



**NAPPO**

North American Plant Protection Organization  
Organización Norteamericana de Protección a las Plantas  
**MEXICO - USA - CANADA**

## **PV 1**

# **Protocolo de vigilancia para el minador de la hoja del tomate, *Tuta absoluta*, para los países miembros de la NAPPO**

### Colaboradores:

Devaiah A. Muruvanda, Gerente Principal de Manejo, USDA-APHIS-PPQ

David Holden, Biólogo encuestador, CFIA

Maritza Juárez, Coordinadora, Zona Centro-Sur, Programa de vigilancia epidemiológica, SENASICA

César Ramos, Oficial Fitosanitario, OIRSA México

Taide Figueroa-Cano, Pasante, NAPPO

Rebecca Lee, Directora Técnica, NAPPO

Secretaría de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas

1431 Merivale Road, 3<sup>rd</sup> Floor, Room 140

Ottawa, Ontario, Canadá

19 de marzo del 2013

# Índice

página

Revisión .....	3
Aprobación .....	3
Implementación .....	3
Amendment Record .....	3
Distribución .....	3
Introducción .....	4
1. Finalidad del protocolo de vigilancia .....	4
2. Información sobre la plaga objetivo .....	4
2.1 Nombre de la plaga.....	4
2.2 Ciclo de vida .....	4
Tabla 1: Duración promedio del ciclo de vida de <i>Tuta absoluta</i> a diferentes temperaturas.....	6
2.3 Modo de dispersión.....	6
2.3 Hospedantes objetivo .....	6
2.4 Distribución de la plaga.....	7
2.5 Vías de introducción .....	7
3. Encuestas de detección .....	7
3.1 Finalidad .....	7
3.2 Estadios de vida objetivo .....	8
3.3 Tiempo y duración .....	8
3.4 Áreas objetivo y selección del sitio para trampas .....	8
Tabla 2: Sugerencias de lugares para colocación de trampas según posibles sitios de alto riesgo para la introducción de <i>Tuta absoluta</i> .....	9
3.5 Sitios de ubicación de las trampas.....	9
4. Encuestas de delimitación .....	10
4.1 Finalidad .....	10
4.2 Estadios de vida objetivo .....	10
4.3 Tiempo y duración .....	10
4.4 Áreas objetivo y selección del sitio .....	10
5. Metodología de la encuesta .....	10
5.1 Procedimientos de muestreo .....	10
5.2 Procedimientos de diagnóstico .....	13
5.3 Procedimientos de notificación .....	14
Referencias .....	14
Apéndice 1: Procedimiento que se sugiere para la preparación, el embalaje y envío de muestras para la identificación .....	16

## Revisión

Los Protocolos de vigilancia de la NAPPO están sujetos a revisiones y enmiendas periódicas. La fecha de la próxima revisión de este Protocolo de vigilancia de la NAPPO es en el año 2018. De solicitarlo un país miembro de la NAPPO, se pueden llevar a cabo revisiones de cualquier Protocolo de vigilancia de la NAPPO en cualquier momento.

## Aprobación

El presente Protocolo de vigilancia fue aprobado por el Comité Ejecutivo de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO) el 19 de marzo del 2013 y entrará en vigor a partir de esa fecha.

Aprobada por:

---

Greg Wolff  
Miembro del Comité Ejecutivo  
Canadá

---

Rebecca A. Bech  
Miembro del Comité Ejecutivo  
Estados Unidos

---

Javier Trujillo Arriaga  
Miembro del Comité Ejecutivo  
México

## Implementación

No aplica.

## Registro de enmiendas

Las enmiendas a este Protocolo de vigilancia serán fechadas y archivadas en la Secretaría de la NAPPO.

## Distribución

La Secretaría de la NAPPO distribuye este Protocolo de vigilancia al Grupo Consultivo de la Industria (GCI) y los Miembros Asociados (MA), la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y a otras Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria (ORPF).

## Introducción

El minador de la hoja del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick), originario de Suramérica es una plaga de importancia para el tomate (*Solanum lycopersicum* L), así como otros cultivos solanáceos. Esta plaga puede ser responsable de pérdidas de hasta el 80 y 100% en plantaciones de tomate tanto en cultivos protegidos como en campos abiertos en áreas nativas e introducidas, si se deja sin control (Desneux et al. 2010). Ataca a todas las partes aéreas del hospedante (hojas, tallos y frutas). Una vez introducida, *T. absoluta* puede dispersarse mediante plántulas, tomateras infestadas con fruta de tomate, fruta de tomate y recipientes utilizados. Los mercados al aire libre, los centros de reempaque y distribución de verduras son posibles puntos de introducción para la dispersión de esta plaga (CFIA, 2010).

