

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA VIGILANCIA Y APLICACIÓN
DE MEDIDAS DE CONTROL PARA
Helicoverpa armigera Hübner
(Lepidoptera: Noctuidae)
EN MÉXICO**



**DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA
*Grupo Especialista Fitosanitario***

Septiembre 2015

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55)5905 1000, ext: 51648
+52(55)3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA VIGILANCIA Y
APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL CONTRA
Helicoverpa armigera Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)
EN MÉXICO**

Autorizó:

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga
Director General de Sanidad Vegetal

Revisó:

M.C. José Abel López Buenfil
Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

Supervisó:

Dr. Clemente de Jesús García Avila
Coordinador del Grupo Especialista Fitosanitario

Elaboró:

Dr. Santo Morales Vidal
Dra. Rebeca González Gómez

Actualizó:

Grupo Especialista Fitosanitario

M.C. Martha Olivia Lázaro Dzul
M.C. Isabel Ruiz Galván
Dr. Andres Quezada Salinas
M.C. Jose Guadalupe Florencio Anastasio
Dr. Guillermo Romero Gómez
M.C. Jose Manuel Pineda Ríos
M.C. Sergio Hernández Pablo

VER. 0

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

RESUMEN EJECUTIVO

La misión del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), es regular, administrar y fomentar las actividades de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, reduciendo los riesgos inherentes en materia agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera, en beneficio de los productores, consumidores e industria.

En este sentido, uno de los pilares del SENASICA es el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), que tiene como una de sus líneas prioritarias, atender Plagas Cuarentenarias, cuya definición legal es: "Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente o, si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial".

En apoyo al CNRF, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF) lleva a cabo la vigilancia de plagas cuarentenarias, para monitorear la posible entrada de éstas. Para el presente año 2014, se priorizaron 29 plagas de importancia cuarentenaria, en la que se sitúa a *Helicoverpa armigera* Hübner, plaga cuarentenaria no presente en México; la importancia de esta plaga radica en su polifagia, tiene como hospedantes a más de 200 especies de plantas distribuidas en 45 familias, entre las más importantes se encuentran el algodón, maíz, papa, tabaco, tomate, cebolla, manzana, durazno, okra, cítricos, etc., las cuales se cultivan en México y de presentarse en el país, podría causar pérdidas significativas en la producción de estos cultivos.

Por lo anterior, se plantea el siguiente Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *Helicoverpa armigera* en México, en el que se presentan aspectos de información general, técnica y de manejo (delimitación, contención, y erradicación) de esta plaga.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
CONTENIDO.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 De la actividad.....	6
2.2 Del Plan de Acción.....	6
3. BASE LEGAL.....	6
3.1 Ley.....	6
3.2 Decreto.....	6
3.3 Norma.....	6
4. DEFINICIONES.....	7
4.1 Brote.....	7
4.2 Contención.....	7
4.3 Control Oficial.....	7
4.5 Delimitación.....	7
4.6 Detección de un Brote.....	7
4.7 Erradicación.....	7
4.8 Incursión.....	7
4.9 Plaga cuarentenaria.....	7
4.10 Plaga Transitoria: accionable, en curso de erradicación.....	7
4.11 Vigencia de brote activo o detección activa.....	8
4.12 Zona bajo control fitosanitario.....	8
5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA PARA DETECCIÓN OPORTUNA DE <i>Helicoverpa armigera</i>	8
5.1 Área de exploración.....	9
5.2 Ruta de trampeo.....	9
6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN.....	10
6.1 Detección inicial.....	10
6.2 De la Coordinación Operativa para la Aplicación de Medidas de Control.....	10
6.3 Aplicación de las medidas de control.....	10
7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN.....	12
7.1 Por trampeo.....	12
7.1.2 Matriz de trampeo para establecer la delimitación y aplicar las medidas de contención y erradicación.....	12
7.2 Por muestreo.....	15
7.2.1 Método de muestreo.....	15
7.2.2 Matriz de muestreo.....	16

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

7.3 Registro de capturas en trampas y muestreos	16
8. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN.....	17
8.1 Aspersión de producto químico.....	17
8.2 Actividades culturales.....	18
9. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS.....	19
9.1 Nivel de riesgo.....	19
9.2 Requisitos fitosanitarios internos para la movilización de material sujeto a regulación	19
10. ERRADICACIÓN DE LA PALOMILLA <i>H. armigera</i>	19
11. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN.....	19
12. CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	20
13. LITERATURA CITADA.....	21
14. ANEXOS.....	22
Anexo 1. Equipo y materiales para la delimitación y contención.....	22
Anexo 2. Lista de hospedantes referenciales de <i>H. armigera</i>	23

BORRADOR

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

1. INTRODUCCIÓN

Helicoverpa armigera, se encuentra actualmente distribuida en los continentes: Europeo, Africano, Asiático y Oceanía, pero no se ha encontrado reporte de algún país que confirme su presencia en el continente americano (CABI, 2012; PQR-EPPO, 2012).

H. armigera es una especie altamente polífaga, se reporta en aproximadamente 180 especies pertenecientes a 45 familias de plantas hospedantes, entre los que se encuentran el algodón, maíz, papa, tabaco, tomate, cebolla, manzana, durazno, okra, cítricos, etc. (Sánchez *et al.*, 2000; Vennette *et al.*, 2003; CABI, 2012). Esta palomilla se presenta en diferentes climas, que incluyen tropicales, secos y los templados, es una especie migrante (Vennette *et al.*, 2003).

En la mayoría de los lugares donde ocurre *H. armigera* es una plaga severa (PQR-EPPO, 2012, CABI, 2012). En general, la plaga afecta a la economía reduciendo los rendimientos, bajando el valor de los cultivos y causando pérdidas de mercados por las restricciones cuarentenarias (Fowler y Lakin, 2001). Los costos para el control a nivel mundial por pérdidas de ésta plaga alcanzan los \$5 billones USD (Lammers y MacLeod, 2007).

