figura 4). Alternativamente, se podrán utilizar pequeños bloques fibrosos (madera comprimida suave), saturados con el atrayente e insecticida como estaciones cebo efectivas. Los bloques pueden fácilmente colocarse amarrados, colgados o clavados temporalmente a una superficie, y recogidos después de 90 días.



Figura 3. Aplicación de mancha focalizada sobre poste de luz.

La mezcla de insecticida-cebo se aplica a razón de 3 a 5 ml por mancha focalizada, a una altura de 2 metros sobre el suelo fuera del alcance de los niños. Se aplican al menos 400 manchas focalizadas de manera uniforme por kilómetro cuadrado, lo cual equivale a una mancha cada 45-50 m. En el caso de áreas urbanas, se colocan entre 60 y 80 por cuadra. Esto es equivalente a un promedio de una mancha focalizada cada 18–25 m. Para los bloques, los mismos se saturan con un aproximado de 10 ml de la mezcla cada uno, y se colocan cada 40 a 50 metros donde existan hospedantes dentro del área de tratamiento de 25 km<sup>2</sup> (2500 ha) alrededor de cada captura de mosca. El tratamiento se repite cada dos semanas. En caso de no disponer de bloques, una alternativa es utilizar TJ con mechas de algodón impregnadas con 5 ml de mezcla (Naled-ME) a la misma tasa que los bloques.



Figura 4. Mancha focalizada a un mínimo de 2 metros sobre el suelo, fuera del alcance de los niños.

#### 1.1 Formulación para aniquilación de machos que responden al ME (formulada en base a peso)

Para 3.78 litros (1 galón):

Naled 378 ml (0.378 Lt.) -----10 por ciento (en base a peso)

Dibrom 14 EC o

Malatión, Grado Técnico -----20 por ciento (en base a peso)

Min-U-Gel 869 ml (0.869 Lt.) -----23 por ciento (en base a peso)

Min-U-Gel 400 (o producto equivalente)

Atrayente de Machos

Metil Eugenol 2533 ml (2.53 Lt.) -----67 por ciento (en base a peso)

Deberá siempre mantenerse una viscosidad adecuada de la formulación, de tal manera que la mancha focalizada aplicada pueda adherirse a las superficies con mayor facilidad para evitar el chorreo o salpicadura. La aplicación será menos efectiva en superficies no porosas.

## 1.2 Formulación para aniquilación de machos que responden al CUE (formulada en base a peso)

En este caso no se aplica el tratamiento a base de insecticida-cebo (Naled-CUE-Min-U-Gel) en manchas focalizadas ni tampoco se ha utilizado los bloques compactos de fibra. Únicamente se utiliza TJ con mechas de algodón impregnadas con 5 ml de mezcla (Naled-CUE). Las mechas de algodón en TJ, se pueden recebar con 2 ml de mezcla cada 10 días. Las mechas sucias o mojadas por lluvia deben reemplazarse.

Naled -----25 porciento (en base a peso)

Dibrom 14 EC **o**

Malatión, Grado Técnico ----- 25 porciento (en base a peso)

Atrayente de Machos

Cuelure -----75 porciento (en base a peso)

En ningún caso, se deberá utilizar un insecticida diferente al Naled o Malatión a menos de que una alternativa sea indicada en la etiqueta del producto.

## 1.3 Procedimiento para el mezclado de Metil Eugenol / Dibrom /Min-U-Gel:

- a. Debe utilizarse el equipo de protección personal obligatorio para la preparación del cebo: Overoles, guantes, mascarillas, casco, respiradores, y botas.
- b. Se mezclan los materiales sobre un plástico para contener o captar cualquier salpicadura.
- c. Utilizando un sistema cerrado de mezclado, colocar 10 litros de Metil Eugenol en un contenedor y añadir 1.25 litros Dibrom 14 CE (o 2 litros de Malatión UBV). En la preparación de grandes cantidades será necesario utilizar un mezclador eléctrico con paleta de agitación adaptada para mezclar intensamente y asegurar la uniformidad de la mezcla. Añadir de 3.6 a 4.5 kg de Min- U-Gel (o producto equivalente) lentamente, agitando continuamente.  
Vaciar el material usando un colador de embudo, dentro de botellas o contenedores de plástico oscuro y etiquetarlos apropiadamente.

## 1.4 Formulación comercial con producto listo para su aplicación

Un producto de reciente desarrollo es el Static Spinosad ME™. El producto es una mezcla de Spinosad (Naturalyte) y metil eugenol (Vargas et al. 2014). Se encuentra disponible comercialmente. Al igual que la formulación a base de Min-U-Gel, el producto se aplica en manchas focalizadas dejando un manchón a manera de estación

cebo. El equipo utilizado para las aplicaciones del producto a base de Min-U-Gel, se puede utilizar para aplicar el Static.

La distancia entre aplicación varía dependiendo de la densidad de plaga, condiciones de clima, y el número de porciones de producto o gotas en cada estación de aplicación. Va de 4.5 a 18.3 metros que corresponde de 138 a 40 aplicaciones por hectárea y a una cantidad de 1.8 a 12.7 ml por aplicación. El volumen total por hectárea es de 248 a 500 ml. Se aplica utilizando una bomba de pistola tipo "Panamá", o bomba de presión para colocar las porciones del producto sobre postes de luz, árboles, cercos, etc.

Antes de su uso, la mezcla se debe agitar de manera repetida. La mezcla nunca deberá ser diluida en agua. La mezcla de Static que no haya sido utilizada se puede reutilizar más tarde, sin embargo, para ello será necesario sellar el contenedor original. Las porciones de producto se deben aplicar sobre sitios de difícil acceso al público tales como partes altas de postes de teléfono, bardas, troncos de árboles, etc. No se deberá asperjar de manera directa a partes vegetales que sean comestibles.

## 2. Opción de aspersiones aéreas de cebo proteínico

Los tratamientos aéreos o repeticiones no deben considerarse si los reportes de clima indican un 50 % o más de probabilidad de lluvia en las siguientes 48 horas.

Los objetivos son erradicar la plaga y minimizar la contaminación ambiental. Cualquier tratamiento o repetición deberá considerar estos objetivos.

La aplicación aérea con cobertura total de la aspersión del cebo-proteínico debe programarse y aplicarse cada 7 a 10 días. El área de tratamiento de aspersión con cobertura completa se extenderá por un mínimo de 2.5 km más allá de cualquier punto de detección (infestación) conocido. Puede extenderse a 4 km si la infestación es alta. Las condiciones climáticas dictarán los cambios en la programación establecida. Después del tiempo equivalente a dos generaciones estimadas de la mosca no-nativa regulada sin detección, las aspersiones aéreas pueden discontinuarse. El cebo se prepara a base de Malatión ultra bajo volumen (ULV) y proteína hidrolizada en la proporción de 1:4 respectivamente. La mezcla se aplica a la dosis de (1) un litro por hectárea, mediante gotas de 3 a 5 micrones de diámetro.

Se tiene la alternativa de utilizar la formulación del cebo a base de Spinosad (eg. GF-120) para sustituir las aspersiones de cebo con Malatión para control de las moscas de la fruta. Se aplica a bajo volumen 4 a 5 litros por hectárea en bandas alternas. Con una cobertura de 80 a 120 gotas por metro cuadrado y gotas de 3 a 6 milímetros de diámetro.

Hasta ahora, en programas operativos de prevención, las aplicaciones aéreas de insecticida-cebo contra moscas de la fruta que responden al ME o al CUE no han sido requeridas.

### 3. Métodos de erradicación suplementarios

- a) Tratamientos al suelo: En las propiedades con infestaciones larvarias confirmadas y sus alrededores hasta 200 m de radio del epicentro del brote, se harán tratamientos al suelo aprobados, aplicados dentro de un mínimo de un metro hacia afuera del área de goteo de todas las plantas hospedantes, y puntos de un metro mínimo de radio alrededor de cualquier sitio donde la fruta hospedera pudiese haber caído o rodado. Se debe poner especial atención en hendiduras húmedas o grietas en el suelo, y cerca de obstáculos que puedan impedir el movimiento de las larvas (ejemplo: banquetas, piedras, etc.). Los tratamientos recomendados deben aplicarse a los intervalos establecidos. Normalmente el intervalo es de 14 a 16 días.