El impacto que *T. absoluta* puede representar para Norteamérica subraya la necesidad de realizar encuestas para esta plaga. Para este fin, la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO) presenta las siguientes directrices para la vigilancia del minador de la hoja del tomate en Norteamérica (Canadá, México y Estados Unidos).

### 1. Finalidad del protocolo de vigilancia

La finalidad de este protocolo es establecer una metodología de vigilancia que permita la detección temprana y la delimitación de *Tuta absoluta* en la región de Norteamérica (Canadá, México y EE. UU.), si llegara a introducirse. Se proveen aplicaciones prácticas de encuestas de detección y delimitación (tal como se definen en las NIMF 5 y NIMF 26: 2006). En el apéndice 1, se proveen sugerencias para la preparación, el empaque y envío de muestras para su identificación.

Debido a que se sabe que el tomate es el cultivo principal que *T. absoluta* ataca, las metodologías de la encuesta que se incluyen en el presente documento se centrarán en este cultivo. Estas pueden adaptarse para aplicarse a otros cultivos, de ser necesario.

### 2. Información sobre la plaga objetivo

#### 2.1 Nombre de la plaga

Nombre científico: *Tuta absoluta* (Meyrick), Lepidoptera: Gelechiidae

Nombres comunes: Tomato leaf miner, tomato borer, South American tomato moth, South American tomato pinworm (inglés); palomilla del tomate (México), polilla del tomate, polilla perforadora, cogollero del tomate, gusano minador del tomate, minador de hojas y tallos de la papa (español); traça-do-tomateiro (portugués); mineuse de la tomate (francés).

#### 2.2 Ciclo de vida

*Tuta absoluta* es un microlepidóptero con un alto potencial reproductor, y aunque su ciclo biológico depende de la temperatura, es capaz de tener más de 10 generaciones al año bajo condiciones óptimas. Su ciclo de vida consta de cuatro etapas de desarrollo: huevecillo, larva, pupa y adulto, y se completa en 24 días a una temperatura de 27 °C (tabla 1). Las temperaturas bajas son un factor limitante para su supervivencia, pero *T.*

*absoluta* puede pasar el invierno como huevecillo, pupa o adulto, según las condiciones ambientales.

Los huevecillos son pequeños, en forma cilíndrica, de color blanco cremoso a amarillo-naranja y con una longitud de 0.35 mm. Las larvas son de color crema con una característica cabeza oscura y una mancha lateral que se extiende desde el ocelo hasta el margen posterior. Las larvas carecen de una placa dorsal típica en el protórax. Por el contrario, tienen una franja oblicua oscura que no cubre la línea media dorsal. Las pupas tienen forma cilíndrica y son de color verdoso cuando se están formando, oscureciéndose más cuando están cerca de emerger como adultas. Las pupas con frecuencia están cubiertas por un capullo sedoso blanco. Los adultos miden entre 5 y 7 mm de largo, con una envergadura de 8 a 10 mm. Las características más importantes que los identifican son la antena filiforme, escamas de color gris y manchas negras en las alas anteriores. Las hembras pueden vivir durante dos semanas, mientras que los machos viven solamente una semana.

Las hembras por lo general ovipositan en las partes aéreas de las plantas hospedantes, en el envés de las hojas o tallos y en menos casos en las frutas. Una hembra madura puede poner hasta 260 huevecillos. Los huevecillos toman entre 4 y 6 días para eclosionar.

Posterior a la eclosión, las larvas jóvenes penetran el tejido de la planta (las hojas, las frutas que se encuentran al aire libre o los tallos), empiezan a alimentarse y crean minas.

Las larvas se desarrollan en cuatro estadios larvarios. Mientras se desarrollan entre el segundo y el cuarto estadio, se vuelven de color verdoso a rosado claro (alimentándose de las hojas) y miden entre 1 y 8 mm. El estadio larvario es el que causa el mayor daño a las plantas y toma entre 12 a 15 días bajo condiciones óptimas para completarse. Las larvas no entran en estado latente cuando existe una fuente de alimento (Desneux et al. 2010).

Las larvas de *T. absoluta* atacan al follaje penetrando la hoja y alimentándose de los tejidos mesofilos. El comportamiento de alimentación ocasiona galerías irregulares en el haz de la hoja.

Las larvas más adultas (3<sup>o</sup> – 4<sup>o</sup> estadio) se pueden alimentar de todas las partes de la planta de tomate. Ellas pueden dejar sus minas y viajar a lugares nuevos para formar otras minas. Este comportamiento puede causar daños a todas las etapas de crecimiento de la planta. Las larvas producen galerías grandes en las hojas, barrenan el pedúnculo, los brotes apicales y las frutas verdes y maduras. Las larvas completamente desarrolladas por lo general se dejan caer al suelo en un hilo sedoso y pupan en el suelo, aunque esto también podrá ocurrir en las hojas o en el cáliz. Se han encontrado a las pupas en las minas, fuera de éstas y en el suelo, así como debajo de macetas y de los bancos en invernaderos.