Especies hospedantes de *H. armigera*, se cultivan de manera comercial en México, por lo que es importante mantener el estatus de **Plaga Ausente**, cuya definición es: No hay registros de la plaga (NIMF No. 8), la posible presencia de *H. armigera* en la República Mexicana, representaría daños económicos importantes para algunos sectores agrícolas.

En este documento se describen las acciones a seguir ante un posible evento de la presencia de *H. armigera* en el territorio mexicano, considerando los recursos e insumos, para que en un plazo no mayor a 24 horas después de la confirmación de la detección del brote, se inicien las actividades de delimitación, contención y erradicación de esta plaga.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

2. OBJETIVOS

2.1 De la actividad

- a. Vigilar a través de exploración y trampeo para la detección oportuna de *Helicoverpa armígera*.
- b. Delimitar, contener y erradicar los brotes de *H. armígera*.
- c. Confirmar la erradicación de la palomilla después de aplicar las medidas de delimitación, contención y erradicación.

2.2 Del Plan de Acción

- a. Establecer los procedimientos técnicos basados en sustento científico y legal para la ejecución del Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *H. armígera* en Territorio Nacional que establezcan la delimitación, contención y erradicación esta plaga.
- b. Constituirse en una herramienta para accionar una respuesta inmediata en autoridades agrícolas y de fuerza pública de ámbito federal y estatal, así como las autoridades, personal técnico y operativo para implementar el Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *H. armígera* en México.

3. BASE LEGAL

3.1 Ley

Ley Federal de Sanidad Vegetal, Capítulo V: artículos 46 y 47, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1994.

3.2 Decreto

Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 2007.

3.3 Norma

Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos, publicada en el Diario oficial de la federación el 18 de septiembre de 2001.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

4. DEFINICIONES

4.1 Brote

Población de *H. armigera* detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de su población establecida en un área.

4.2 Contención

Aplicación de medidas fitosanitarias dentro de un área previamente delimitada y alrededor de ella para prevenir la dispersión de *H. armigera*.

4.3 Control Oficial

Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

4.5 Delimitación

Conjunto de herramientas de muestreo para conocer la dispersión de un brote o de una incursión de una plaga en un área.

4.6 Detección de un Brote

Población de *H. armigera* detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de una población previamente establecida, por lo que se deberá considerar el diagnóstico para determinar la presencia o ausencia de la plaga en el hospedante.

4.7 Erradicación

Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área previamente delimitada, para lo cual se deberá considerar la ausencia de la plaga durante dos ciclos consecutivos del cultivo.

4.8 Incursión

Población aislada de una plaga detectada recientemente en un área que se desconoce si está establecida y la cual se espera que sobreviva en un futuro inmediato.

4.9 Plaga cuarentenaria

Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial.

4.10 Plaga Transitoria: accionable, en curso de erradicación

La plaga ha sido detectada como población aislada que podría sobrevivir en el futuro inmediato y, sin medidas fitosanitarias para su erradicación, podría establecerse.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

4.11 Vigencia de brote activo o detección activa

Se considera activo si la detección de la incursión o brote es continua durante cuatro ciclos biológicos de *H. armigera* en una misma área.

4.12 Zona bajo control fitosanitario

Área agroecológica determinada en la que se aplican medidas fitosanitarias a fin de controlar, combatir, erradicar o disminuir la incidencia o presencia de una plaga, en un periodo y para una especie vegetal específicos.

5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA PARA DETECCIÓN OPORTUNA DE *Helicoverpa armigera*

En respuesta al riesgo que implica la introducción y establecimiento de *Helicoverpa armigera* se establece la vigilancia para la detección oportuna, delimitación y contención de esta plaga. Para la definición de las estrategias operativas se recopiló y analizó información sobre la biología de las plagas, su dispersión, sintomatología, daños, condiciones climáticas, edáficas y otros parámetros epidemiológicos, para elevar la probabilidad de detección en caso de introducción. Lo anterior, considerando lo establecido en la NIMF no. 6. Directrices para la Vigilancia (1997) de las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias para dar certeza y confiabilidad a los datos que se recaben en campo. Las actividades de Vigilancia Epidemiológica de Plagas de importancia cuarentenaria, son complementadas con acciones de divulgación, capacitación a productores, relacionados con la cadena productiva y de comercialización.

En el establecimiento de la red de vigilancia epidemiológica fitosanitaria para la detección oportuna del complejo de *Helicoverpa armigera*, se contemplan las acciones y sub-acciones del Cuadro 1.

Cuadro 1. Acciones para la vigilancia de *Helicoverpa armigera* para el 2015.

Acción	Subacción	Unidad de medida
Área de exploración	Superficie programada	Hectáreas
	Rutas establecidas	Número
Rutas de trampeo	Trampas instaladas	Número
	Revisiones	Número
Capacitación	Cursos a técnicos	Número
	Pláticas a productores	Número
Divulgación	Trípticos, folletos, lonas, etc.	Número
Supervisión	Supervisión por la Delegación Estatal	Número
	Supervisión por OASV	Número
Evaluación	Evaluación por la Delegación Estatal	Número

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

5.1 Área de exploración

Se seleccionarán áreas no mayores a 5 ha. Durante el recorrido se elegirán de manera aleatoria 50 plantas por hectárea, las cuales se inspeccionarán de manera minuciosa para la detección de daños o larvas de la plaga. La metodología de búsqueda será en guarda griega (Figura 1). Cuando el lote a explorar sea mayor a 5 ha, se deberá subdividir en lotes de máximo 5 ha. La superficie explorada no se deberá duplicar con la de rutas de trapeo.

5.2 Ruta de trapeo

Cada ruta de trapeo deberá tener 10 trampas (enumeradas del 1 al 10). El tipo de trampa utilizada será tipo delta cebada con feromona específica. La densidad de trapeo será de una trampa por cada sitio de riesgo. Las trampas se colocarán 20 cm por encima del cultivo, preferentemente sobre algún soporte. Se sugiere aumentar la altura de colocación de la trampa a medida que se desarrolla el cultivo. El periodo de revisión será quincenal. Cada trampa deberá contar con una clave de identificación:

- (GM-RT#-T#)= (GM): Gusano de la mazorca, (RT#) Ruta de trapeo número y (T#) Trampa número.
- Coordenadas geográficas (grados decimales con 5 dígitos).
- Fecha de revisión, iniciales del revisor y fecha de cambio de feromona o atrayente.
- Para su localización visual se colocarán listones o cintas plásticas de referencia.

