

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA
VIGILANCIA Y APLICACIÓN DE
MEDIDAS DE CONTROL
CONTRA EL CANCRO
BACTERIANO DE LOS
CÍTRICOS (*Xanthomonas citri*
Hasse Vauterin) EN MÉXICO**

**DIRECCION GENERAL DE
SANIDAD VEGETAL**

**CENTRO NACIONAL DE
REFERENCIA FITOSANITARIA
*Grupo Especialista Fitosanitario***



Juntos alimentamos el futuro de México.

**PLAN DE ACCION PARA LA VIGILANCIA Y APLICACION DE
MEDIDAS DE CONTROL CONTRA EL CANCRO BACTERIANO
DE LOS CÍTRICOS (*Xanthomonas citri* Hasse Vauterin)
EN MÉXICO**

Autorizó:

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga
Director General de Sanidad Vegetal

Aprobó:

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

Elaboró:

Dr. Santo Morales Vidal
Dr. Clemente de Jesús García Avila
Grupo Especialista Fitosanitario

Actualizó :

M.C. Isabel Ruiz Galván
Dr. Andres Quezada Salinas
Dr. Guillermo Gomez Romero
M.C. José Guadalupe Florencio Anastasio
M.C. Daniel Bravo Pérez
M.C. Sergio Hernández Pablo
Grupo Especialista Fitosanitario

Diseño y edición:

Ing. José Alejandro Cotoc Roldán

Versión: 00.0
Fecha: Abril 2016

NOTA

En cumplimiento a lo que mandata la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en su Artículo 16, en el que se establece que el “Consejo Nacional Consultivos Fitosanitario (CONACOFI) será el órgano nacional de consulta en materia de sanidad vegetal, que apoyará a la Secretaria en la formulación, desarrollo y evaluación de las medidas fitosanitarias, en términos del reglamento de Ley”.

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, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), tiene dentro 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”.

La DGSV, a través del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF), en el que se tiene el PNAVEF (Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica), quien lleva a cabo la vigilancia de plagas cuarentenarias, para monitorear la posible entrada de éstas. Para el presente año 2016, se priorizaron 29 plagas de importancia cuarentenaria, en las que se sitúa a *Xanthomonas citri* (Hasse) Vauterin), como plaga cuarentenaria no presente en México; la importancia de esta plaga radica en los daños irreversibles que causa en cítricos (Familia Rutaceae), cultivos de gran relevancia para algunos estados de México.

El riesgo de plagas (para plagas cuarentenarias) se define legalmente como la probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y la magnitud de las posibles consecuencias económicas asociadas con ella; el riesgo de introducción se mantiene controlado a nivel bajo con las medidas fitosanitarias apropiadas; pero es necesario un dispositivo para accionarlo ante cualquier situación de emergencia fitosanitaria.

La importancia de *Xanthomonas citri* radica en que tiene entre sus hospedantes a especies de cítricos que representan grandes ingresos para México por las divisas generas en la exportación, así como las fuentes de empleo que genera de manera directa e indirecta. En el país se tienen alrededor de 543,933.57 hectáreas de cítricos sembrados con un valor de producción de 16,887,820.18 de miles de pesos.

Por lo anterior, de acuerdo a la Ley Federal de Sanidad Vegetal y el decreto de modificaciones de 2011, capítulo V, artículo 46 y 47, cuando se detecte la presencia de plagas que pongan en situación de emergencia fitosanitaria a una o varias especies vegetales, en todo o en parte del territorio nacional, la SAGARPA instrumentará las medidas necesarias de manera urgente y coordinada, para el control o erradicación de la plaga. De esta manera se plantea el siguiente **Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *Xanthomonas citri* en México**, en el que se presentan aspectos de información general, técnica y de manejo (delimitación, contención, supresión o erradicación) de esta plaga.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	5
2.1 De la actividad	5
2.2 Del Plan de Acción	5
3. BASE LEGAL	6
3.1 Ley	6
3.2 Decreto	6
3.3 Norma	6
4. DEFINICIONES	6
4.1 Brote	6
4.2 Contención	6
4.3 Control Oficial	6
4.4 Delimitación	6
4.5 Dispersión	6
4.6 Erradicación	6
4.7 Foco de infección	6
4.8 Incidencia	6
4.9 Incursión	6
4.10 Infestación	7
4.11 Patógeno	7
4.12 Vigencia de brote activo o detección activa	7
4.13 Zona bajo control fitosanitario	7
4.14 Plaga transitoria: accionable, en curso de erradicación	7
4.15 Plaga reglamentada	7
4.16 Plan de Acción	7
4.17 Severidad	7
4.18 Zona Tampón	7
5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE <i>Xanthomonas citri</i>	8
5.1 Acciones	8
5.2 Metodología de las acciones a realizar	8
5.2.1 Rutas de vigilancia	8
5.2.2 Área de exploración	8