**Tabla 1: Duración promedio del ciclo de vida de *Tuta absoluta* a diferentes temperaturas**

Etapa de vida	Duración (Días)		
	14 °C	20 °C	27 °C
Huevecillo	14.1	7.8	5.13
Larva	38.1	19.8	12.2
Pupa	24.2	12.1	6.5
Total huevecillo-adulto	76.4	39.7	23.8

Fuente: Barrientos, Apablaza, Estay y Noreno, 1997, citado por Estay, 2000.

### 2.3 Modo de dispersión

*Tuta absoluta* tiene hábitos nocturnos. Los adultos generalmente permanecen escondidos durante el día, mostrando mayor actividad diurna, crepuscular. Hay indicaciones de que estas palomillas pueden dispersarse volando a varios kilómetros o empujadas por el viento. Se ha encontrado en climas fríos en áreas tan al norte como Suiza y Países Bajos, pero prefiere temperaturas más cálidas (Mediterráneo, Sudamérica, Medio Oriente) (Desneux et al. 2010).

### 2.4 Hospedantes objetivo

El minador de la hoja del tomate se alimenta principalmente de hospedantes solanáceos; sin embargo, otros hospedantes pueden verse atacados ocasionalmente. Todos sus hospedantes conocidos se indican aquí.

- Hospedante principal: *Solanum lycopersicum* (= *Lycopersicon esculentum*), tomate.
- Hospedantes secundarios: *Solanum tuberosum* L. (papa) *Solanum lyratum* Thunb., *Solanum muricatum* Ait. (pepino dulce), *Nicotiana glauca* L. (tabaco ornamental), *Solanum melongena* L. (berenjena), *Nicotiana tabacum* L. (tabaco) (Desneux et al. 2010). Otros hospedantes menores incluyen *Solanum habrochaites* Knapp y Spooner (= *Lycopersicon hirsutum* Dunal) y *Capsicum annuum* L. (pimiento).
- Hospedantes silvestres: *Solanum bonariense* L. (granadillo), *Solanum nigrum* L. (hierba negra), *Solanum elaeagnifolium* Cav. (trompillo), *Solanum sisymbriifolium* Lam. (espinaca colorada), *Datura stramonium* L. (*D. ferox* Nees von Esenbeck) (toloache común), *Lycium* L. sp., y *Lycopersicum puberulum* (Desneux et al. 2010). Otros hospedantes silvestres pueden incluir: *Solanum chenopodioides* Lam. (= *S. gracilis* Herter) (hierba mora), *Solanum pseudocapsicum* L. (manzanita de amor), *Solanum viride* Spreng (= *S. puberulum* Nutt. ex Seem), *Solanum aculeatissimum* Jacq. (revienta caballo), *Solanum americanum* Mill. (hierba mora) y *Lycium chilense* (coralillo),

## 2.5 Distribución de la plaga

Para ayudar con la detección temprana de esta plaga, se deberían utilizar estrategias generales de vigilancia incluyendo la recopilación de información de otras fuentes (NIMF 6: 1997). Las listas de distribución de plagas podrán ser útiles para alertar a la ONPF del país importador así como a las instalaciones de importación sobre el riesgo potencialmente alto de ciertos productos.

Los siguientes países o áreas se consideran en la actualidad infestados de *Tuta absoluta*: Albania, Alemania, Arabia Saudita, Argelia, Argentina, Austria, Autoridad Palestina (Cisjordania), Bahrein, Bélgica, Bolivia, Brasil, Bulgaria, Chile, Chipre, Colombia, Dinamarca, Ecuador, Egipto, Eslovaquia, Eslovenia, España (incluyendo las Islas Canarias), Estonia, Etiopía, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irán, Irak, Irlanda, Islas Caimanes, Israel, Italia, Jordania, Kosovo, Kuwait, Letonia, Líbano, Libia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Marruecos, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Polonia, Portugal (incluyendo las Azores), Qatar, Reino Unido (todas las regiones), República Checa, Rumania, Rusia, Sahara Occidental, Senegal, Siria, Sudán, Suecia, Suiza, Túnez, Turquía, Uruguay y Venezuela.

El sitio web [www.tutaabsoluta.com](http://www.tutaabsoluta.com) provee información actualizada no oficial sobre la distribución mundial de la plaga. Para confirmarlo, sírvase consultar con la ONPF del país de interés.

## 2.6 Vías de introducción

*Tuta absoluta* puede introducirse a Norteamérica con la importación de frutas de tomate infestadas, plantas de tomate o cajones o cajas de empaque de tomate usadas.