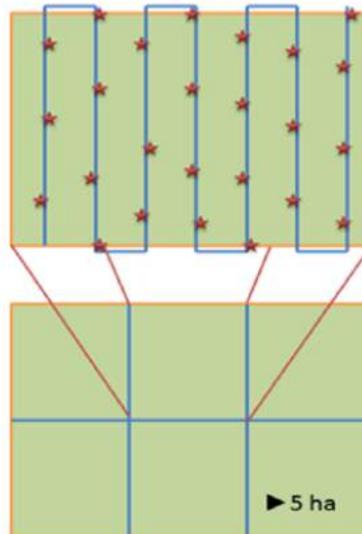


Figura 1. Metodología de búsqueda en guarda griega para detección de *H. armigera*.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

Consideraciones

- Colocar la trampa 1 semana antes del inicio de la siembra del cultivo
- La colocación de las trampas será cerca del límite de la parcela, en dirección a los vientos predominantes para facilitar la dispersión de la feromona
- Se considerará la colocación de trampas en zonas de alto riesgo como: semilleros y empaques de vivero.

6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN

6.1 Detección inicial

El encargado de la revisión de trampas en cada ruta de vigilancia y área de exploración, que detecte adultos o larvas sospechosas a *H. armigera*, deberá entregarlas al Coordinador Estatal de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, quien a su vez deberá enviar los especímenes al Laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) para la identificación. Los coordinadores nacionales del SINAVEF decidirán de acuerdo al número de capturas de adultos o larvas, si se trata de una detección de una incursión o de un brote, de acuerdo con lo establecido en los apartados 4.1 y 4.8 de este documento.

6.2 De la Coordinación Operativa para la Aplicación de Medidas de Control

Confirmado el diagnóstico positivo del o los especímenes de *H. armigera* por el CNRF, el personal de la DGSV emitirá el comunicado oficial a los sectores involucrados y se trasladará al lugar donde se realizaron las detecciones para reunirse con personal del Gobierno Estatal, Comité Estatal de Sanidad Vegetal, Delegación Estatal de la SAGARPA, así como otras dependencias oficiales y privadas nacionales, con el propósito de establecer la coordinación operativa de las medidas de control a aplicar.

6.3 Aplicación de las medidas de control

La DGSV notificará a la correspondiente Delegación Estatal de la SAGARPA la instrumentación del Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *H. armigera*. Se indican los lineamientos específicos para la aplicación inmediata de las medidas fitosanitarias por parte de una brigada de emergencia de la Dirección de Protección Fitosanitaria de la DGSV, para lo cual se le solicita que se otorgue el apoyo necesario para cumplir con la misión encomendada.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

Para la instrumentación las medidas de control contra *H. armigera*, se debe tener en consideración los siguientes puntos:

- a) El área geográfica donde se aplicarán las medidas, indicando los nombres de los municipios o las localidades bajo cuarentena. Se determinará como área cuarentenada únicamente al área que abarque la zona de delimitación de la plaga, y en donde se detecten nuevos brotes del gusano bellotero del algodón, *H. armigera*.
- b) Una lista con los nombres comunes y científicos de los hospedantes principales y secundarios de *H. armigera*, que servirán como guía referencial para la ubicación de la plaga en el caso de prospección visual, además aquel o aquellos hospedantes ubicados en el área cuarentenada que estarán sujetos a restricciones de movilización (Ver anexo 2).
- c) Los requisitos fitosanitarios para la movilización de los frutos, material y residuos vegetales sujetos a regulación.
- d) La ubicación de los Puntos de Verificación Interna (PVI), con la finalidad de que con su participación se confine y evite la dispersión de la plaga.
- e) El programa de divulgación, difusión y relaciones públicas a aplicar.
- f) Las medidas fitosanitarias que se deben aplicar.
- g) Las dependencias y/o instituciones con las que se requiere establecer la coordinación operativa del Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de las Medidas de Control contra *H. armigera*.

La SAGARPA a través de la DGSV, es la responsable de instrumentar las medidas de control, en cualquier parte del territorio nacional, para lo cual se integrará una brigada de emergencia, que se desplazará al área o región en la que se haya realizado la detección de *H. armigera*.

La brigada de emergencia estará integrada por un Coordinador, un responsable de detección, delimitación y contención, un responsable de muestreo, recolectores de muestras de frutos, folíolos y tallos, adultos en trampas, un responsable control cultural, un responsable de difusión, un responsable de informática y procesamiento de datos, un responsable de aspersión terrestre y aérea, un responsable de regulación cuarentenaria. La integración de esta brigada debe estar en función del número de brotes detectados.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN

H. armigera tiene un gran potencial de dispersión ya que se vale por sí misma para desplazarse a grandes distancias mediante el vuelo (1, 10, 20, 50 km o distancias más grandes), en gran medida propiciado por las condiciones ambientales y fotoperiodo (Izquierdo, 1998). Delimitar un brote sería bastante complicado, aunque se sabe que esta palomilla tiene generalmente tres picos principales de vuelo en España y en otras regiones, lo cual coincide con la oviposición, presenta una importante correlación positiva entre número de huevos y los picos de vuelo, de manera general esta palomilla tiene de 2 a 5 generaciones por año en las regiones subtropicales y con clima templado y se pueden encontrar hasta 11 generaciones en condiciones óptimas de desarrollo como es el clima tropical (Venette *et al.*, 2003).

La delimitación a partir del foco de infestación estará referenciada por la captura inicial de *H. armigera*, y se procederá a delimitar la zona con presencia de esta especie mediante el trampeo y muestreo.