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

6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN	11
6.1 Detección inicial	12
6.2 Identificación y diagnóstico	12
6.3 De la Coordinación Operativa para la aplicación de las medidas fitosanitarias de control	12
6.4 Activación del Plan de Acción y aplicación de las medidas de control	13
7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN	14
7.1 Por muestreo	15
7.1.1 Área de muestreo	15
7.1.2 Inspección	15
7.1.3 Registro de hospedantes infectados	15
8. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN	16
8.1 Control cultural	16
8.2 Control químico	16
8.3 Medidas legales de contención de aplicación inmediata	16
9. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS	17
9.1 Nivel de riesgo	17
10. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN	17
11. LITERATURA CITADA	18
12. ANEXOS	20
Anexo 1. Solicitud de Diagnóstico Fitosanitario Nacional	20
Anexo 2. Lista de hospedantes primarios y secundarios	21
Anexo 3. Daños y Síntomas por <i>X. citri</i> (Guía de síntomas)	22
Anexo 4. Desinfección de equipos y personal en la entrada del huerto	27
Anexo 5. Lista de materiales para la delimitación y contención <i>X. citri</i>	28

1. INTRODUCCIÓN

El cancro bacteriano de los cítricos (*Xanthomonas citri*) es una plaga de alto impacto económico (CABI, 2012), debido a que la mayoría de los cítricos que se comercializan son susceptibles o altamente susceptibles a este patógeno (Gottwald *et al.*, 2002). Causando daños en ramas, hojas y frutos, por ésta razón los programas de erradicación son puestos en marcha en varios países con el fin de eliminar ésta plaga; además, que dentro de éstos se considera el derribe de árboles infectados y sospechosos, lo que eleva los costos por pérdida totales en el área erradicada. En el estado de Florida, Estados Unidos de América, de 1996 a 2006, el costo para el control de *X. citri* (Hasse) Vauterin *et al.* (1995) fue de alrededor de 1 billón de dólares (USDA, 2006; Gottwald y Irej, 2007).

En Florida a pesar de extensos esfuerzos de erradicación, lo que resultó en el derribe de más de 1,560,000 árboles de plantaciones comerciales y 600,000 árboles de traspatio en todo el estado, el área infectada se ha incrementado a 1.701 km² (657 mile²) a partir de marzo de 2002 (Gottwald & Irej 2007).

En Brasil, en virtud de la situación actual de incidencia de la enfermedad, se implementó un estricto control de la enfermedad con procedimientos de exclusión y erradicación (1, 246, 248 plantas fueron destruidas), esto se justificó totalmente desde el punto de vista económico. Si estos procedimientos se abandonan, la enfermedad podría extenderse rápidamente a todas las huertas y las pérdidas y costos del manejo de huertas infectadas pueden llegar a ser más altos que la exclusión y erradicación con una subsecuente eliminación de plantas (calculadas en 50 millones de dólares USA, al año).

La enfermedad del cancro apareció por primera vez en el sudeste asiático y la India, pero ahora está presente en más de 30 países. Esta bacteria se transmite por viento y salpicadura de lluvias y entra a través de los estomas y heridas de las plantas, provocando lesiones necróticas elevadas que se distinguen con facilidad y con margen aceitosa y acuosa, con anillo amarillo clorótico en hojas, tallos y frutos. En infecciones severas provoca la defoliación, muerte regresiva de los árboles y caída de fruto (Song *et al.*, 2015, de Oliveira *et al.*, 2016).

En este manual se describen las acciones a seguir ante un posible evento de detección de *X. citri* en zonas de producción de cítricos (silvestres, traspatio y áreas comerciales), considerando los recursos e insumos, para que en un plazo no mayor a 48 horas después de la confirmación de la detección, se inicien las actividades de delimitación, contención y erradicación de material infectado.