Diazinon--(Diazinon AG-500) 108 ml (54 avdp g.) i.a. de 48 por ciento de Diazinon en suficiente agua para mojar 5 cm de suelo sobre 900 m<sup>2</sup> (5.6 kilos de i.a./ha) para matar las larvas, pupas y/o adultos que estén emergiendo del pupario. Es recomendado ajustar el Ph del agua a 6.5 o menos antes de añadir el insecticida.

Diazinon--Polvo 14 G. 3-5 cm dentro del suelo a la dosis de 39 kilos por hectárea (5,6 kilos de i.a./ha) o 41 g. por 3.6 metros de diámetro, en el área de goteo (9.6 m<sup>2</sup>). El área deberá ser tratada con agua que ha sido neutralizada (Ph = 6.0-6.5) para incrementar la percolación del material dentro del suelo.

- b) Aspersiones terrestres de cebo proteínico: La aplicación terrestre de insecticida-cebo a base de proteína, únicamente se realiza cuando la infestación es severa y una o más hembras grávidas son capturadas o el número de moscas capturadas en trampas no muestra reducción significativa, después de la aplicación de los tratamientos para aniquilación de machos. Asperjar a modo de mancha focalizada todos los hospedantes ya sean árboles de sombra, de ovipostura, o de alimentación en cualquier estado de desarrollo dentro de la propiedad infestada, las propiedades adyacentes y dentro de un área aproximada de 200 metros de radio del punto de captura. Las manchas focalizadas varían desde 20 ml de mezcla por estación cebo, hasta 500 ml (medio litro) dependiendo del insecticida-cebo utilizado, tamaño de los hospedantes o árboles de sombra y reposo. Las aspersiones terrestres podrán discontinuarse después de un tiempo equivalente a tres generaciones o el número de



generaciones según la especie de mosca de la fruta regulada, sin detección positiva o después del inicio de la aniquilación de machos o de los tratamientos aéreos. El insecticida-cebo puede ser aplicado con cubrimiento limitado de tipo localizado sobre los hospedantes que provean sombra o áreas de protección y reposo, usando aspersoras de mochila u otros equipos equivalentes.

Las aspersiones deben ser aplicadas fuera del alcance de los niños o mascotas. Los tratamientos serán aplicados con repeticiones a intervalos de 7 a 10 días. Las aplicaciones subsecuentes, ya sea en huertas o áreas arboladas, pueden reducirse tratando un árbol y otro no.

Las aspersiones terrestres de formulaciones de cebo atrayente deben realizarse bajo una estrategia de cobertura amplia y de un modo coordinado centralmente. De esta forma es posible tener acceso a todos los sitios de riesgo dentro del área urbana y realizar las aplicaciones a su debido tiempo. Si los tratamientos son organizados y ejecutados de manera coordinada y eficaz, se podrá erradicar pequeños brotes en las áreas urbanas.

- d) Colecta de fruta: Todos los frutos hospedantes preferidos maduros dentro de un radio de 200 m de un sitio de detección de larvas, deberán ser prontamente cosechados y colocados en bolsas de plástico, para su adecuada eliminación en basureros controlados.

#### **D. Orientaciones al Personal de Control / Erradicación**

Solamente personal oficial entrenado y experimentado será utilizado en el plan de emergencia. El personal nuevo será entrenado por el individuo que reemplaza, por un período necesario de entrenamiento de tres días hábiles para la ordenada transferencia de estas funciones.

#### **E. Registros de Control/Erradicación**

Deberán elaborarse y mantenerse todos los registros sobre localidades, fechas, número y tipo de tratamientos, materiales y formulaciones, de todas las áreas tratadas.

#### **F. Monitoreo Ambiental y Evaluación de Tratamientos**

Se deberá implementar un programa efectivo de monitoreo para apoyar la evaluación de los esfuerzos del programa y del impacto ambiental. El uso y aplicación de insecticidas deberá evaluarse a través de los criterios de monitoreo más apropiados. La evaluación debe dar respuesta a los planteamientos de la ONPF, de los interesados, y del público en general.

El programa de monitoreo ambiental deberá incluir los siguientes elementos:

- i. Determinar la eficacia de los insecticidas contra la plaga objetivo.
- ii. Evaluar las aplicaciones aéreas mediante el uso de laminillas de cartón enceradas y colorante para determinar lo siguiente:
  1. Tamaño de gota
  2. Distribución de las gotas
  3. Deposición del cebo
  4. Identificación de componentes de deriva por viento
  5. Identificación de otro tipo de fallas
- iii. Muestreos para evaluar efectos sobre los componentes del medio ambiente. Quedará a criterio de la disponibilidad y alcance de cada ONPF la evaluación sobre los componentes del medio ambiente.
  1. Muestreo de agua para detectar cualquier nivel de insecticida resultado de la aplicación directa, lixiviado, o acarreado
  2. Muestreo de suelo para determinar niveles de insecticida y residuos
  3. Muestreo foliar para identificar residuos
  4. Muestreo de organismos biológicos antes, durante y después de las aplicaciones para determinar el impacto de los insecticidas
  5. Muestreo del aire para determinar la presencia de insecticida

El programa de monitoreo deberá ser un esfuerzo organizado junto con la autoridad local en donde se lleva a cabo el programa de emergencia. Si se requiere desarrollar planes específicos para las actividades de monitoreo ambiental, se podrá solicitar asistencia y guía a la ONPF y a las autoridades federales y locales responsables del medio ambiente.

## V. Grupos de Interés

En una medida importante, el éxito de la erradicación de un brote de una mosca de la fruta regulada dependerá de una estrecha cooperación que puede ser voluntaria, así como de la asistencia y del entendimiento por parte de grupos de interés y sectores afines. La siguiente es una lista de grupos que deberían de participar activamente y estar informados de todas las actividades y fases operacionales de un plan de emergencia.

1. Funcionarios de agricultura locales y nacionales
2. Técnicos agrícolas
3. Grupos de productores
4. Grupos de interés comercial
5. Público en general
6. Universidades e institutos
7. Legisladores locales y estatales
8. Agencias de salud pública
9. Socios comerciales agrícolas
10. Medios de información local y nacional

## VI. ANEXOS

### Anexo A. Definiciones

Área Buffer	<p><i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)</p> <p>Área de amortiguamiento que se extiende alrededor del Área Central de captura de la plaga. En un esquema de delimitación de la infestación con 4 Áreas buffer, la primera área tiene 800 ha (8 cuadrantes de 1 km<sup>2</sup> cada uno, alrededor del Área Central; La segunda con 1600 ha alrededor de la primera, la tercera con 2400 ha alrededor de la segunda y la cuarta con 3200 ha alrededor de la tercera. El área total Buffer es de 8000 hectáreas, como mínimo. El área podrá incrementarse en función del tamaño de la infestación en su caso.</p>
Área Central	<p>El área de un kilómetro cuadrado (100 ha) alrededor de un punto de detección de una mosca no-nativa, confirmada.</p>
Área de Producción Comercial	<p>Un área con producción de hospedantes frutales para venta al mayoreo, no para consumo familiar.</p>
Área Regulada	<p>Área que se puede extender hasta 7.5 kilómetros lineales de radio en cualquier dirección desde el epicentro de una infestación. Esta área se expresa normalmente en kilómetros cuadrados (225 km<sup>2</sup>).</p>
Áreas Urbanas / Residenciales	<p>Un área que contiene residencias individuales o múltiples.</p>
Aspersiones de Cebo de Ultra Bajo Volumen (ULV)	<p>Es una aplicación de un insecticida mezclado con un atrayente proteínico, aplicado en muy pequeñas gotas por avión o desde tierra. La dosis normal de aplicación del insecticida es de 200 ml por hectárea, mezclado con un cebo atrayente de manera uniforme.</p>
Aspersión Terrestre de Cebo Proteínico	<p>La utilización de equipos terrestres para aspersión de la vegetación hospedante en un área infestada por una mosca de la fruta no-nativa regulada con una mezcla de insecticida y atrayente de proteína hidrolizada.</p>
Atrayente	<p>Paraferomona específica para machos de especies del género <i>Bactrocera</i> (Metil Eugenol o Cuelure).</p>