En primera instancia se establecerá la condición como plaga transitoria accionable en curso de erradicación, mediante una resolución por parte de la DGSV y se declarará Zona Bajo Control Fitosanitario, conforme a la atribución de la Secretaría en materia de sanidad vegetal especificada en la fracción XX del artículo 7, de la Ley Federal de Sanidad Vegetal (2011) y sobre el soporte de evidencia técnica de la presencia de *H. armigera*. La superficie estará delimitada por un área de 5 km de radio, a partir de donde se hizo la detección inicial.

7.1 Por trampeo

Una vez que se realice la detección de la incursión o brote de *H. armigera* en territorio mexicano, se debe tener la ubicación geográfica y cartográfica, con apoyo de GPS, se ubica en el mapa con divisiones cartográficas internacionales a escala de 1:50 000 y sobre éste se trazan radiales a 2.5 y 5.0 km a partir de donde se hizo la detección inicial, para cubrir una superficie de 5 km² ó de 500 ha aproximadamente, sin importar las divisiones territoriales.

7.1.2 Matriz de trampeo para establecer la delimitación y aplicar las medidas de contención y erradicación

La zona de seguridad corresponderá al área donde se detectó a *H. armigera*, la zona buffer 1 al radial de 2.5 Km y zona buffer 2 a la de 5.0 km, a partir del punto de detección inicial (Figura 2).



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

Las trampas tipo delta, cebadas con la feromona sexual se colocan en una densidad de 4 trampas en una ha en la zona de seguridad a partir del punto de detección de *H. armigera*, posteriormente 4 trampas en la zona buffer 1 y 8 trampas en la zona buffer 2, para tener un total de 16 trampas en aproximadamente 500 ha (Figura 2).

Una vez que se ubiquen las trampas en las áreas correspondientes de acuerdo al diagrama de la Figura 2, se debe georeferenciar la posición de cada una de ellas con la ayuda de un GPS, además, se deben considerar datos adicionales, como número de trampa, área a que corresponde (de acuerdo a los radiales o zonas), etc., que ayuden a ubicar las trampas de forma fácil y correcta en un mapa.

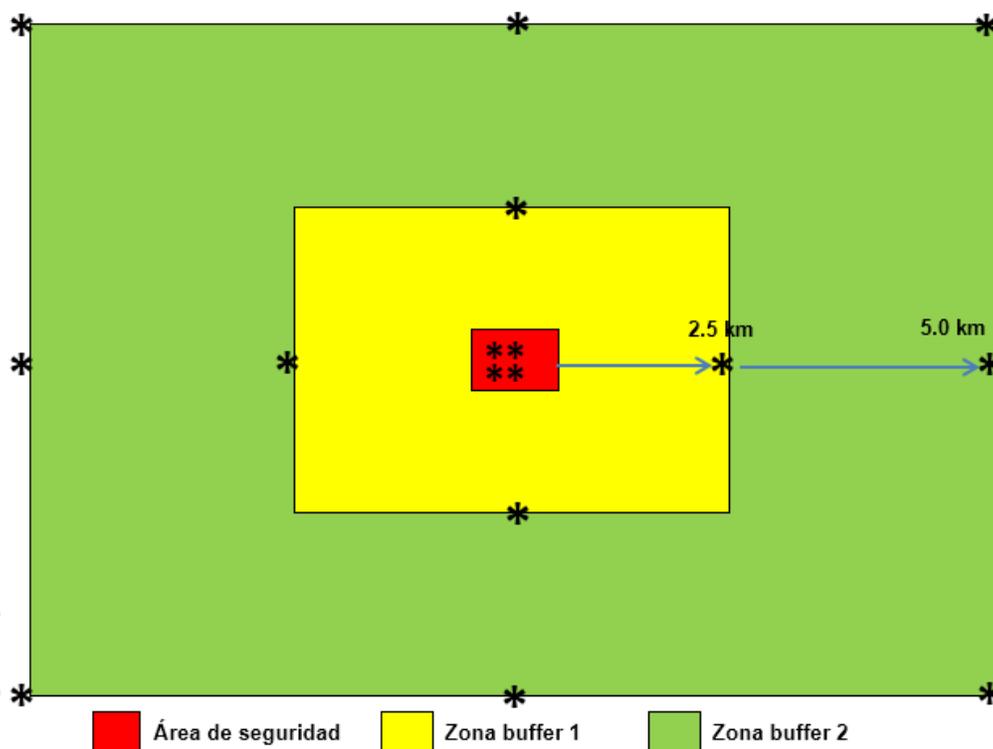


Figura 2. Diagrama de delimitación de un brote de *H. armigera* en territorio mexicano en un radio de 5 km², con una densidad mínima de 16 trampas.

El tipo de trampas que se utilizarán son tipo embudo o tipo texas con feromona sexual, éstas trampas son más efectivas que las trampas pegajosas y que las charolas con agua; las trampas deben ser colocadas a una altura de 1.80 m y separadas a 50 m una de la otra, con fines de monitoreo, se recomiendan de 3 a 5 trampas/ha (Sidde *et al.*, 2002; Venette *et al.*, 2003).

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

La forma de contar los adultos/trampa/día es (RAIF, 2012):

$$\text{Número de adultos por trampa y día} = \frac{\text{Nº de adultos totales}}{\text{Nº de trampas} \times \text{Nº días transcurridos}}$$

Los compuestos principales de la feromona sexual que produce la hembra de *H. armigera* son: (Z)-11-hexadecenal y (Z)-9-hexadecenal en una proporción de 97:3, dando buenos resultados en las capturas de machos (Visalakshmi *et al.*, 2000; Venette *et al.*, 2003). Las dosis utilizadas en campo son 0.75, 1.0 y 1.25 mg/septo, las mayores capturas se han encontrado en la dosis de 1 mg/septo; cuando pasan quince días en campo, las capturas se disminuyen en relación a los cebos frescos, por esta razón, es recomendable remplazar los cebos cada 13 días (Loganathan *et al.*, 1999).