2. OBJETIVOS

2.1 De la actividad

- a. Vigilar, encontrar, delimitar, contener y erradicar los brotes o incursión de esta enfermedad en cualquier hospedante.
- b. Confirmar la erradicación de la enfermedad 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 de *X. citri*, que establezcan la delimitación, contención y erradicación.
- b. Constituirse en una herramienta para accionar una respuesta inmediata a nivel de 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.

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 2002.

4. DEFINICIONES

4.1 Brote

Población de *X. citri* 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 *X. citri*.

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.

4.4 Delimitación

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

4.5 Dispersión

Expansión de la distribución geográfica de una plaga dentro de un área (anteriormente diseminación).

4.6 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, o al transcurrir dos años (por la biología de la plaga).

4.7 Foco de infección

Área geográfica localizada con presencia de una plaga o patógeno.

4.8 Incidencia

Es la proporción (o porcentaje) de plantas (o unidades de la planta, hojas, ramas, frutos, etc.) enfermas respecto del total evaluado.

4.9 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.

4.10 Infestación

Presencia de una plaga viva en un producto básico, la cual constituye una plaga de la planta o producto vegetal de interés. La infestación también incluye infección.

4.11 Patógeno

Entidad que causa enfermedad.

4.12 Vigencia de brote activo o detección activa

Se considera activo si la detección de la incursión o brote es continua durante dos ciclos biológicos de la plaga en una misma área.

4.13 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.

4.14 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. Para su erradicación se han aplicado medidas fitosanitarias apropiadas.

4.15 Plaga reglamentada

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.

4.16 Plan de Acción

Aplicación urgente y coordinada de las medidas fitosanitarias necesarias para suprimir o erradicar a una o varias plagas de interés nacional, cuando éste ponga en situación de emergencia fitosanitaria a una o varias especies vegetales, en todo o parte del territorio nacional.

4.17 Severidad

Es el área (relativa o absoluta) de la unidad muestreada (hojas, frutos, etc.) que muestra síntomas de la enfermedad. Con frecuencia se expresa como porcentaje o proporción.

4.18 Zona Tampón.

Un área donde una plaga específica no está presente o está presente a un nivel bajo mediante un control oficial y que encierra un área infestada o que está adyacente a ella, un lugar de producción infestado, un área de baja prevalencia de plagas, un área libre de plagas, un lugar de producción libre de plagas o sitio de producción libre de plagas, y donde se aplican medidas fitosanitarias para prevenir la dispersión de la plaga.

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

5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA FITOSANITARIA PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE *Xanthomonas citri*

5.1 Acciones

En el establecimiento de la red de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna del Cancro bacteriano de los cítricos se contemplan las siguientes acciones y subacciones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Acciones consideradas para el Cancro bacteriano de los cítricos (*Xanthomonas citri*) 2014.

Acción	Sub acción	Unidad de medida
Área de exploración	Superficie programada	Hectáreas
	Parcelas establecidas	Número
Parcela centinela	Revisiones programadas	Número
	Rutas establecidas	Número
Rutas de vigilancia	Puntos de vigilancia establecidos	Número
	Revisiones programadas de los puntos	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

5.2 Metodología de las acciones a realizar

5.2.1 Rutas de vigilancia

Se establecerán 10 puntos de vigilancia por ruta, cada ruta se establecerán en zonas de riesgo como áreas urbanas, suburbanas, traspatio, viveros, zonas silvestres, así como en centros de empaques, entre otros. En cada uno de los puntos de vigilancia se revisarán de 1 a 5 árboles, la revisión se llevará a cabo cada quince días y únicamente en aquellas rutas que se presenten casos sospechosos o detecciones positivas, las inspecciones aumentarán en frecuencia a revisiones semanales.

Clave de identificación:

- (PRC-RV#-PV#)= (PRC) Plagas Reglamentadas de los Cítricos, (RV#) Ruta de Vigilancia número y (PV#)
- Punto de Vigilancia número.
- Coordenadas geográficas (grados decimales con 5 dígitos)
- Fecha de revisión e iniciales del revisor.
- Para su localización visual se colocarán listones o cintas plásticas de referencia.

5.2.2 Área de exploración

Se realizará en las principales zonas cítricas comerciales del estado, representada por los municipios con mayor superficie cítrica, los cuales son los más inductivos a la presencia de la plaga. La distancia

entre las áreas de exploración de 2 a 5 km, donde se realizará la exploración intraparcelaria en “T” (Figura 1), se tomará de la orilla de caminos, carreteras o calles de los huertos 100 m que equivale dos filas horizontales de 12 árboles por fila y otras dos filas de 10 árboles por fila de manera longitudinal hacia dentro del huerto, se debe tomar de referencia los árboles 6 y 7 que se encuentran de manera horizontal, esto con el fin de formar una “T” (Figura 1).