Un análisis de riesgo de plagas realizado por el Servicio de Protección Fitosanitaria de Países Bajos ([Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad Alimentaria de Países Bajos, 2010](#)) identificó algunas vías en las cuales *T. absoluta* puede introducirse y dispersarse, según lo siguiente:

- Plántulas
- Fruta de tomate y berenjena
- Instalaciones de producción y mercados al aire libre
- Equipo de granja y vehículos de transporte

## 3. Encuestas de detección

### 3.1 Finalidad

Se presentan las directrices para las encuestas de detección para ser implementadas por los países miembros con el fin de ayudar en la detección temprana de *Tuta absoluta*, si esta llegara a Norteamérica (Canadá México y EE.UU.).

### 3.2 Estadios de vida objetivo

Las encuestas de detección descritas en esta norma están dirigidas a las palomillas adultas (trameo); podrá ser útil realizar la vigilancia complementaria para detectar otros estadios de vida, especialmente larvas.

### 3.3 Tiempo y duración

*Tuta absoluta* puede tener 10 generaciones continuas o más en un año en condiciones óptimas y puede estar presente durante todo el año cuando existan condiciones ambientales adecuadas. Para los sitios de producción de tomate, el tiempo para realizar la encuesta de *T. absoluta* está relacionado directamente al ciclo de producción del tomate. Esta encuesta debería implementarse en cuanto inicia el ciclo de producción del tomate (si éste se realiza ya sea bajo cultivo protegido o en campo abierto) y debería concluirse 30 días después de la cosecha del tomate o después de remover los residuos de la cosecha. En instalaciones de empaque/recepción, que no están en un ciclo de producción, las trampas deberían colocarse en cuanto el producto esté disponible. El trameo puede pararse tras la conclusión de las actividades de empaque.

### 3.4 Lugares de la encuesta

*T. absoluta* puede introducirse a Norteamérica principalmente con la importación de fruta de tomate infestada, plantas de tomate y cajones/cajas de empaque de tomate usadas. La selección del sitio debería priorizarse según el volumen de importación y el riesgo de plantas hospedantes.

Las instalaciones que importan productos de tomate provenientes de los países en donde *Tuta absoluta* esté presente deberían considerarse para el trameo. Los sitios de alto riesgo indicados en la tabla 2 deberían ser objetivos.

Otros posibles lugares de la encuesta incluyen puestos de mercado que venden tomates, o sitios de alto riesgo tales como: viveros que venden plántulas de tomate, granjas de tomate, cruces fronterizos, áreas de inspección aduanera, áreas de espera de camiones, puertos marítimos y aeropuertos.



**Tabla 2: Sugerencias de lugares para colocación de trampas según posibles sitios de alto riesgo para la introducción de *Tuta absoluta***

Sitio de la encuesta	Lugar para colocación de trampas
Vivero de plántulas de tomate	Área de producción Área de compostaje
Granja de tomate	Área de producción Área de clasificación y empaque Área de eliminación de desechos
Planta de compostaje (utilizando desechos de plantas de las granjas de tomate)	Área de recepción de plantas verdes Área de compostaje Área de almacenaje de compostaje
Mercados de verduras al por mayor	Área de carga de camiones Tiendas de tomate a granel
Reempaque de verduras y centros de distribución	Área de carga de camiones Filas de lavado y empaque
Plantas de procesamiento de alimentos / empacado de ensaladas / procesamiento de tomates	Área de carga de camiones Área de lavado y procesamiento

### 3.5 Sitios de ubicación de las trampas

Una vez seleccionado un lugar para la encuesta, se determinan los sitios para trapeo y se colocan las trampas en cada ubicación.

Los sitios de ubicación de las trampas deberían incluir el área de recepción en empacadoras, áreas de clasificación y empaque, áreas de carga de camiones, áreas de eliminación de desechos, instalaciones de compostaje que utilizan desechos de plantas de las granjas de tomate, áreas de recepción de plantas verdes, áreas de compostaje, áreas de almacenaje de compostaje, mercados de verduras al por mayor, áreas de recepción de camiones que llegan, tiendas de tomate a granel, centros de reempaque y distribución de verduras, líneas de lavado y empacado, plantas de procesamiento de alimentos/ empaque de ensaladas/ procesamiento de tomate, y áreas de lavado y procesamiento (tabla 2).

También podrán prepararse los mapas por cuadrantes del área de la encuesta, y las áreas identificadas como de alto riesgo seleccionarse según su proximidad al punto del cuadrante. Luego se establecen los puntos de muestreo. Puesto que esta es una encuesta basada en cebo de feromona, el punto de muestreo es el mismo que el sitio de ubicación de la trampa.

## **4. Encuestas de delimitación**

### 4.1 Finalidad

Las encuestas de delimitación se pueden usar para establecer los límites de un área que se considera infestada de *Tuta absoluta*. La encuesta de delimitación supone ver la infestación causada por una plaga e investigar el ámbito de la dispersión de la plaga desde el punto inicial de la detección.