<i>Bactrocera zonata</i> (Saunders)	El nombre científico de la mosca del durazno.
El nombre científico de la mosca Oriental de la fruta.	La captura de 2 o más moscas adultas, o una hembra no copulada y un macho dentro de un área de 100 hectáreas dentro de un ciclo estimado de vida, o la captura de una hembra copulada, larva o pupa, o una mosca adulta que se determine está asociada con el programa de erradicación actual.
Brote	Un atrayente cuya base es una fuente alimenticia que mezclado con un insecticida se aplica para controlar o eliminar infestaciones de moscas de la fruta no-nativas reguladas.
Cebo	La colecta de cualquier estado biológico de una mosca de la fruta no-nativa regulada.
Detección	La identificación positiva por parte de un taxónomo reconocido de cualquier estado biológico remitido.
Detección Confirmada	Modo de distribución de trampas en áreas de 100 ha (1 km <sup>2</sup> )
Disposición del Trampeo	Colecta y disección de fruta para detección de larvas de Mosca de la Fruta.
Detección por Muestreo de Fruta	Movimiento de una plaga hacia adentro el interior de un área donde todavía no está presente, o si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial [FAO, 1995].
Entrada (de una plaga)	El sitio inicial de una detección.
Epicentro/Punto Focal	La eliminación confirmada de la población de una mosca de la fruta no-nativa regulada en un área geográfica específica, determinada por la terminación de un número de ciclos biológicos estimados (regularmente 3 ciclos), sin la captura de especímenes de la plaga.
Erradicación Evaluación y Monitoreo Ambiental	Evaluación de la efectividad de la aplicación de los tratamientos con insecticidas, usando métodos visuales interdependientes y trampeos, así como muestreos del medio ambiente, sobre las áreas de tratamiento.

Fumigación	La aplicación de un fumigante aprobado (Bromuro de Metilo, Fostoxin, etc.) solo o en conjunto con un tratamiento de frío.
Generación (Ciclo de Vida)	Período de tiempo requerido para que la plaga complete todos los estados biológicos de desarrollo.
Grados Día	Son las unidades acumuladas de calor arriba del umbral de desarrollo, diaria, semanal, mensual o anual, a las que está sujeto el desarrollo de la mosca de la fruta no-nativa regulada en sus diferentes estados biológicos.
Hospedante	Las especies de plantas con capacidad para la reproducción de una mosca de la fruta no-nativa regulada.
Ingrediente Activo (i.a.)	Cantidad real de insecticida contenida en una formulación dada.
Procedimiento de Aniquilación de Machos	Procedimiento de erradicación que es aplicado eliminando a todos los machos de una mosca de la fruta no-nativa regulada, mediante la colocación masiva de estaciones cebo compuestas por un pequeño bloque impregnado con atrayente específico de machos y un insecticida, y en el caso del uso de equipo de aplicaciones terrestre en chisguetes agregando un agente de espesamiento.
Secuencia de Distribución	El patrón de distribución de las trampas iniciando desde el Área Central y continuando hacia afuera con distancias de 1 km y hasta 3 a 6 kilómetros desde el Área Central, dependiendo de la infestación.
Tratamiento Aéreo de Cebo Proteínico	Uso de avión para aplicar una mezcla ultra- bajo volumen de un insecticida y cebo de proteína hidrolizada a un área de tratamiento.
Tratamiento al Suelo	Es la aplicación de un insecticida aprobado al suelo en viveros de frutales cercanos y dentro del área de goteo de árboles hospedantes en sitios de infestación.
Trampeo de Delimitación	El trapeo para saber de la existencia o no de una infestación de mosca de la fruta no-nativa regulada, en un área equivalente a 81 km <sup>2</sup> o 225 km <sup>2</sup> (en un esquema de delimitación de 4 o 8 Áreas Buffer) alrededor del punto de captura original de la plaga.

Tratamiento de Frío	El uso de temperaturas frías como un tratamiento cuarentenario para productos elegibles, ya sea que se aplique solo o en conjunto con la fumigación.
Trampeo de Vigilancia	Instalación y revisión de trampas en un área donde no exista una infestación de una mosca no-nativa.
Tratamiento de Vapor Caliente	Es el uso de aire calentado saturado con vapor de agua para alcanzar la temperatura del producto a un límite prescrito. Esta temperatura es lo suficiente caliente para matar cualquier huevecillo o larvas de una mosca de la fruta no-nativa regulada que puedan estar infestando el producto.
Umbral de Desarrollo	La mínima (o máxima) temperatura por abajo (o por arriba) de la cual el desarrollo fisiológico de los insectos se detiene.
Vigilancia Regulatoria	El trampeo conducido alrededor de establecimientos donde se venden, manejan, procesan o transportan artículos o productos regulados.

## Anexo B. Hospedantes

Lista de hospedantes reportados (X) de las especies de mosca de la fruta incluidas en este Plan de Acción (La lista no es exhaustiva, la fuente de información es literatura disponible en revistas científicas. La condición de los frutos como hospedantes o no de estas especies de moscas de la fruta puede ser verificada a través de los procedimientos contenidos en la NIMF No. 37 (FAO 2016)).

Nombre científico	Nombre común	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. zonata</i>	<i>B. carambolae</i>	<i>Z. cucurbitae</i>
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Ocra		X		
<i>Aegle marmelos</i>	Membrillo de Bengala		X		
<i>Anacardium occidentale</i>	Nuez de la India	X	X		
<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	X			
<i>Annona muricata</i>	Anona	X			
<i>Annona reticulata</i>	Anona roja		X		
<i>Annona squamosa</i>	Anón	X	X		
<i>Artocarpus altilis</i>	Fruta del Pan	X			
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaca	X			
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	X		X	
<i>Blighia sp.*</i>	Alexander laurel	X			
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Palo María de Filipinas	X			
<i>Cananga odorata</i>	Cananga	X			
<i>Capsicum spp.</i>	Chile, ají	X			
<i>Capsicum annuum</i>	Chile campana	X			
<i>Capsicum frutescens</i>	Chile Tabasco	X			
<i>Careya arborea*</i>	Patana oak; Kumbhi		X		
<i>Carica papaya</i>	Papaya	X	X	X	
<i>Carissa macrocarpa</i>	Ciruela de Natal	X			
<i>Casimiroa edulis</i>	Sapote blanco	X			
<i>Cereus coerulescens*</i>		X			
<i>Chrysophyllum albidum</i>	White star-apple	X			
<i>Chrysopyllum cainito</i>	Caimito	X		X	
<i>Chrysopyllum oliviforme</i>	Caimitillo	X			
<i>Citrofortunela japonica</i>	Naranja calamondin	X			
<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía	X	X		
<i>Citrus aurantifolia</i>	Lima agria		X		
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja agria	X	X		
<i>Citrus limon</i>	Limón	X	X		
<i>Citrus maxima</i>	Pomelo	X			
<i>Citrus medica</i>	Citrón		X		
<i>Citrus nobilis</i>	Naranja Rey		X		
<i>Citrus paradisi</i>	Toronja	X	X	X	



Nombre científico	Nombre común	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. zonata</i>	<i>B. carambolae</i>	<i>Z. cucurbitae</i>
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina, Tangerina	X	X	X	
<i>Citrus sinensis</i>	Naranja dulce	X	X	X	
<i>Clausena lansium*</i>	Wampee	X			
<i>Coccinia grandis</i>	Calabazín		X		
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa	X			
<i>Coffea arabiga</i>	Café	X			
<i>Cordia spp.*</i>	Grey leaved saucer berry	X			
<i>Cucumis figarei*</i>	Hyena's watermelon	X			
<i>Cucumis melo</i>	Melón		X		X
<i>Cucumis pepo</i>	Calabazín	X			X
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	X	X		X
<i>Cucumis utilissimus</i>	Melón largo		X		X
<i>Cucurbita máxima</i>	Chilacayote	X			X
<i>Cydonia oblonga Quince</i>	Membrillo		X		
<i>Diospyros discolor</i>	Mabolo	X			
<i>Diospyros kaki</i>	Kaki	X			
<i>Diospyros montana</i>	Persimonio	X			
<i>Dovyalis hebercarpa</i>	Arándolo	X			
<i>Dracaena draco</i>	Drago	X			
<i>Dracaena steudneri</i>	Tronco del Brasil	X			
<i>Elaeocarpus madopetalus*</i>	Ma-kok-nam		X		
<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	X	X		
<i>Eugenia bombei</i>	Cereza de Brasil	X			
<i>Eugenia unifolia</i>	Cereza de Surinam	X			
<i>Euphoria longata</i>	Longan	X			
<i>Feijoa sellowiana</i>	Guayaba piña	X			
<i>Ficus carica</i>	Higo		X		
<i>Ficus sycomorus</i>	Higo silvestre	X			
<i>Flacourtia indica*</i>	Governor's plum	X			
<i>Fortunella japónica</i>	Kumkuat	X	X		
<i>Fragaria spp.</i>	Fresa	X			
<i>Garcinia celebica*</i>	gourka	X			
<i>Garcinia mangostana</i>	Mangostan	X			
<i>Garcinia mannii</i>	Palo para mascar	X			
<i>Gossypium spp</i>	Algodón	X			
<i>Grewia asiatica</i>	Falsa		X		