Figura 1. Exploración en “T”. Áreas menores a 5 ha.

Cuando se tengan huertos mayores a 5 ha se deberá aplicar el método de “T” de forma inversa para cubrir mayor superficie hacia dentro del huerto y así sucesivamente según la superficie que se tenga (Figura 2).



Figura 2. Exploración en "T". Áreas mayores a 5 ha.

Para la búsqueda de síntomas sospechosos a las plagas reglamentadas de cítricos, se revisará de manera minuciosa cada árbol, considerando que los árboles jóvenes son más susceptibles que aquellos con diez o más años. El tamaño del área a explorar será de 5 hectáreas; sin embargo, cuando la superficie sea superior a la establecida, deberá subdividirse en lotes de máximo 5 ha.

6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN

En la **Figura 3**, se presenta un esquema general de las acciones y la participación del personal e instancias que participaran durante la implementación del Plan de Acción.

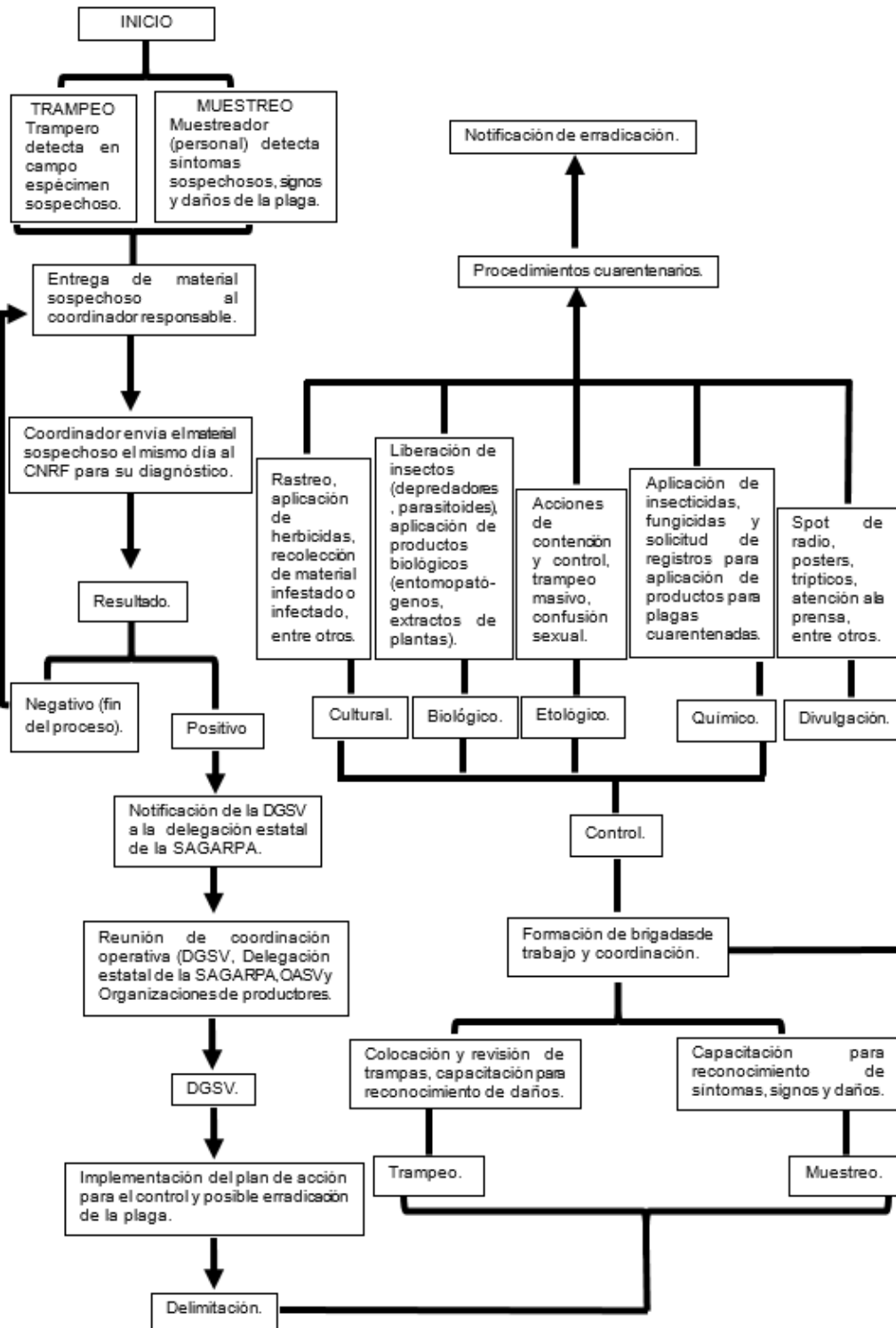


Figura 3. Procedimiento de reacción ante una detección positiva de una plaga.

6.1 Detección inicial

El encargado de la revisión de cada ruta de vigilancia y área de exploración (Auxiliar de campo o Profesional Fitosanitario), que detecte síntomas sospechosos a *Xanthomonas citri*, deberá tomar la muestra correspondiente y entregarla al Coordinador Estatal del PNVEF o en ausencia de este al Gerente del Comité Estatal de Sanidad Vegetal; quienes deberán notificarlo inmediatamente vía telefónica a la DGSV quien a su vez dará aviso al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, para su atención inmediata.

Las muestras de material vegetal deberán estar etiquetadas correctamente y acompañadas de la Solicitud de Diagnóstico Fitosanitario Nacional (**Anexo 1**) con la información completa; además, se deberá agregar imagen donde se ubique la georreferencia (coordenadas geográficas).

El Coordinador Estatal, el responsable técnico o el Gerente del Comité, debe enviar inmediatamente por paquetería aérea u otro medio de paquetería local rápido o de ser el caso, entregar directamente las muestras al Laboratorio de Bacterias o Biología molecular del CNRF para su diagnóstico fitosanitario en:

Unidad Integral de Diagnóstico, Servicios y
Constatación (UISDC)
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria
Subdirección de Diagnóstico Fitosanitario
Carretera Federal México-Pachuca km 37.5
C.P. 55740, municipio de Tecámac, Estado de México
Tel. (55) 5905-1000, ext. 51402

Las muestras sospechosas a *X. citri*, deberán ser diagnosticadas en el menor tiempo posible. Los coordinadores nacionales del PVEF decidirán de acuerdo al número de hospedantes con síntomas, si se trata de un brote o incursión de acuerdo a lo establecido en los apartados 4.1 y 4.9 de este documento.