Existen trampas comerciales con la feromona, por ejemplo, la Unitrap (Opennatur) para fines de monitoreo se recomiendan de 3 a 4 trampas con feromona/ha distribuidas cada 50 m y para fines de captura masiva se recomiendan de 8 a 10 trampas con feromona/ha cada 25 m (Figura 3).



Figura 3. Trampa Unitrap, Opennatur, utilizada para capturar adultos de *H. armigera*. Créditos de imagen: OPENNATUR, www.opennatur.com.

La feromona puede ser afectada por velocidad del viento, se ha observado que la ausencia absoluta de viento dificulta la atracción de los machos hacia la trampa al no formarse la nube de dispersión de la feromona. La velocidad mínima del viento para que se produzcan capturas de *H. armigera* es de 0,7 m/s (Gregg y Wilson, 1991). Dent y Pawar (1988) indican que las capturas mínimas se producen en un rango de velocidades de viento de 1,6-3 m/s. Cuando la velocidad supera los 14 m/s las capturas disminuyen drásticamente. El diseño de la trampa puede hacer que el viento afecte de forma diferente su eficiencia, las mayores capturas se dan en la escotofase (Izquierdo, 1998).

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

7.2 Por muestreo

7.2.1 Método de muestreo

El muestreo cambia por cultivo. En Australia, en el cultivo de algodón se toman 60 plantas completas/100 ha en campos comerciales, pero cuando aparecen las yemas florales o cuadros, sólo se muestrea la parte terminal superior de la planta (20 cm aproximadamente); en chícharo de árbol o gandul se recomienda muestrear en el tercio superior de la planta, 4 sitios con 5 plantas/sitio seleccionadas al azar; las hojas de tomate rojo son más atractivas que flores o frutos como sitios de oviposición, se ha observado que tomando una sola hoja en 30 plantas/campo no es suficiente para detectar bajas densidades de *H. armigera* (Cameron *et al.*, 2001), por tanto se recomiendan 5 hojas por plantas, muestreadas en la mitad superior de la planta. En algodón en España se recomienda muestrear 50 hojas, estableciendo rangos en escalas de las larvas encontradas.

Para el muestreo de huevos y larvas de *H. armigera*, en España, en la región de Andalucía, el muestreo que se recomienda en el cultivo de algodón, es el de diagonal, con dos, cuatro u ocho sitios, cada sitio con un tamaño de 1.25 m², se observarán 50 hojas o pellas al azar. Se colocarán por niveles, nivel 0, sin presencia; nivel 1, de 1 a 10 individuos; nivel 2, de 11 a 30 individuos; nivel 3, mayor de 30 individuos (RAIF, 2012).

1) Nivel de Presencia:

Por ejemplo, en un muestreo de 50 hojas se obtiene:

Con nivel 0....37 hojas

Con nivel 1....7 hojas

Con nivel 2....4 hojas

Con nivel 3....2 hojas

El nivel de ataque sería: 0.42

$$\text{Nivel de ataque} = \frac{(37 \times 0) + (7 \times 1) + (4 \times 2) + (2 \times 3)}{50} = 0.42$$

2) Número de larvas y huevos promedio/ha:

$$\text{Larvas/ha} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de larvas contadas totales} \times 10,000 \text{ (m}^2\text{/ha)}}{\text{N}^\circ \text{ sitios} \times 1.25 \text{ m}^2}$$

$$\text{Huevos/ha} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huevos contados totales} \times 10,000 \text{ (m}^2\text{/ha)}}{\text{N}^\circ \text{ sitios} \times 1.25 \text{ m}^2}$$



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

Se encontró en Burkina Faso y Camerún (África), en el cultivo de algodón, que las larvas por planta siguen una distribución binomial negativa, esto revela agregación dentro de la unidad experimental (la planta), pero no hubo correlación entre unidades experimentales (plantas), lo cual indica una distribución al azar y no agregada, por tanto se recomienda un muestreo sistemático (Gozé *et al.*, 2003).

7.2.2 Matriz de muestreo

La matriz de muestreo quedará establecida por 9 cuadrantes como mínimo en la zona de delimitación, estos cuadrantes de muestreo se rotarán de acuerdo al sentido de las manecillas del reloj, por fecha de muestreo, con la finalidad de cubrir toda el área (Figura 4). La decisión de muestrear toda el área de delimitación dependerá del número de machos capturados en trampas, la mayor captura de adultos en trampas indica la cercanía de plantas infestadas.

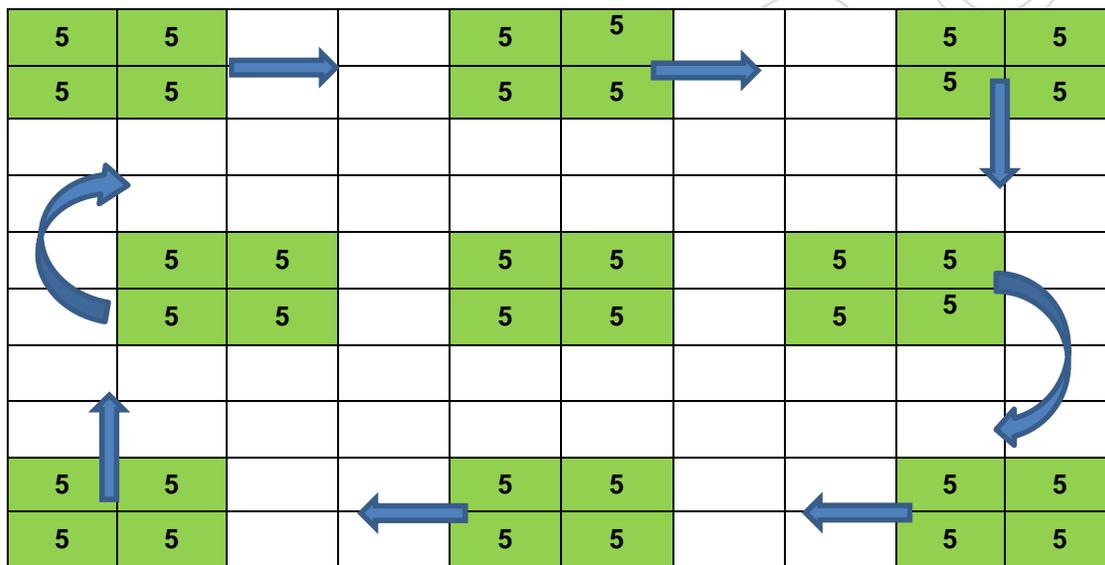


Figura 4. Distribución de 9 cuadrantes mínimos para muestreo dentro de un área de delimitación y contención de 1 km², antes, durante y después de la aplicación de medidas fitosanitarias.