Nombre científico	Nombre común	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. zonata</i>	<i>B. carambolae</i>	<i>Z. cucurbitae</i>
<i>Irvinia gabonensis</i>	Mango africano	X			
<i>Jubaea spectabilis</i>	Palma chilena	X			
<i>Juglans hindsii</i>	Nogal negro	X			
<i>Juglans regia</i>	Nuez de Castilla	X			
<i>Lagenaria siceraria</i> (= <i>L. vulgaris</i> )	Guaje		X		
<i>Landolphia</i> spp*		X			
<i>Litchi chinensis</i>	Litchi	X			
<i>Luffa acutangula</i> *	Ribbed or ridged gourd; Kali torai, Jhinga, Luffa;		X		
<i>Luffa aegyptiaca</i>	Estropajo		X		
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Jitomate	X	X		
<i>Madhuca indica</i> (= <i>Bassia latifolia</i> )*	Mahua; Mohua; Mowra-butternut		X		
<i>Maerua duchesnei</i> *		X			
<i>Malpighia puniceifolia</i>	Cereza de las Antillas	X			
<i>Malus</i> (= <i>domestica</i> ) <i>sylvestris</i>	Manzana		X		
<i>Malus pumila</i>	Manzana común	X			
<i>Malus</i> spp.	Manzana spp		X		
<i>Mammea americana</i>	Mamey	X			
<i>Mangifera indica</i>	Mango	X	X	X	
<i>Manilkara zapota</i>	Zapote negro		X	X	
<i>Momordica charantia</i>	Melon amargo		X		
<i>Morus nigra</i>	Morera negra	X			
<i>Murraya paniculata</i>	Muraya	X			
<i>Musa acuminata</i>	Platano malayo	X			
<i>Musa paradisiaca</i>	Banano	X			
<i>Musa</i> spp.	Banano	X			
<i>Opuntia ficus-india</i>	Tuna	X			
<i>Passiflora ligularis</i>	Granadilla	X			
<i>Passiflora mollissima</i> *	Banana poka	X			
<i>Persea americana</i>	Aguacate	X	X	X	
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palma datilera		X		
<i>Pouteria campechiana</i>	Panistel	X			
<i>Prunus americana</i>	Ciruela americana	X			
<i>Prunus ilicifolia</i> ( <i>P. lyonii</i> (ornamental)	Cerezo catalina	X			

Nombre científico	Nombre común	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. zonata</i>	<i>B. carambolae</i>	<i>Z. cucurbitae</i>
<i>Prunus armeniaca</i>	Chabacano		X		
<i>Prunus domestica</i>	Ciruela	X			
<i>Prunus persica</i> var	Nectarina		X		
<i>Prunus persica</i>	Durazno	X	X		
<i>Psidium cattleianum</i>	Guayava China		X		
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	X	X	X	
<i>Punica granatum</i>	Granada		X	X	
<i>Putranjiva roxburghii</i> *	Olive, wild; Indian amulet plant		X		
<i>Pyrus communis</i>	Pera		X		
<i>Pyrus pashia</i>	Peral del Himalaya		X		
<i>Rhodomirtus tomentosa</i> *	downny rose myrtle	X			
<i>Sandericum koetjape</i>	Santol	X			
<i>Santalum album</i>	Sándalo	X			
<i>Santalum paniculatum</i> *	Sandalwood, red	X			
<i>Sclerocarya birrea</i>	Marula	X			
<i>Solanum auriculatum</i> *	Wild tobacco; Tabac marron		X		
<i>Solanum melongena</i>	Berenjena		X		
<i>Solanum murricatum</i>	Pepino	X			
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Cereza de Jerusalem	X			
<i>Solanum verbascifolium</i>	Tabaquillo	X			
<i>Sorindeia madagascariensis</i> *	Sondriry	X			
<i>Spondias cytherea</i>	Jobo de la India	X			
<i>Spondias mombin</i>	Ciruela tropical (Jobo)	X	X		
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbú	X			
<i>Strychnos mellodora</i> *	Monkey orange	X			
<i>Syzygium cumin</i>	Ciruela de Java		X		
<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa		X	X	
<i>Syzygium malaccense</i>	Manzana Malaya	X		X	
<i>Syzygium samarangense</i>	Manzana de Java	X	X	X	
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro tropical	X	X	X	
<i>Terminalia chebula</i>	Chebula	X			
<i>Thevetia peruviana</i>	Ayoyote	X			
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Karité	X			
<i>Vitis spp</i>	Uva	X			
<i>Wikstroemia phyraeifolia</i> *	Akia	X			
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Badari		X	X	

\*No se conoce el nombre común en español.

## Anexo C. Información Técnica de Vigilancia (Trampeo)

### I. La Trampa Jackson

Colocar en la trampa una mecha de algodón tipo dental de 1 cm en diámetro y 4 cm de largo. Para especies que responden al Metil Eugenol (ME), la mecha será cebada con una mezcla de ME atrayente de machos y del insecticida Naled al 1%. Para especies que responden al Cuelure (CUE), la mecha será cebada con una mezcla de CUE atrayente de machos y del insecticida Naled al 5%. La primera cebada requerirá entre 5 y 6 ml del atrayente y las subsecuentes pueden absorber entre 3 a 5 ml. Se debe evitar la sobresaturación de la mecha para evitar estrictamente escurrimiento del atrayente. El período óptimo entre recebados puede ser hasta de 4 semanas, pero dependerá del grado de evaporación del atrayente bajo las condiciones de clima existentes. El siguiente esquema puede ser utilizado como guía:

Periodo	Temperatura	Intervalos de re-cebado
Invierno	10 – 15.5 °C Promedio diario día	12 semanas
Primavera fresco Verano fresco	21 – 26.6 °C Promedio diario día	8 semanas
Verano caliente Otoño caliente	32 °C o más promedio diario día	4 semanas
Otoño fresco	21 – 26.6 °C Promedio diario día	8 semanas

Si llegasen a ocurrir lluvias con viento, todas las trampas deben ser reemplazadas debido a factores de contaminación intrínsecos de la trampa.

Cada trampero puede revisar y dar servicio a 20 o 30 trampas por día. Lo anterior va a depender de la distribución de los hospedantes en el área y las características topográficas del terreno.

- A. Cuando se reciban las trampas, dele vuelta a la trampa por un lado y añada 3 ml de ME en el extremo de la mecha. Luego dele vuelta por el otro lado de la trampa y añada los otros 3 ml en el otro extremo de la mecha. Esto dará un total de 6 ml. Tenga mucho cuidado de no tirar ninguna gota del atrayente sobre el suelo, la laminilla o cuerpo de la trampa, o la eficiencia de la trampa decrecerá. Si el atrayente llega a la parte externa de la trampa, las moscas volarán alrededor por fuera y posiblemente no entren a la trampa.
- B. También tener cuidado de no saturar mucho las mechas al punto que escurran en algún momento después de colocarse la trampa en el

hospedante. Una salpicadura accidental, aun cuando sean pocas gotas, causara una reducción en la efectividad de la trampa o hacerla completamente inefectiva.