6.2 Identificación y diagnóstico

Para la identificación y diagnóstico correcto de las muestras vegetales, el CNRF cuenta con laboratorios equipados y personal altamente capacitado. Las muestras serán manipuladas única y exclusivamente por el personal asignado.

La DGSV es la Unidad Administrativa responsable de emitir el diagnóstico oficial de las muestras ingresadas.

6.3 De la Coordinación Operativa para la aplicación de las medidas fitosanitarias de control

Una vez que se realice el diagnóstico por parte del laboratorio del CNRF y confirme la presencia de *X. citri*, el personal técnico de la DGSV encargado del programa se trasladará de inmediato al Estado donde tuvo lugar la detección, a fin de sostener reuniones de trabajo con personal del Gobierno Estatal, Comité Estatal de Sanidad Vegetal, Delegación Estatal de la SAGARPA, así como otras dependencias oficiales, privadas y de investigación nacionales y/o internacionales, con el propósito de establecer la coordinación operativa del Plan de Acción y las medidas de control a aplicar.

La coordinación operativa invariablemente estará bajo el mando de la DGSV, y las dependencias a nivel estatal deben apoyar dicha coordinación con base en las funciones y responsabilidades que les sean asignadas. La coordinación operativa puede adecuarse en función de la magnitud de la infección en cada sitio donde se detecte la plaga.

6.4 Activación del Plan de Acción y aplicación de las medidas de control

La DGSV notificará a la correspondiente Delegación Estatal de la SAGARPA la instrumentación del Plan de Acción y las medidas de control. Se indicaran los lineamientos específicos para la aplicación inmediata de las medidas fitosanitarias por parte de una brigada de emergencia de la DGSV, para lo cual se le solicita que se otorgue el apoyo necesario para cumplir con la misión encomendada. Posteriormente, se dará a conocer al público en general mediante un oficio circular a la publicación en el Diario Oficial de la Federación. La brigada de emergencia estará integrada, según se requiera, por un coordinador general, un responsable de detección, delimitación y contención, un responsable de muestreo, recolectores de muestras de tejido vegetal, un responsable de control cultural, un responsable de difusión, un responsable de informática y procesamiento de datos, un responsable de control químico y representante en cuestión de regulación fitosanitaria. El número de integrantes dependerá del número de detecciones positivas.