### 4.2 Estadios de vida objetivo

El estadio de vida objetivo de la encuesta de delimitación es principalmente las palomillas adultas; sin embargo, si se limita la encuesta a unas instalaciones, también podrán incluirse los estadios larvarios.

### 4.3 Tiempo

El tiempo se establecerá con la fecha de la primera detección que se observó y qué tan rápido se puede planear y organizar una encuesta.

### 4.4 Áreas objetivo y selección del sitio

#### 4.4.1 Descripción del área que ha de encuestarse

El área de la encuesta de delimitación puede ser un país definido oficialmente, parte de un país o varios países en su totalidad o parte de ellos (NIMF 5); por ejemplo – México en su totalidad o el Estado de Colima, MX o la región de Peel, Mississauga, CA o el condado Dade, FL, EE. UU. Se puede describir el área con base en las fronteras políticas o geográficas naturales, o como lugares/sitios específicos de producción.

#### 4.4.2 Procedimiento para la encuesta de delimitación

Las encuestas de delimitación se implementan en un radio cada vez más amplio desde la detección inicial en los lugares y sitios que hayan tenido o actualmente tienen hospedante(s) apto(s) y un clima o ambiente conducentes al establecimiento y reproducción de la plaga.

Los lugares para las encuestas de delimitación deberían definirse de la misma manera que en el apartado 3.5.,.

## **5. Metodología de la encuesta**

### 5.1 Procedimientos de muestreo

#### 5.1.1 Atrayente de feromona

Tipo de feromona: el atrayente del minador de la hoja del tomate (incluye (3E,8Z,11Z)-3,8,11-tetradecatrien-1-yl acetato y (3E,8Z)-tetradecadien-1-yl acetato) colocado en un septo de caucho a una dosis de 0.5 mg. Según las condiciones ambientales, la feromona

debería durar hasta seis semanas. Sírvase consultar a la ONPF para conocer los proveedores que han sido aprobados en su país.

Manipulación y almacenamiento: Todas las feromonas deberían almacenarse en recipientes sellados a temperaturas inferiores de 0 °C. Solamente un componente de la feromona debería almacenarse por recipiente (no lo mezcle con otros tipos de feromonas). Los recipientes abiertos para almacenaje deberían sellarse nuevamente después de utilizarse. Las feromonas pueden almacenarse durante dos años como máximo, si se refrigeran de manera apropiada. Durante el transporte al campo, las feromonas deberían mantenerse refrigeradas y evitando la luz del sol directa (en una hielera).

La feromona debería instalarse antes de armar la trampa, colocando el difusor directamente con el atrayente, acostado en el centro de la superficie pegajosa, asegurándose que el aire pase a través de éste.

En todo momento que se manipulen las feromonas deberían utilizarse guantes desechables, y un par de guantes nuevos cuando se utilicen diferentes tipos de feromonas. Esto evita la contaminación cruzada de los componentes volátiles y la posible interferencia con su capacidad de atrayente. No deberían botarse los guantes cerca de las trampas.

### 5.1.2 Trampeo

Existen dos tipos de trampas, Delta: delta triangular de cartón con superficie pegajosa u otra opción con una lámina removible. Cualquiera de las dos es adecuada para el fin actual, aunque se prefieren las trampas Delta con láminas pegajosas que no se secan. Varios proveedores tienen las trampas disponibles en diversos colores, y todas deberían considerarse equivalentes para esta encuesta. Las láminas de toque seco pueden capturar y preservar de mejor forma a los insectos para examinarlos, que las láminas que usan un pegamento blando que tienden a absorber el espécimen y arruinar los patrones de la escama de la palomilla.

Al quebrar los pliegues y las perforaciones, se facilita el doblado de la trampa. El extremo de los lados no debe doblarse hacia adentro para mejorar la captura de las palomillas. El pico de la trampa debe engraparse y pasar un alambre a través de la perforación.

La información de contacto de la ONPF debería colocarse en la trampa.

### 5.1.3 Colocación y densidad de las trampas

Debería desplegarse una trampa por cada sitio de ubicación de trampas excepto cuando los sitios de ubicación de trampas son muy grandes, es decir mayores de 5000 m<sup>2</sup>. Se recomienda que para cada 5000 m<sup>2</sup> adicionales, el área debería considerarse como un sitio de ubicación de trampas adicional y colocarse una trampa nueva.

La encuesta de delimitación también podrá realizarse mediante trampeo de feromonas utilizando trampas tipo Delta colocadas a una distancia predeterminada de 2 a 5 kilómetros (esto puede modificarse de ser necesario) a una tasa de dos trampas por

hectárea, en un círculo desde el sitio inicial de la infestación. Una vez que haya otra captura positiva en la trampa dentro de esta distancia predeterminada, se colocarán dos a tres trampas adicionales por sitio a intervalos cortos, 30 a 100 metros (por ejemplo).