- C. Una vez que el trampero selecciona un sitio para la trampa su ubicación será georeferenciada con el uso de un dispositivo GPS, registrando las coordenadas geográficas. La localidad será trazada sobre un mapa general de toda el área de trampeo el cual ha sido seccionado en cuadrantes de un kilómetro cuadrado o de 10 x 10 km (100 km<sup>2</sup>). Asi mismo, se preparará un registro general con objeto de documentar las actividades de trampeo que debe incluir: el tipo de trampa, el hospedante, las fechas de instalación y servicios, etc. El expediente deberá contener un croquis indicando la ubicación precisa de cada trampa incluyendo sus coordenadas geográficas. Las trampas deberán moverse entre hospedantes de la misma o mayor preferencia por la mosca, dependiendo de la fenología de los mismos.

## **II. La Trampa Tipo McPhail (Multilure)**

- A. Se llenarán las trampas tipo McPhail con aproximadamente 300 ml. de la solución del atrayente de proteína hidrolizada, la cual estará compuesta de:

30 ml. de atrayente proteína hidrolizada, 5 g. de borax y 270 ml de agua.

Esta solución se prepara mejor con agua tibia y revolviendo. Revolver otra vez al momento de añadir la solución a la trampa. La trampa debe recebase cada 15 días como máximo.

Pueden utilizarse otros atrayentes como levadura *Torula*, con 4 a 5 pastillas por trampa disueltas en 250 ml de agua, recebando cada semana. Una alternativa en climas calientes y secos es utilizar 225 ml de agua y 25 ml de propilenglicol para retardar la evaporación del producto. En este caso el recebado puede ser hasta cada 15 días. También se puede utilizar el atrayente alimenticio sintético sólido Bio-Lure de 2 Componentes, con un período de recebado de 6 semanas.

## **III. Control de Calidad**

Los supervisores de campo deben revisar el trabajo de cada trampero. Además de arreglar sus itinerarios y rutas, apoyan en la solución de problemas y dan una guía general. Las siguientes acciones de control de calidad serán llevadas a cabo:

- A. Evaluación. El supervisor de campo checará periódicamente un número de trampas de cada trampero. Sobre un formato de evaluación el supervisor enlistará el número de trampa, ubicación, descripción y fecha, anotaciones sobre la condición de la mecha, de sitio de colocación de la trampa, y el

itinerario de trampeo. Los tramperos serán avisados de los resultados para la solución de los problemas.

B. Expediente de Trampeo – Requerimiento de Mapas

1. El expediente de trampeo. Contiene una lista de los tramperos, las trampas, fechas de revisión, supervisores de campo, y una copia de cada ficha de trampa dando la ubicación exacta de las trampas incluyendo coordenadas geográficas.
2. Mapa. Se deberá contar con un Mapa maestro a buena escala, con Cuadrantes sobrepuestos mostrando las coordenadas utilizadas en el sistema de detección, actualizado cada día. El Mapa mostrará la ubicación de todas las trampas y detecciones en el área regulada.

C. Entrenamiento inicial de Trampeo y Relaciones Públicas

1. Colocación de las trampas

Los nuevos tramperos serán capacitados sobre la manera correcta de colocar las trampas.

a) Selección de sitios de trampeo.

En la selección de un posible sitio de trampeo, se deberá dar consideración a la disponibilidad de alimento y sombra cerca de los árboles hospedantes con fruta. Si dos o más posibles sitios de trampeo cumplen con estos criterios, la preferencia deberá darse al sitio que presente la mayor variedad de hospedantes y sombra. En muchos casos, árboles aislados serán el único hospedante disponible y deberá ser utilizado. Nunca seleccione un sitio solamente porque será de fácil localización en el mapa. Para las moscas de la fruta, las trampas colocadas en las orillas de las huertas o en plantas que proveen alimento y sombra tienen una mayor probabilidad de capturar especímenes que aquellas trampas colocadas cerca del centro de la huerta. Si se coloca una trampa en un sitio con un hospedante secundario, o incluso en un hospedante primario sin fruta cuando a la par existe disponibilidad de alimento y sombra o hospedantes con fruta madura, se tendrá un efecto de competencia entre el atrayente sintético y los atrayentes naturales. En algunos casos, un hospedante muy adecuado puede estar sin fruta madura o tener insuficiente sombra para la colocación de la trampa. En tales casos, los sitios con fuente de secreciones mielosas de insectos serán muy adecuados para la trampa.

Generalmente, no se recomienda colocar una trampa en un hospedante sin fruta a menos que muestre evidencia de abundantes secreciones mielosas de insectos o que presente floración. Ambos sirven como fuente de alimento. Las secreciones mielosas pueden ser producidas por insectos como áfidos, escamas, piojos harinosos y

mosquitas blancas, entre otros. Estas son buenas fuentes de alimento de los adultos de la mosca de la fruta. El hongo denominado fumagina vive sobre las secreciones melosas. Este moho vuelve negras a las hojas del árbol. La presencia de la fumagina es una indicación de que el hospedante está infestado con insectos que producen secreciones melosas. Las flores poseen néctar, sobre el cual las moscas pueden también alimentarse y proveerles sombra durante las horas del día con calor.

Los árboles que tienen poco follaje deben evitarse. Esto es más importante durante los meses de verano. Los sitios más adecuados deben ser indicados en el Registro de Ubicación de Trampas para facilitar los futuros sitios de trapeo. Esto puede hacerse al momento de la instalación de las trampas o durante sus revisiones.

- b) Colocación de trampas en los hospedantes. Generalmente, no es recomendable colocar una trampa en un hospedante sin fruta excepto cuando se utiliza como un sitio de trapeo adyacente al hospedante primario, el cual tiene insuficiente sombra. La trampa deberá ser colocada en el hospedante o no hospedante a una altura tal que no esté al alcance de niños, ganado o mascotas. También debe asegurarse a manera de prevenir su caída por efecto de los vientos. Durante el verano o los períodos calientes del año, la trampa debe colocarse bajo sombra ventilada; mientras que, en invierno o meses fríos, deberá colocarse con exposición al sur, pero no al sol directo. Es preferible colocarla en el follaje entre la mitad y dos terceras partes de la distancia del tronco a la orilla más externa del follaje del árbol. La trampa no deberá colocarse dentro de follaje denso que pueda obstruir la entrada, o dar a las moscas puntos de reposo que pudieran evitar la entrada de estas a la trampa. Es deseable que exista follaje debajo de la trampa, pero no tan pegado a la misma que pueda afectarla. Es indispensable contar con una vara larga (de preferencia un tubo telescópico) para colocar las trampas lo suficientemente alto en el hospedante (a 2/3 partes de la copa del árbol) para acercar la trampa a las moscas de la fruta adultas y para alejar la trampa del alcance de niños y adultos curiosos.

## 2. Relaciones Públicas

Las relaciones públicas representan una importante parte de las tareas de los especialistas en vigilancia. Los tramperos están constantemente en la mirada y frecuentemente en contacto con el público. Deben ser corteses todo el tiempo. Las conversaciones largas deben evitarse, pero las cortas y cordiales relativas al trabajo son deseables. Tratar de no provocar discusiones sobre las actividades del programa. Los oficiales de vigilancia representan al ministerio de agricultura y presentan una imagen de esa

institución al público observador. La vestimenta, la apariencia personal, y las acciones deberán ser las apropiadas para dar la mejor impresión con el público en general. Pantalones cortos y camisetas no se recomiendan. Pantalón con camisas de manga son las recomendadas para mayor confort y protección. Usar botines de cuero con suela ancha para prevenir pinchaduras con clavos o vidrios rotos. También es recomendable el uso de gafetes cada día de trabajo al nivel del pecho para una fácil identificación.

Cuando se entre a una propiedad por primera vez, siempre se debe contactar al propietario o encargado, explicando el trabajo brevemente, y solicitando permiso para colocar la trampa. En las conversaciones con el público en general, las trampas se deben referir como –trampas para captura de insectos. Si nadie está en la propiedad, una nota escrita deberá dejarse visible.

### 3. Entrenamiento Preliminar

Se distribuyen cinco moscas del durazno (*B. zonata*), marcadas y con alas recortadas, en frascos a los supervisores de Vigilancia. Estas moscas se colocan al azar en laminillas de trampas Jackson y son mostradas a todos los tramperos. Como parte de la demostración, las moscas serán preparadas y enviadas para su identificación, como se describe en el manual de procedimientos operacionales.