Para la instrumentación del Plan de Acción y de las medidas de control contra *X. citri*, se debe tener en consideración los siguientes puntos:

- a) El área geográfica de aplicación, indicando los nombres de municipios o localidades cuarentenadas. Se determinará como área cuarentenada al o los municipios o localidades, donde se detecte una incursión, brote o infestación de *X. citri* y se aplicarán las medidas fitosanitarias contenidas en el Plan de Acción contra esta plaga.
- b) Una lista con los nombres comunes y científicos de los hospedantes principales y secundarios de *X. citri*, ubicados en el área cuarentenada que serán sujetos a restricciones de movilización (**Anexo 2**).
- c) Los requisitos fitosanitarios para la movilización de frutos o material vegetativo sujetos a regulación.
- d) La ubicación de los puntos de verificación interna (PVI) para confinar y evitar la dispersión del patógeno, mediante el movimiento de material vegetal hospedante.
- 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 correspondientes para establecer la coordinación operativa de las medidas de control.

La SAGARPA a través de la DGSV, es la responsable de instrumentar el Plan de Acción y la aplicación de medidas de control en cualquier parte del territorio nacional, para lo cual integrará una brigada de emergencia, la cual se desplazará al área o región en la que se haya realizado la detección de *X. citri*.

La brigada de emergencia estará integrada por un Coordinador del Plan de Acción, un responsable de detección, delimitación y contención, un responsable de muestreo y recolección de muestras, un responsable de control cultural, un responsable de difusión, un responsable de informática y procesamiento de datos, un responsable de aspersión de productos químicos, y un responsable de regulación cuarentenaria. La integración de esta brigada deberá estar en función del número de brotes detectados.

Las Delegaciones Estatales de la SAGARPA se coordinarán con los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal y los gobiernos estatales, a efecto de coadyuvar en la instrumentación de dicho plan, siempre bajo la rectoría de la DGSV, quien coordinará e instrumentará las acciones establecidas en dicho Plan de Acción, a efecto de suprimir y erradicar a la pudrición del cogollo.

7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN

La delimitación a partir del foco de infección estará referenciada por la identificación de plantas con presencia de síntomas sospechosos al cancro de los cítricos (**Anexo 3**) y su posterior diagnóstico positivo por el CNRF de la DGSV. A partir de los brotes o focos de infección se procederá a delimitar la zona con presencia de plantas enfermas mediante el muestreo y toma de muestras de plantas sospechosas en campo y diagnóstico fitosanitario en laboratorio del CNRF (Ver lista de materiales, **Anexo 5**).

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 (ZBCF), 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 *X. citri*.

Estudios realizados en Florida demostraron que la enfermedad se puede extender a 38 metros a partir de un foco inicial; sin embargo, bajo condiciones de fuertes tormentas con vientos se puede diseminar hasta 600 metros, por lo tanto hay que delimitar esta zona cuando es la primera detección (Gottwald, *et al.*, 2002).

También por regiones se podrá delimitar la enfermedad, considerando el manejo del minador de los cítricos que es de manera indirecta, el agente propagador de la misma, mediante las heridas al mesófilo que hace en las hojas con sus perforaciones. Ante la detección de un hospedante positivo al patógeno, se delimitará la zona mediante cuadrantes, considerando el hospedante positivo como centro. A partir de la ubicación de la detención positiva, se trazarán cuadrantes a distancias de 50 m que será la Zona de Seguridad, 200 y 600 m que será la Zona Buffer 1 y 2, y 1000 m que será la Zona de Muestreo, sin importar las divisiones territoriales (**Figura 4**). Por último, se obtendrán las coordenadas de los vértices de cada zona y de los puntos cardinales (Norte, Sur, Este, Oeste) para ser empleadas en la delimitación del área en campo.