Debe obtenerse permiso del propietario o gerente antes de iniciar cualquier trampeo o encuesta.

*Tuta absoluta* no vuela muy alto y prefiere brotes jóvenes de tal forma que las trampas deberían colocarse a una altura inicial de aproximadamente 0.40 m. Deberían mantenerse a la altura aproximada de la copa, subiéndolas en cuanto la planta vaya creciendo, pero en donde no interfieran con las actividades regulares. Las trampas podrán adherirse a las estacas de plantar u otros objetos tales como tuberías de riego si los objetos están muy próximos al sitio. Aunque puede ser preferible tener trampas en una hilera de plantar, estas recibirán aplicaciones de plaguicidas y permanecerán inaccesibles durante intervalos de reentrada después de las aplicaciones. Las trampas en otros lugares también podrán ser inaccesibles, de tal forma que es importante comunicarse con el gerente de campo inmediatamente antes de entrar al campo.

En las instalaciones que manipulan productos que puedan estar ya sea sellados (por ejemplo, en envoltura de plástico) o no sellados (por ejemplo en bandejas o cajas de cartón), las trampas deberían colocarse cerca de productos sin sellar debido a que probablemente haya mayores plantas volátiles presentes que puedan aumentar la atracción de *T. absoluta* al área y que puedan incrementar la eficacia de detección de la trampa.

#### 5.1.4 Revisión de la trampa

Deberían utilizarse guantes para manipular las trampas y láminas con el fin de prevenir su contaminación. Las trampas y los atrayentes deberían verificarse cada dos semanas y reemplazarse los atrayentes cada cuatro a seis semanas. Luego de una detección positiva, se inicia la encuesta de delimitación para la cual el intervalo de revisión debería acortarse para dar mayor precisión a la encuesta y permitir una respuesta más rápida en la determinación de la extensión real de la población.

- Las trampas deberían reemplazarse si hacen falta, están dañadas o si la superficie pegajosa tiene desechos.
- Las trampas con palomillas sospechosas deben recolectarse para enviarse a diagnóstico y reemplazarse con una trampa y atrayente nuevos.
- Las láminas deberían reemplazarse en la segunda semana de revisión, si están cubiertas con polvo o insectos; el atrayente debería transferirse a la lámina nueva con guantes o fórceps.
- Las láminas viejas (más de 4 a 6 semanas) deberían revisarse para verificar la presencia del atrayente, reemplazándolo cuando haga falta.
- Los atrayentes viejos pueden permanecer en la trampa durante un intervalo de revisión, y luego deberían eliminarse.
- Al final de la encuesta, si la trampa está vacía, debería desarmarse, aplastarse y colocarse en un recipiente adecuado para su eliminación.

### 5.1.5 Recolección de datos

Los registros deberían mantenerse de tal forma que proporcionen datos, que como mínimo, deberían ser la ubicación precisa de cada trampa (las coordenadas de GPS), realizar un bosquejo del mapa de la ubicación de la trampa, el nombre de la instalación o propietario del terreno, el nombre del trampero, el día que se colocó la trampa en un sitio particular, fechas de revisión, cuando se retiró la trampa del servicio y los resultados de cada una de ellas, ya sean negativos, positivos o sospechosos. Los resultados positivos también deberían incluir la fecha en la que se detectó la plaga y cuántas plagas objetivo se encontraron en la trampa. Los registros de plantas de tomate infestadas o los cultivos alternos también deberían recolectarse y mantenerse. Los números del sitio se asignarán de tal forma que se ajusten a lo siguiente: código de plagas de dos letras – una letra por región – número del sitio – letra de la trampa (Ex: TA – D – 0001 – a) (véase la figura 2 del Apéndice 1).

### 5.1.6 Almacenamiento de datos

Las bases de datos existentes del país podrán utilizarse para almacenar todos los datos de la encuesta. Los archivos deberían actualizarse por lo menos semanalmente o en cuanto exista información nueva. La NIMF 6: 1997 brinda orientación adicional sobre mantenimiento de registros.

## 5.2 Procedimientos de diagnóstico

### 5.2.1 Precauciones sobre bioseguridad

Cuando visiten las instalaciones, los encuestadores deberían asegurarse que han tomado las medidas para disminuir la dispersión de plagas tales como eliminación de suelo y desechos de la ropa y calzados y lavado de manos con jabón o sustancias antibacteriales aprobadas. Cuando las instalaciones objetivos cuenten con procedimientos de bioseguridad, los encuestadores deberían conocerlos y seguirlos.

### 5.2.2 Manipulación de muestras y envíos al laboratorio

Si no hay palomillas en la trampa o si solamente hay palomillas medianas a grandes, con el tamaño del cuerpo que mide más de 1.0 cm, la trampa o la lámina de la trampa en el campo no deberían quitarse puesto que el tamaño descartaría a *T. absoluta*.