7.3 Registro de capturas en trampas y muestreos

<small>Oficina / Dirección</small> <small>Organismo Intercooperativo de Control en el SENASICA</small> <small>+52 (55) 5648 3100 ext. 51616</small> <small>+52 (55) 5648 3100 ext. 38386</small>	<small>Dirección</small> <small>Campañas Fitosanitarias</small> <small>01 800 807 8079</small> <small>www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx</small>
---	---


SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN




SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

Los datos de adultos capturados por trampa y estados inmaduros (larvas, huevos y/o pupas), del monitoreo de *H. armigera*, servirán para graficar el número promedio de adultos capturados por trampa/día y el promedio larvas por cuadrante.

La cantidad de adultos y estados inmaduros, deberá ser mayor en el primer cuadrante o zona de seguridad que en la zona buffer 1 y 2, de no ser este el caso, indica que existe la presencia de más de un brote, que la plaga se está moviendo rápidamente o que al momento de la detección del brote, está ya se había dispersado en toda el área de delimitación. Si esto sucede, se deberá aumentar 5 km más con respecto al brote, colocando trampas a los 7.5 km y 10 Km a partir del punto inicial de la detección.

Estos registros de capturas en trampas y muestreos, nos permitirá conocer la distribución espacio temporal de la plaga, así como la reorientación de la aplicación de los tratamientos.

8. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN

Ante la detección de la presencia de *H. armigera* en áreas donde se encuentra el principal hospedante de importancia agrícola u otra área no registrada como prioritaria; se deben implementar las medidas fitosanitarias para contener (manejar el riesgo de establecimiento y dispersión) y erradicar a la plaga, en los procesos de producción y movilización de material vegetal hospedante de *H. armigera*, por lo que se establece el siguiente procedimiento:

8.1 Aspersión de producto químico

En la mayoría de los casos donde *H. armigera* ataca cultivos de alto valor o básicos, su control con insecticidas, sólo o dentro del contexto de un programa de Manejo Integrado de Plagas, será necesario. Mientras es claro que utilizar el umbral económico es básico para tener mejores resultados, en muchos países donde los recursos son limitados o las ventajas del MIP son pobremente entendidas, los insecticidas no son aplicados de la mejor manera, ya que el número de aplicaciones se incrementa creyendo que con esto van a lograr disminuir el regreso de su inversión, y aplicando productos químicos en todos los estados de la larva, cuando estos funcionan mejor para los primeros instares larvales.

Los piretroides se empezaron a utilizar a inicios de 1980's, resultando en el desarrollo de resistencia de las principales categorías de insecticidas en muchas de las áreas donde estos han



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

sido utilizados. Hay reportes de resistencia en Australia, Tailandia, Turquía, India, Indonesia y Pakistán.

La combinación de nimbecidine 2% (250 LE/ha) y dipel 8 l + NPV (250 LE/ha) fueron los tratamientos más eficaces contra *H. armigera* en los primeros instares larvales (Reddy y Manjunatha, 2000).

El umbral de acción varía en cada país, por ejemplo en Malawi y Zimbabue, en el cultivo de algodón, se estableció un umbral de acción de un huevo/2 plantas en promedio contados dos veces a la semana, mientras que en Gezira, Sudán el umbral de acción para huevos o larvas es de más de 2/18 plantas, en Australia dos huevos/m lineal.

En África, Asia y Oceanía, en la panoja de sorgo se alcanza cuando se encuentran 2 larvas/panoja; en algodón en china, el umbral económico se estableció cuando se encuentren 15 huevos/ 100 plantas, o 1 a 2 larvas/ 5 plantas (Vivas y Astudillo, 2008), en tomate en Nueva Zelanda se estableció que puede soportar 1 larva/planta cuando haya 2.3% de daño (Cameron *et al.* 2001).

La captura de las palomillas adultas ha sido utilizada para evaluar la necesidad de aplicaciones posteriores frecuentemente, aunque para *H. armigera*, esta ha sido el mejor complemento para muestrear huevos o larvas, como la relación entre la captura y las poblaciones de larvas es a menudo pobre (CABI, 2012).

8.2 Actividades culturales

Los cultivos trampa han sido utilizados, si se siembra algodón, se ha utilizado como cultivo trampa a maíz y sorgo, pueden detener la plaga durante algún tiempo, pero a veces resulta contraproducente, ya que la población de la plaga tiende a aumentar. Otra forma de bajar poblaciones de *H. armigera*, es rastreando los residuos del cultivos de algodón, ya que se destruyen las pupas invernantes que se encuentran bajo el suelo. También destruir plantas silvestres hospedantes de la plaga. Un métodos indirecto de control cultural es la regulación de la agronomía del cultivo: variedad (variedades de hojas de okra y algodón), espaciado y régimen de fertilización para que la larva quede más expuesta a la aplicación de insecticidas o microbiales (CABI, 2012).



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

9. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS

9.1 Nivel de riesgo

La movilización de material hospedante de *H. armigera* que proceda del área delimitada, dependerá del nivel de riesgo, de existir, se instalarán puntos de verificación interna temporales para evitar la salida de material de esta zona mediante la revisión de vehículos, decomiso de material vegetal u otros, así como la aspersión y destrucción de material hospedante susceptible en los puestos de cuarentena.