### D. Asesores de Control de Calidad

En programas de gran escala, pueden contratarse asesores de control de calidad. Este personal monitoreará el programa de trampeo. El asesor trabaja con los tramperos apoyándolos en la selección de los sitios adecuados, en los recebados, en la selección de hospedantes, la colocación de las trampas y elaboración de reportes. Las deficiencias y las mejoras recomendadas para el trampeo distrital son reportadas al supervisor de campo. También se entrega una copia de este reporte al coordinador del programa. Se deben llevar a cabo reuniones periódicas entre los asesores para intercambiar puntos de vista y discutir las mejoras. Los asesores deberán colocar al azar moscas marcadas u otros indicadores en las trampas para verificar que los tramperos y supervisores están revisando correctamente cada trampa y de acuerdo con el itinerario aprobado.



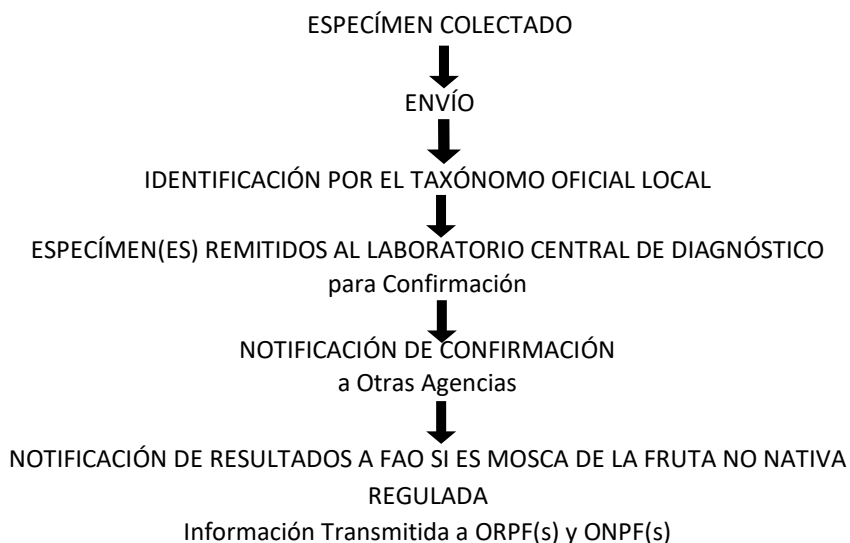
## Anexo D. Identificación de Especímenes

Los especímenes adultos sospechosos colectados de trampas tipo McPhail deberán ser enviados al laboratorio oficial de diagnóstico en frascos con alcohol al 70% para su identificación. Los especímenes adultos sospechosos colectados en trampas Jackson deberán ser manejados con mucho cuidado. Para asegurar que los especímenes capturados en material pegajoso puedan ser identificados con precisión, se recomienda el siguiente procedimiento.

Para protección del espécimen y evitar daño físico durante su traslado al Laboratorio de Identificación y Diagnóstico, de preferencia enviar la laminilla completa con la trampa. Con esto se evita que el personal de campo manipule el espécimen. Un procedimiento que se puede utilizar pero que es menos recomendado es cortar una porción de la laminilla que está circundando al espécimen. Esto permitirá que el insecto permanezca envuelto en el pegamento sobre una pequeña pieza de cartón. En este caso se coloca un alfiler entomológico (número 2) a través del cartón junto con el insecto, y se pincha dentro de una caja tipo master de correo. Así se estará tratando al espécimen como un insecto asegurado con alfiler, y no tener que usar alcohol u otros líquidos. Para enviar la caja a identificación, colóquela dentro de una segunda caja de envío colocando relleno entre las dos cajas.

En el caso de larvas sospechosas, para preservarlas, se deben de colocar en agua al punto de hervido y enfriar, preservando luego en alcohol etílico al 70 -75 %. Antes del envío de especímenes, se debe dar aviso al laboratorio oficial de diagnóstico para alertarlos del envío.

### Flujo de Información para la Identificación de Especímenes



## Anexo E. Proveedores de Atrayente Metil Eugenol y Cuelure

El Metil Eugenol es un líquido claro, incoloro a amarillento con un aroma parecido al clavo (especia), con un matiz herbal de té. Se nota un sabor picante y seco como clavo de especia. La fórmula química del Metil Eugenol (ME) es  $C_{11}H_{14}O_2$ . Su número de registro CAS es: 93-15-2; El número de G.R.A.S./F.E.M.A. es 2475, el número de FDA es: 121.1164; y el número Brussels Tariff es 2908-1800.

El peso molecular es 178.23 y su punto de ebullición es 244-245° C. El nivel de pureza mínimo es típicamente de 98%. El peso específico (gravedad) (D 25/25) es: 1.032-1.035, y su índice de refracción (n 20/D) es: 1.532-1.535. Su solubilidad a 20° C en etanol 80 vol. % es 1:1 v/v, 1:2 v/v en 70% alcohol, y 1:4 v/v en 60% alcohol. Su solubilidad en 1,2 - Propanediol es 1:5 v/v. El Metil Eugenol es casi insoluble en agua. El límite de impurezas: a.) no más de 1% Eugenol (maximo); b.) Arsenico (como As): no más de 3 partes por millón (0.0003%); c.) Metales pesados (como Pb): no más de 40 partes por millón (0.004%); y d.) Plomo: no más de 1-parte por millón (0.001%).

Eugenol es el ingrediente principal del aceite de clavo. Es usado en perfumes y saborizantes, y es usado en odontología como un antiséptico, analgésico, y componente del cemento dental.

El producto utilizado para detección y control de moscas de la fruta debe ser de la más alta pureza. Un laboratorio aprobado puede muestrear y certificar la pureza de acuerdo a las especificaciones dadas arriba. Los niveles típicos de pureza para las formas comerciales de Metil Eugenol son >98% y no más de 1% Eugenol.

Otros nombres químicos para Metil Eugenol son: Benzeno, 1,2-dimethoxy-4-(2-propenyl) Nombre IUPAC 1,2-Dimethoxyl-4-allylbenzene; 3, 4-dimethoxy-1-(2 propanyl) benzene 4-Allyl-1,2-dimethoxybenzene; 4-Allyl veratrole; Eter Metil Eugenol; Estermethyleugenyl; Methyleugenol; Eter Veratrole methyl

1. Scentry Biologicals, Inc.  
610 Central Avenue Billings, Montana 59102  
Tel: (406) 245-3016; (800) 735-5323  
Fax (406) 245-2790  
Email: customerservice@scentry.com
2. Better World Manufacturing, Inc.  
3535 N. Sabre Drive Fresno, California 93727  
Tel: 559-291-4276  
Fax: 559-291-4278  
[bettertrap@aol.com](mailto:bettertrap@aol.com)
3. Haarman & Reimer GmbH Postfach 12 53  
D-37601 Holzminden, Alemania.  
Tel: +49-553-190-1230.  
FAX: +49-553-190-1845  
Número de Producto 608 029 Eter de Metil Eugenol. El precio es de aproximadamente de US \$ 16.75 / kg. El precio varía basado en el volumen

ordenado. El material puede ser entregado en varios tamaños de contenedor incluyendo barriles de aluminio.

4. Elan Chemical  
268 Doremus Avenue Newark, New Jersey 07105, USA.  
Tel.: 215-369-2926.  
FAX.: 215-369-2936.  
Cell.: 973-615-2228  
E-mail: Ftwmail@aol.com
  
5. Agrisense BCS Ltd (Subsidiaria de Thermo Trilogy Corporation) Agricultural Products  
Treforest Industrial Estate PONTYPRIDD CF37 5SU, U.K.  
Tel: +44-1443-841155 Ext 108.  
Fax: +44 1443 841152  
E-mail: nickb@agrisense.demon.co.uk
  
6. International Pheromones Inc. 60 Commerce Way  
Hackensack, New Jersey 07601  
Tel: 001-201-487-1332/1672
  
7. Polarome International Inc.  
200 Theodore Conrad Drive Jersey City, NJ 07305, USA.  
Tel 201-333-8700. Fax 201-433-06384  
E-mail: jdunn@polarome.com  
Precio: US \$ 20.75 por kilo FOB New Jersey Empaque: Standard – Barril de 400 lb (181.4 kilos)
  
8. Diverstech Co.  
15515 Sunset Blvd., Suite 115 Pacific Palisades, CA 90272-3530, USA  
Tel: 310-355-6046  
FAX: 310-454-9592  
Email: barry@diverstech.com  
El Metil Eugenol está disponible. Se manufactura el producto para cada pedido y cotiza sobre cotizaciones individuales competitivas.  
Experiencia de numerosos Proyectos de USDA por más de 20 años.