Si se encuentran palomillas con cuerpos que midan menos de 1.0 cm, deberían examinarse con una lupa en el campo. En el siguiente enlace se encuentra una herramienta de preselección en campo:

([http://caps.ceris.purdue.edu/screening/tuta\\_absoluta](http://caps.ceris.purdue.edu/screening/tuta_absoluta)).

Si hay palomillas u otros estadios de vida sospechosos, o si hay incertidumbre en el campo en cuanto a la especie, las palomillas sospechosas deben enviarse a un taxónomo capacitado para su identificación.

### 5.2.3 Preparación de la muestra

La muestra debería empacarse cuidadosamente y transportarse durante la noche al identificador u oficina designados en el país respectivo. Para la preparación de la muestra deberían seguirse las directrices de la ONPF. En el Apéndice 1 aparecen los detalles sobre los procedimientos que se sugieren para el empaqueo y envío.

### 5.2.4 Etiquetado de muestras para el envío

Indíquese “Encuesta del minador de la hoja del tomate” en el recipiente con la muestra. Todas las muestras deberían enviarse por servicio de mensajería rápido al laboratorio de diagnóstico oficial de la ONPF más cercano. Se sugiere la notificación al laboratorio por correo electrónico para asegurar el rastreo de la muestra y su manipulación apropiada.

### 5.3 Procedimientos de notificación

Para obtener información sobre las responsabilidades de las partes contratantes y sus requisitos en cuanto a la notificación de la presencia, el brote y la dispersión de plagas, sírvase consultar la NIMF 17: 2002.

## Referencias

APHIS-USDA. 2011. New pest response guidelines, Tomato leafminer (*Tuta absoluta*)  
[http://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/manuals/emergency/downloads/Tuta-absoluta.pdf](http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/Tuta-absoluta.pdf)

APHIS –USDA. 2012. Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer.  
[http://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/plant\\_imports/federal\\_order/index.shtml#tuta\\_absoluta](http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/plant_imports/federal_order/index.shtml#tuta_absoluta)

CFIA. 2010. Tomato leafminer- *Tuta absoluta* Pest Fact Sheet.  
<http://www.inspection.gc.ca/english/plaveg/pestrava/tutabs/tech/tutabse.shtml>. Consultado, 19 de diciembre del 2011.

Desneux, N., E. Wajnberg, K. A.G. Wyckhuys, G. Burgio, S. Arpaia, C.A.Narváez-Vasquez, J. González-Cabrera, D. Catalán Ruescas, E. Tabone, J. Frandon, J. Pizzol, C. Poncet, T. Cabello and A. Urbaneja. 2010. Biological invasión of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *J. Pest Sci.* 83: 197-215.

Estay, P. 2000. Polilla del tomate *Tuta absoluta*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-La Platina). Santiago de Chile. En línea:  
<http://www.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR25648.pdf>.

Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality-Plant Protection Service of the Netherlands. 2010. Pest Risk Analysis *Tuta absoluta*, Tomato leaf miner moth.  
[http://www.vwa.nl/txmpub/files/?p\\_file\\_id=2000960](http://www.vwa.nl/txmpub/files/?p_file_id=2000960). Consultado, 24 de junio del 2011.

NIMF 5. (actualizada anualmente) *Glosario de términos fitosanitarios*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 6. 1997. *Directrices para la vigilancia*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 17. 2002. *Notificación de plagas*. Roma, CIPF, FAO.

NIMF 26. 2006. *Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae)*. Roma, CIPF, FAO.

NRMF 5. (actualizada anualmente). *Glosario de términos fitosanitarios de la NAPPO*. Ottawa, NAPPO.

Ramos, M. C. y D. M. Juárez. 2011. Manual para el trapeo y exploración de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick). Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. OIRSA, México, 23 pág., inédito.

Red de información sobre *Tuta absoluta* [www.tutaabsoluta.com](http://www.tutaabsoluta.com)

Roditakis E., D. Papachristos and N.E. Roditakis. 2010. Current status of the tomato leafminer *Tuta absoluta* in Greece. OEPP/EPPO, Bulletin 40, Issue 1, 163-166. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2009.02367.x/pdf>. Consultado 15 de diciembre del 2011.

Este apéndice fue adoptado por el Comité Ejecutivo de la NAPPO el 19 de marzo de 2013.  
El apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva del protocolo.

## **Apéndice 1: Procedimiento que se sugiere para la preparación, el embalaje y envío de muestras para la identificación de *Tuta absoluta***

Los siguientes son solamente procedimientos que se sugieren. Cada país podrá definir sus directrices particulares conforme a sus requisitos.