9.2 Requisitos fitosanitarios internos para la movilización de material sujeto a regulación

- Se prohibirá la movilización hacia el resto del país, de material de propagación y productos vegetales hospedantes de *H. armigera*, que sean producidos, almacenados o empacados en el (los) municipio(s) o localidades cuarentenadas.
- Los Puntos de Verificación Interna (PVI) serán ubicados de acuerdo a las rutas principales o vías de comunicación hacia la zona bajo cuarentena; sí fuera necesario, la DGSV podrá ordenar la reubicación del PVI de acuerdo al grado de avance de la erradicación o, en su caso, a la dispersión de la plaga.

10. ERRADICACIÓN DE LA PALOMILLA *H. armigera*

Para la erradicación de *H. armigera*, se incluyen la integración de las diferentes medidas de manejo de la plaga incluídas en el presente documento, mediante la detección oportuna de la plaga, ya sea una incursión o brote, así como la delimitación y contención mediante la aplicación de métodos de control: etológico (confusión de la cópula), químico y cultural.

Posteriormente, las autoridades fitosanitarias deberán realizar la verificación de la erradicación mediante la comprobación de que hayan sido logrados los criterios para el éxito de la erradicación de la plaga, establecidos al comienzo del programa. Para el caso de *H. armigera*, un brote se considera erradicado después de aplicar las diferentes medidas y que en dos ciclos del cultivo no se haya tenido la presencia de la plaga (cero capturas en trampas o ausencia de daños), además hay que tomar en cuenta que el ciclo de vida de *H. armigera*, presenta hasta tres ciclos durante un año, por lo que pasado dos años es suficiente para concluir que la erradicación fue exitosa.

Queretaro / Dahuatlán Organismo Intercooperativo de Control en el SENASICA +52(201)260 3100 ext: 51615 +52(201)260 3100 ext: 28388	Dahuatlán Compañía Fitosanitarias 01 800 807 8079 www.senasica.gob.mx
--	---



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

11. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN

La declaración oficial de la erradicación de cualquiera de *H. armigera* en un área, se realizará una vez que se halla determinado que la erradicación de esta plaga fue exitosa, mediante las actividades de monitoreo realizadas por la Secretaría. Posteriormente la Dirección de Regulación Fitosanitaria realizará los trámites correspondientes para que se publique en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria de erradicación de dicha plaga.

12. CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN

Como parte de la estrategia operativa para el manejo y control de *H. armigera*, se realizará capacitación continua dirigida a los Comités Estatales de Sanidad Vegetal, Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, productores, Asociaciones agrícolas, casas comercializadoras de insumos agrícolas, entre otras. Considerando temas de biología, síntomas y daños, monitoreo, estrategias de control. Además, se realizarán recorridos de campo a zonas productoras con hospedantes de la plaga, para el entrenamiento del personal involucrado en la búsqueda de síntomas y daños ocasionados por el complejo de insectos ambrosiales.

La divulgación está encaminada para hacer llegar información a la sociedad a través de la distribución de trípticos, colocación de posters y mantas en Instituciones Públicas, en lugares visibles y altamente frecuentados. Material de difusión disponible en: <http://www.senasica.gob.mx/?id=5962>. Además, serán considerados spots en las principales radiodifusoras de las zonas de mayor riesgo.



**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

13. LITERATURA CITADA

- CABI, 2012.** Crop Protection Compendium. © CAB International, Wallingford, UK. <http://www.cabi.org/cpc/> (Consultado: 17 de Enero de 2012).
- Cameron P. J.; G. P.; Herman, T.J.B. and Wallace A. R. 2001.** Development WALKER, of Economic Thresholds and Monitoring Systems for *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Tomatoes. J. Econ. Entomol. 94(5): 1104 -1112.
- Dent, D.R.; Pawar, C.S. 1988.** The influence of moonlight and weather on catches of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in light and pheromone traps. *Bull. Ent. Res.*, 78, 365-377.
- Fowler, G., and Lakin, K. 2001.** Risk Assessment: The Old Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner), (Lepidoptera: Noctuidae), pp. 1-19. USDA-APHIS, Center for Plant Health Science and Technology (Internal Report), Raleigh, NC.
- Gregg, P.C. y Wilson, A.G.L. 1991.** Trapping methods for adults. En: *Heliothis*: Research methods and prospects, (Ed. M.P. Zalucki), pp. 30-48. Springer-Verlag. N.Y.
- Gozé, E.; Nibouche, S., y Deguine. J. P. 2003.** Spatial and Probability Distribution of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Cotton: Systematic Sampling, Exact Confidence Intervals and Sequential Test.
- Izquierdo, J. I. C. 1998.** Utilización de feromonas en la predicción fenológica de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). Universitat de Lleida. <http://www.tesisenred.net/handle/10803/8330> (consultado 11/06/12).
- Lammers J.W. and MacLeod A. 2007.** Report of a Pest Risk Analysis *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808). Plant Protection Service (NL) and Central Science Laboratory (UK) joint Pest Risk Analysis for *Helicoverpa armigera*. European Union.
- Loganathan, M.; Sasikumar, M. and Uthamasamy, S. 1999.** Assessment of duration of pheromone dispersion for monitoring *Heliothis armigera* (Hüb.) on cotton. Journal of Entomological Research 23: 61-64.
- PQR-EPPO, 2012.** EPPO database on Quarantine Pests. <http://www.eppo.int> (consultado 09/04/2012).
- RAIF, 2012.** Red de Alerta e Información. Algodón. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca (Enero 2012). Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural. Unión Europea. Pp.20.
- Reddy, V., and Manjunatha M., 2000.** Laboratory and field studies on the integrated pest management of *Helicoverpa armigera* (Hübner) in cotton, based on pheromone trap catch threshold level. <http://www.wptrc.org/userfiles/file/JAE-2000.pdf> (consultado 14/06/12).

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Sánchez, A., M. Alvarado, J. M. Durán, E. Ortiz, A. de la Rosa y A. Serrano., 2000. Curvas de vuelo de *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo del algodónero de Andalucía occidental. Bol. San. Veg. Plagas 26: 239-247.

http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas/BSVP-26-02-239-247.pdf

Sidde, G. D. K.; Yelshetty, S.; Kotikal, Y. K.; B. V. Patil, and Benagi, V. I. 2002. Validation of integrated pest management of pigeonpea pod borer *Helicoverpa armigera*. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter: 46-47.