## Anexo F. Proveedores de Atrayente Proteínico

El orden del listado no implica que el producto es más o menos eficaz. Debe contactar a las personas enlistadas para los datos de eficacia y uso para las especies dadas. Contacte compañías directamente para precios actuales y disponibilidad.

1. Scentry Biologicals, Inc.  
610 Central Avenue Billings, Montana 59102  
Tel: (406) 245-3016; (800) 735-5323  
Fax (406) 245-2790  
Email: customerservice@scentry.com
2. Better World Manufacturing, Inc.  
3535 N. Sabre Drive, Fresno, California 93727  
Tel: 559-291-4276  
Fax: 559-291-4278  
[bettertrap@aol.com](mailto:bettertrap@aol.com)
3. Nombre del Producto: Dacus Bait  
Alesis Co. Street A5 - Industrial Zone of Thessaloniki 57022 Sindos, Greece  
Tel.: +30-31-798440  
Usado para Moscamed *Ceratitis capitata*, y la Mosca del Olivo, *Bactrocera olea*, en Grecia con excelentes resultados. Para la información acerca de la eficacia contactar a la Universidad de Creta
4. Nombre del Producto: Nasiman Protein Bait TAMOGAN (una subsidiaria de OSEM) Estado de Israel  
FAX: +972-3-9265734  
Utilizado para control de Moscamed (*Ceratitis capitata*) en Israel desde los años 60's. Para información sobre la eficacia, contactar al Instituto Israelí Cohen para Bio Control
5. Nombre del Producto: Buminal Bayer Co. de Alemania  
Lidor Chemicals, Ltd (Agente de Ventas autorizado en Israel) State of Israel.  
FAX: +972-3-5400368  
Utilizado para control de Moscamed (*Ceratitis capitata*) en Israel. Disponible en tanques reforzados de policarbonato de 1,000 litros de capacidad en pallets. Para información sobre eficacia contactar Instituto Israelí Cohen para Bio Control
6. Nombre del Producto: Proteína Nu-Lure Atrayente de Insectos (previamente Staley's Atrayente de Proteína para Insectos No. 7) Miller Chemical & Fertilizer Corporation  
P.O. Box 333, Radio Road Hanover, Pennsylvania 17331 United States of America.

Tel: +717-632-8921

Usado por el United States Department of Agriculture (USDA) para control de moscas no-nativas desde 1957 contra la Moscamed (*Ceratitis capitata*), la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*), la mosca Oriental de la fruta (*Bactrocera dorsalis*), la mosca del Melón (*B. (Zeugodacus) cucurbitae*), la mosca del Caribe (*Anastrepha suspensa*), y otras. Para información sobre las dosis de aplicación y usos favor de referirse a USEPA Section 18 Crisis Exemption al siguiente URL: <http://www.cdpr.ca.gov/docs/sec18/pdf/96-01.htm> Para información sobre eficacia contactar USDA/APHIS/PPQ.

7. Nombre del Producto: Mazoferm E802 (Maíz Remojado) Productos de Maíz  
6500 Archer Road/Box 345. Summit-Argo, Illinois 60501-0345  
Tel: +708-563-2400  
FAX: +708-563-6770  
Usado en pruebas de gran escala de SureDye en Guatemala para el control de la MoscaMed y especies de *Anastrepha*. Pequeñas pruebas se realizan también en Hawaii, California, y Texas. Para información sobre eficacia contactar a USDA/APHIS/PPQ.
8. Nombre del Producto: HYM-LURE ROBERTSONS (PTY) LTD 5 Walnut Road (P.O. Box 1956) Durban 4000. South Africa  
Tel.: (031) 3699600  
FAX.: (031) 3699634  
HYM LURE se vende como una pasta de proteína hidrolizada. MARDI probó el producto y lo encontró muy similar al NU-LURE y otras proteínas hidrolizadas.
9. Nombre del Producto: PROMAR NAFAS  
Lot 9, Jalan 241, Seksyen 51<sup>a</sup>. 46100 Petaling Jaya MALAYSIA  
Tel: 603 – 7766622  
Fax: 603 – 7775533
10. Nombre del Producto: Mauri Pinnacle Protein Insect Lure (420 g/litro proteína, Bajo en Sales). Mauri Yeast Australia Pty. Ltd  
P.O. Box 450 or Stephens Street, Toowoomba, Queensland, Australia 4350  
Tel.: +61 7 4632 3500  
FAX: +61 7 4639 2031  
E-mail: mauritmba@hotmail.com  
Este producto es ampliamente usado en Australia y el Pacífico.
11. Nombre del Producto: Royal Tongalure. Royal Beer Company Tongatapu, Kingdom of Tonga  
Tel.: +676 21157/22155  
FAX: +676 2155

## **Anexo G. Reserva Mínima de Materiales Requeridos en un Plan de Acción Que Deben Estar Disponibles para la Erradicación y el Monitoreo**

Los materiales deben estar almacenados en instalaciones adecuadas designadas como reserva para un potencial brote de *Bactrocera spp.* La reserva es esencial para tener capacidad de respuesta ante una eventual detección y necesidad de iniciar un trapeo de delimitación y procedimientos de erradicación sin retrasos. En una eventual incursión de plaga y sus acciones de erradicación ya iniciadas, el suministro de nuevo material debe comenzar inmediatamente. En ausencia de brotes, las reservas de atrayentes e insecticidas debe ser renovada cada dos años.

Para erradicación, la cantidad de materiales de reserva en preparación deberá basarse en el número de eventos de plaga, el área total delimitada y dos meses de acciones de erradicación (que podría ser útil para dos generaciones de *Bactrocera spp.* en condiciones de clima cálido). El monto de las reservas requerido para una unidad de detección y su erradicación en caso de brote es el siguiente:

- 1) 10,000 blocks de madera comprimida absorbente (5 cm x 5 cm x 1.3 cm.)
- 2) 150 L de Metil Eugenol
- 3) 5,000 L de Malatión UBV
- 4) 500 L de Malatión EC (500 g/L)
- 5) 15,000 L de Proteína hidrolizada

Para trapeo, la cantidad de material requerido está basado en una detección aislada, y tres meses de trapeo. El material corresponde al área central y cuatro áreas buffer que es el escenario de un área total de 81 km<sup>2</sup>.

- 1) 200 Trampas Jackson
- 2) 400 dispensores de Metil Eugenol
- 3) 20 dispensores de Biolure 3C
- 4) 450 unidades de DDVP

## Anexo H. Referencias

- Ahmad, I. and Afzal, M., 1977. Factors influencing the response of female fruit flies, *Dacus (Strumentia) zonatus* Saunders, to the male sex pheromone. *Folia Biol. Krakow* 102(3):229- 235.
- Ahmad, A. and Afzal, M., 1977. Functional morphological and histological studies of the pheromone gland of the fruit fly, *Dacus zonatus*. *Acta Biol. Krakow ser. Zool.* 20(1):135- 142.
- Anonymous, 1984. Peach fruit fly: Newest insect invader in Los Angeles area. *Citrograph* 69(7):165.
- Areekul, S., 1985. Toxicity tests of some insecticides against fruit flies, I. *Dacus dorsalis* Hendel and *Dacus zonatus* (Saunders). *Kasetsart J.* 19(1):180-185.
- Ashraf, M., et al, 1974. Comparative mating ability of gamma sterilized and normal fruit flies, *Dacus zonatus*. *Radiat. Res.* 60 (3):541-544.
- Bhatnagar, S., et al., 1980. Chromosomal studies in three species of the genus *Dacus* *Genetica* 54(1):11-15.
- Butani, D.K., 1976. Insect pests of fruit crops and their control - Custard Apple. *Pesticides* 10(5):27-28.
- California Department of Food and Agriculture (CDFA) 2000. Action Plan for Methyl Eugenol Attracted Fruit Flies Including the Oriental Fruit Fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel). Sacramento, CA, USA. Pp 11.
- California Department of Food and Agriculture (CDFA) 2000. Action Plan for Cuelure Attracted Fruit Flies Including the Melon Fly *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett). Sacramento, CA, USA. Pp 10.
- Chambers, D.L., 1977. Attractants for fruit fly *Dacus dorsalis*, *Dacus zonatus* survey and control. *Chemical Control of Insect Behaviour*. Wiley and Sons, New York. 327-344.
- Deshmukh, S.N. and Joid, B.S., 1975. Dimethoate residues on peaches *Dacus zonatus*. *J. Food Sci. Tech.* 12(2):92-94.
- Dowell, R.V. and Odomelam, O.O., 1984. The detection and eradication of the Peach fruit fly in California. Div. of Plant Industry, CDFA, Sacramento, Calif.:22p.
- Efflatoun, H.C., 1924. A Monograph of Egyptian Diptera (Part II, Family Trypanidae) *Mem Soc. R. Entomol. Egypt. Le Caire Imprimerie Paul Barbey*; 132pp.