### 1. Cuando se envían trampas completas

Las trampas con sospechas de *T. absoluta* deben retirarse del sitio y toda la trampa debe colocarse en una bolsa de papel para diagnóstico. En la bolsa de papel debe incluirse una etiqueta de papel junto con la trampa. La etiqueta de papel debe incluir el número de la muestra o de la trampa, de ser pertinente, el nombre del que la recolectó, lugar, hospedante y fecha de recolección escrito con lápiz HB. Para prevenir que se mueva(n), la(s) trampa(s) y el material de embalaje deberían empacarse en una caja resistente que resista el aplastado durante su envío y se someta lo antes posible después de su recolección.

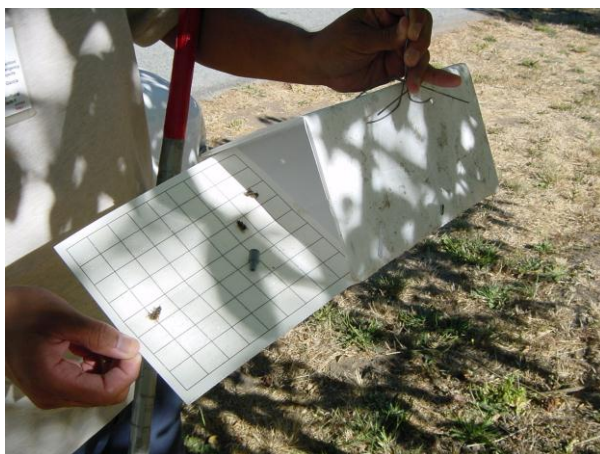


Figura 1. Trampa Delta con lámina

### 2. Cuando se envían láminas de trampas

Las láminas de las trampas Delta con sospechas de palomillas deberían empacarse cuidadosamente antes de enviarse. A continuación los pasos que se sugieren.

Asegurar que se registren el número de la trampa, la fecha en la que se instaló y retiró dicha trampa y el número de palomillas sospechosas, en la parte posterior de la lámina, preferiblemente con tinta permanente (Figura 2).



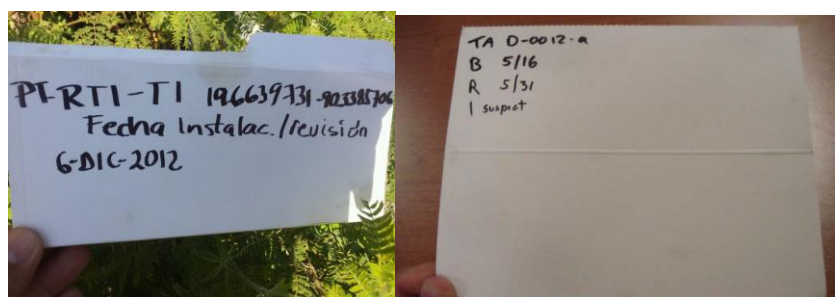


Figura 2. Ejemplos de información que se incluye en la trampa

3. Doble la lámina para que quede en forma de “C”. Para que la lámina tome la forma de “C”, debe enrollarse contra la dobladura original de la trampa (= 90 grados o perpendicular); de otra forma, la trampa se doblará plana y se pueden dañar los especímenes. Asegure la lámina con dos ligas. Asegúrese que los bordes no entren en contacto entre sí.



Figura 3. Trampa doblada

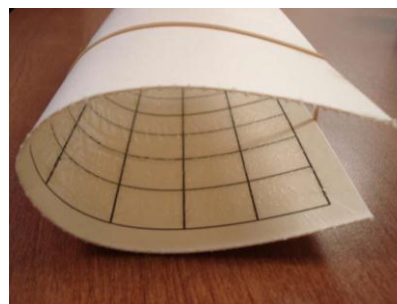


Figura 4. Trampa doblada mostrando la forma de una “C”

4. Coloque la lámina en una bolsa con cierre hermético. Si sella la bolsa con aire adentro, éste protegerá la lámina y ayudará a evitar que se aplaste.



Figura 5. Colocación de trampa en bolsa sellada.

5. Coloque la primera bolsa con cierre hermético y un formulario (creado para registrar los detalles de la trampa como el número de la trampa, fecha de instalación, fecha de revisión, número de palomillas sospechosas) en otra bolsa. Si sella la bolsa con aire adentro, éste protegerá la lámina y ayudará a evitar que se aplaste.



Figura 6. Colocación del formulario y bolsa sellada con trampa en una segunda bolsa sellada.

6. Coloque las láminas para envío en una caja resistente para asegurar que éstas no se aplasten. De ser necesario, coloque otro material (virutas de poliestireno, plástico con burbujas, etc.), en la caja para asegurar que las láminas no se muevan dentro de la caja.
7. Envíe un mensaje electrónico a la oficina/identificador que recibe la caja, con información acerca de la lámina de la trampa que está enviado y los detalles que se incluyeron en el formulario que acompaña a la lámina de la trampa.