Venette, R. C., Davis E. E., Zaspel J. Heisler H. and Larson M., 2003. Mini Risk Assesment Old World bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner [Lepidoptera: Noctuidae]. Department of Entomology, University of Minesota.

Visalakshmi, V., P. Arjuna R. and Krishnayya, P. 2000. Utility of sex pheromone for monitoring *Heliothis armigera* (Hüb.) infesting sunflower. Journal of Entomological Research 24: 255-258.

14. ANEXOS

Anexo 1. Equipo y materiales para la delimitación y contención.

- a) Vehículo.
- b) Mapa topográfico de la región escala 1:50 000.
- c) Difusores de feromona sexual de *H. armigera* para recambio (Para monitoreo y confusión sexual).
- d) Trampas tipo delta.
- e) Lupa de mano 10X o superior.
- f) GPS para georreferenciar las trampas.
- g) Frascos de vidrio de 50 mL.
- h) Alcohol al 70% de concentración (cuando se detecten adultos en la trampa de agua).
- i) Pinza entomológica.
- j) Etiquetas de identificación.
- k) Navaja o tijeras.
- l) Franela (trapo) para limpieza de las trampas.
- m) Tabla de campo con formatos de registro de trampeo.
- n) Carpeta con croquis de ubicación de trampas.
- o) Cámara fotográfica.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Anexo 2. Lista de hospedantes referenciales de *H. armigera*

Esta plaga es altamente polífaga, se reporta en casi 180 especies pertenecientes a 45 familias de plantas hospedantes (Sánchez *et al.*, 2000), Una lista ampliada de plantas hospedantes se incluyen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Lista de los principales cultivos y plantas hospederas de *H. armigera* en el mundo (CABI, 2012, PQR-EPPO, 2012).

Familia	Genero/especie principales	Nombre común
Amaryllidaceae	<i>Allium</i> (onions, garlic, leek, etc.)	Cebolla, ajo, poros o puerros
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> (mango)	Mango
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> (sunflower)	Girasol
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> (broccoli)	Brócoli
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i> (Chinese cabbage)	Col china
Brassicaceae	<i>Brassicaceae</i> (cruciferous crops)	Cultivos de crucíferas
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> , <i>Cucumis</i> , etc. (cucurbits)	Cucurbitáceas
Fabaceae	<i>Albizia procera</i> (white siris)	Siris blanco
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> (groundnut)	Cacahuete
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i> (pigeon pea)	Chícharo, gandul
Fabaceae	<i>Cicer arietinum</i> (chickpea)	Garbanzo
Fabaceae	<i>Glycine max</i> (soyabean)	Soya
Fabaceae	<i>Lablab purpureus</i> (hyacinth bean)	Gallinita, frijol Jacinto, poroto
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> (lucerne)	Alfalfa
Fabaceae	<i>Phaseolus</i> (beans)	Frijol
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> (common bean)	Frijol común
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> (pea)	Chícharo, arveja
Fabaceae	<i>Vigna unguiculata</i> (cowpea)	Frijol chino, caupí
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> (flax)	Lino
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> (okra)	gombo, quingombó, oca
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> (cotton)	Algodón
Moraceae	<i>Broussonetia papyrifera</i> (paper mulberry)	Morera del papel
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> (pines)	Pinos
Poaceae	<i>Avena sativa</i> (oats)	Avena
Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i> (barley)	Cebada
Poaceae	<i>Pennisetum glaucum</i> (pearl millet)	Mijo perla
Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i> (sorghum)	Sorgo
Poaceae	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo común

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Familia	Genero/especie principales	Nombre común
Poaceae	<i>Triticum</i> (wheat)	Trigos
Poaceae	<i>Triticum aestivum</i> (wheat)	Trigo harinero
Poaceae	<i>Zea mays</i> (maize)	Maíz
Rutaceae	<i>Citrus</i>	Cítricos
Rosaceae	<i>Prunus</i> (stone fruit)	Frutas de hueso
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> (bell pepper)	Chile
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i> (tobacco)	Tabaco
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> (tomato)	Jitomate
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> (aubergine)	Berenjena
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i> (potato)	Papa, patata
Hospedantes silvestres		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> (grain amaranth)	Amaranto (grano)
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> (fat hen)	Quelite cenizo
Amaranthaceae	<i>Gomphrena</i> (globe-amaranth)	Amaranto globoso
Asteraceae	<i>Sonchus arvensis</i> (perennial sowthistle)	Lechuguilla, cerraja
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> (wandering jew)	Flor de Santa Lucía
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> (bindweed)	Correhuela
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> (Copperleaf)	Acalifa, hierba del cáncer
Solanaceae	<i>Datura</i> (thorn-apple)	Daturas
Solanaceae	<i>Datura metel</i> (Hindu datura)	Trompeta del diablo
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> (jimsonweed)	Toloache, estramonio
Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i> (black henbane)	Beleño negro
Otros		
Asteraceae	<i>Callistephus chinensis</i> (China aster)	Aster de china
Asteraceae	<i>Gaillardia pulchella</i>	Flor de manto
Asteraceae	<i>Guizotia abyssinica</i> (niger)	Niger, ramtilla, guizotia
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> (Brussels sprouts)	Coles o repollos de bruselas
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	Planta de chan
Lamiaceae	<i>Salvia sclarea</i>	Salvia, amardo, maro
Papaveraceae	<i>Papaver somniferum</i> (Opium poppy)	Adormidera, planta del opio
No clasificada		
Asteraceae	<i>Dendranthema grandiflorum</i>	Crisantemo

DIRECTORIO

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural
Pesca y Alimentación

Lic. Enrique Martínez y Martínez

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad
Agroalimentaria

MVZ. Enrique Sánchez Cruz

Director General de Sanidad vegetal

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga

Director del Centro Nacional de Referencia
Fitosanitaria

M.C. José Abel López Buenfil