Eitienne, J., 1972. The main injurious Trypetids in Reunion Island. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 8(2):485-491.

FAO/IAEA. 2018. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes, Second edition, by Enkerlin, W.R. and Reyes-Flores, J. (eds). Rome, Italy. 65 pp. [http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/Trapping-guideline-\(002\).pdf](http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/Trapping-guideline-(002).pdf).

FAO/IAEA. 2017. Fruit Sampling Guidelines for Area-Wide Fruit Fly Programmes, Enkerlin WR, Reyes J and Ortiz G (eds.), Food and Agriculture Organization of the United Nations. Vienna, Austria. 45 pp. <http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/fruit-sampling-guidelines.pdf>.

FAO/IAEA. 2016. Guidelines for the Use of Mathematics in Operational Area-wide Integrated Pest Management Programmes Using the Sterile Insect Technique with a Special Focus on Tephritid Fruit Flies. Barclay H.L., Enkerlin W.R., Manoukis N.C. and Reyes-Flores J. (eds.), Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 95 pp. (<http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/tephritid-fruit-flies-manual.pdf>).

FAO. 2016. Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae) (NIMF 37), Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). FAO, Rome, Italy.

Fletcher, B.S. 1989b. Ecology; life history strategies of tephritid fruit flies, In: Robinson, A.S. & Hooper, G.H.S (eds), *Fruit Flies; their biology, natural enemies and control*. *World Crop Pests*, 3(B): 195-208. Elsevier, Amsterdam.

Fletcher, B.S. 1989b. Ecology; movements of tephritid fruit flies, In: Robinson, A.S. & Hooper, G.H.S (eds), *Fruit Flies; their biology, natural enemies and control*. *World Crop Pests*, 3(B): 209-219. Elsevier, Amsterdam.

Grewal, J.S., 1981. Relative incidence of infestation by 2 species of fruit flies *Carponyia vesuvian* and *Dacus zonatus* on Ber in the Punjab, India. *India J. Ecol.* 8(1):123-125.

Grewal, J.S and Malhi, C.S. 1987. *Prunus persica* Batsch damage by birds and from fly pests in Ludhiana (Punjab). *Journal of Entomological Research*. 11:119-120

Gupta, B.P. and Joshi, M.K. 1977 Control of Peach fruit flies (*Dacus dorsalis*, *Doncus dorsalis*) survey and control. *Chemical Control of Insect Behavior*. 327-344. Wiley and Sons, New York.

Hardy, D.E., 1974. The fruit flies of the Philippines (Diptera: Tephritidae) Pacific Insects Monograph 32. Entomology Dept., Bernice P. Bishop Museum, Honolulu, Hawaii.



- Hugue, H., et al, 1973. Mating competition between radiosterilized and normal males of fruit fly, *Dacus zonatus* (Saunders). *Int. J. Appl. Radiat. Isot.* 24(9):497-500.
- Kahn, M.A.J.; Khan, R.J., 1985. Experimental Ingestion of *Dacus zonatus* Saunders (Diptera: Tephritidae) as a possible cause of human pseudomyiasis in Pakistan. *Pakistan J. Sci. Ind. Res.* 28(5):345-347.
- Kapoor, V.C. 1989. Pest status; Indian sub-continent, In: Robinson, A.S. & Hooper, G.H.S (eds), *Fruit Flies; their biology, natural enemies and control. World Crop Pests*, 3(A): 59-62. Elsevier, Amsterdam.
- Kapoor, V.C. 1993. *Indian Fruit Flies. (Insecta: Diptera: Tephritidae)*, International Science Publisher, New York, NY. 228 pp.
- Kapoor, V.C. and Aqarwal, M.L., 1983. Fruit flies and their increasing host plants in India. *Proc. CEC/IOBC International Symposium, Athens, Greece, 1982. Rotterdam, Netherlands:252-257.*
- Koyama, J.; Teruya, T.; and Tanaka, K. 1984. Eradication of the Oriental Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) from Okinawa Islands by a Male Annihilation Method *J. Econ. Entomol* 11(2): 468-472.
- Narayanan, E.S. 1953. Seasonal pests of crops: fruit fly pests of orchards and kitchen gardens. *Indian Farming*, 3(4):8-11, 29-31.
- Narayanan, E. S.; Batra, H. N., 1960. *Fruit Flies and their control.* Indian Council of Agriculture Research, New Delhi: 24 pp.
- Oakley, R.G. et al. 1949. *Manual of foreign plant pests:* 48.
- Orian, A. J. E. and Moutia, L.A., 1960. Fruit Flies (Trypetidae of economic importance in Mauritius). *Revue Agricole et Sucriere de L'ile Maurice:* 39:142-150.
- Qureshi, Z.A., et al, 1974. Rearing, reproductive behaviour and gamma sterilization of fruit fly, *Dacus zonatus*. *Ent. Exp. and Appl.* 17(4):504-510.
- Qureshi, Z.A., et al, 1976. Efficacy of methyl eugenol as a male attractant for *Dacus zonatus* *Pak J. Sci. Ind. Res.* 19(1):22-23.
- Qureshi, Z.A., et al, 1981. Population suppression of fruit fly, *Dacus dorsalis* (Saund.) by male annihilation technique and its impact on fruit infestation. *Z. Ang. Entomol.* 91(5):541- 544.
- Smith, P.H. 1989. Behavior; behavior partitioning of the day and circadian rhythmicity, In: Robinson, A.S. & Hooper, G.H.S (eds), *Fruit Flies; their biology, natural enemies and control. World Crop Pests*, 3(A): 325-341. Elsevier, Amsterdam.

Syed, R.A., et al., 1970. Studies on the Trypetids and their natural enemies in West Pakistan, III. *Dacus zonatus* (Saunders). Tech. Bull. Commonwealth Inst. Biological Control. 13:1-16. *ides.* 11(3):37-41.

Tassan RL, Hagen KS, Cheng A, Palmer TK, Feliciano G, Bough TL. 1982. Mediterranean fruit fly life cycle estimations for the California eradication program. pp. 564-570 In Cavalloro R [ed.], *Fruit Flies of Economic Importance*. Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, Athens. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Tigvatananont, S. and Areekul, S., 1984. The economic importance of the fruit fly, *Dacus zonatus* (Saunders) in Thailand. *Kasetsart J.* 18(3):180-185.

Vargas R. I., S. K. Souder, K. Hoffman, J. Mercogliano, T. R. Smith, J. Hammond, B. J. Davis, M. Brodie and J. E. Dripps. 2014. Attraction and Mortality of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) to STATIC Spinosad ME Weathered Under Operational Conditions in California and Florida: A Reduced-Risk Male Annihilation Treatment. *Journal of Economic Entomology*, Volume 107, Issue 4, 1 August 2014, Pages 1362–1369, <https://doi.org/10.1603/EC14121>.

## Plan de Acción

En caso de detección de moscas de la fruta no-nativas reguladas del género *Bactrocera* spp en América Latina y el Caribe

Mosca oriental de la fruta

*Bactrocera dorsalis* (Hendel)



**IAEA**  
International Atomic Energy Agency



Joint FAO/IAEA Programme  
Nuclear Techniques in Food and Agriculture



ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL  
DE SANIDAD AGROPECUARIA