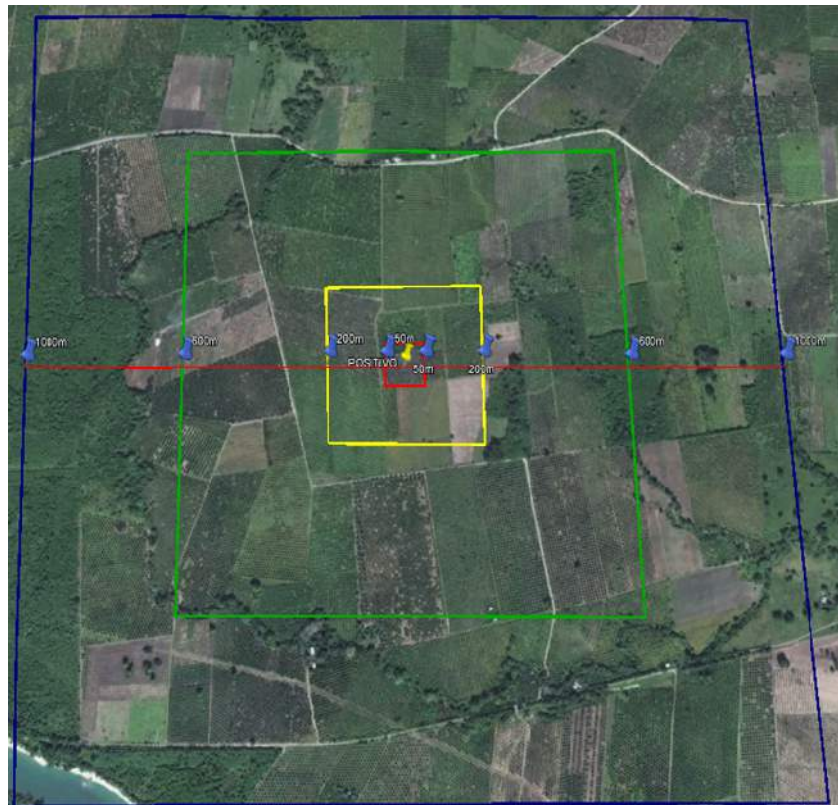


Figura 4. Diagrama de delimitación de un brote de *Xanthomonas citri* en un área determinada. Cuadrantes a 50 m (zona de seguridad, color rojo), 200 y 600 m (zona de buffer 1 y 2, color amarillo y verde) y 1000 m (zona de muestreo, color azul) a partir del punto de detección.

7.1 Por muestreo

7.1.1 Área de muestreo

Se realizará el muestreo en huertos con hospedantes del patógeno, buscando síntomas o daños característicos causados por la enfermedad (**Anexo 3**); las inspecciones se realizarán cada cinco árboles, considerando el 20% del total de árboles en el lote, y por lo menos una vez por mes, se priorizarán los muestreos antes de la cosecha y durante el periodo vegetativo. En árboles de traspatios, donde se encuentren hospedantes se muestrearán todos los árboles de la región de ser posible (FUNDECITRUS, 2002; Delgado, 2004).

El muestreo es una práctica determinante para localizar y delimitar los brotes de infección. En este sentido, se realizará la exploración en el 100% de la huerta donde se haya encontrado el foco de infección, así como en huertas vecinas, a fin de delimitar el tamaño potencial del foco de la enfermedad (Delgado, 2004).

En Brasil, el área de muestreo o inspección es de un 100% de árboles en los huertos con antecedentes de positivos al patógeno, de manera mensual, también se inspeccionan el 100% de árboles en los huertos vecino.

7.1.2 Inspección

La inspección se realizará con el apoyo de dos técnicos, a fin de que cada uno verifique la mitad de una misma planta, teniendo especial cuidado de no tocar las partes de la planta con las manos libres o con la ropa, la primera inspección se debe realizar una semana o un mes como máximo antes de la cosecha, de igual forma, durante la cosecha se deberán intensificar las visitas (Delgado, 2004).

Cómo inspeccionar.

1. Los inspectores deben ser capacitados para reconocer síntomas y daños causados por el patógeno (**Anexo 3**).
2. La inspección consistirá en la revisión de todas las plantas del huerto.
3. El tiempo de la inspección va a depender del tamaño del huerto y el número de árboles.

Cuándo inspeccionar.

1. La inspección del cancro de los cítricos debe ser una actividad continua, contemplada dentro del manejo del huerto.
2. Las inspecciones se harán sin interrupción, antes de la cosecha y durante los periodos lluviosos (verano u otoño), cuando se presenta el mayor crecimiento vegetativo, lo que facilita la detección de plantas enfermas.

Medidas importantes.

1. Nunca retire hojas, ramas o frutos cuando haya sospecha de *X. citri*, evitándose así la dispersión de la bacteria para otras plantas o huertos.
2. No intente sólo controlar los focos de infección. El control en el caso de contaminación debe ser hecho empleándose una técnica adecuada.
3. Cualquier duda avisar a las autoridades competentes (FUNDECITRUS, 2002).

7.1.3 Registro de hospedantes infectados

Se ha observado en otros países como Brasil, Argentina y los Estados Unidos de América que ésta enfermedad se disemina de forma radial, cuando la diseminación es local mediante las salpicaduras de las lluvias, y se correlaciona en la dirección del viento cuando hay tormentas y lluvias impulsadas por el viento a más de 18 km/h (Gottwald, *et al.*, 2002).

En México para determinar la incidencia del patógeno se recomienda que las plantas observadas durante la inspección con síntomas de la plaga, sean georeferenciadas mediante GPS y los datos obtenidos serán analizados mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), usando el software ArcView, a fin de determinar la incidencia, distribución espacio-temporal de la enfermedad, predecir la dirección de la dispersión del foco de infección y decidir sobre las medidas de erradicación y acciones regulatorias a tomar (Delgado, 2004).

8. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN

8.1 Control cultural

Una vez detectado un hospedante positivo al patógeno, este se tala y quema, esta acción se repetirá con todos aquellos árboles infectados (Goto, 1992; CABI, 2012). Además se promoverá el uso de cercos, de preferencia cercas vivas, utilizando especies no hospedantes, para evitar la entrada de personas, vehículos, animales que pueden transmitir la bacteria. El cancro bacteriano de los cítricos puede ser retrasado por cortinas rompe vientos, entre huertos o huertos alejados (FUNDECITRUS, 2002).

8.2 Control químico

Los productos químicos no funcionan para controlar el patógeno una vez que ha alcanzado altos niveles epidemiológicos, pero de forma preventiva se recomiendan aplicaciones a base de cobre con muy buenos resultados (CABI, 2012). Los productos a base de cobre actúan previniendo la entrada de la bacteria por hidátodos, estomas o heridas, debido a su efecto de protección del tejido sano y también porque disminuyen a la población bacteriana sobre las lesiones de la enfermedad ya que mata las bacterias que emanan de ellas (Scattolini *et al.*, 2007).

Aspersiones a base de cobre se recomiendan principalmente durante los primeros 90 días de formado el fruto, manteniendo una capa protectora de cobre sobre la superficie de la cáscara; en caso de que llueva, pueden ser necesarias unas dos o tres aspersiones más. En ciertos países recomiendan solamente una aspersión antes de la floración (Gottwald y Graham, 2000).

8.3 Medidas legales de contención de aplicación inmediata

Las medidas regulatorias son determinantes para la contención de la enfermedad en una zona o región, así como para mantener la viabilidad económica de la industria de frutos cítricos frescos (Delgado, 2004).

La delegación estatal de la SAGARPA mediante SENASICA/DGSV aplicará las medidas cuarentenarias siguientes:

- Toda movilización de fruta del o los municipios afectados por *X. axonopodis* (Hasse) Vauterin con cualquier destino, será a partir de un centro de acopio autorizado por la secretaría, el cual debe contar con las instalaciones mínimas necesarias para realizar:
 - a) El centro de acopio recibirá la fruta, se descargará y eliminará todo material vegetativo adherido a la misma.
 - b) La fruta se lavará con hipoclorito de sodio al 2% durante 30 segundos.
 - c) El material vegetativo se limpiará del medio de transporte y se asperjará con amonio cuaternario a una concentración de 1 L/1000 L de agua.
 - d) El resto del material vegetativo deberá incinerarse.
 - e) Se cargará el medio de transporte con la fruta.
 - f) El medio de transporte será desinfectado por el exterior con amonio cuaternario a una concentración de 1 L/1000 L de agua.
- Personal oficial autorizado o una unidad de verificación constatará que se realice el tratamiento, el cual expedirá *in situ* el Certificado Fitosanitario de Movilización Nacional.

- Las plantas, plántulas, yemas y varetas provenientes de estados con presencia del cancro bacteriano de los cítricos, son consideradas productos de cuarentena absoluta, es decir, no se podrán movilizar por ningún motivo fuera de la entidad.
- Los viveros serán inspeccionados mensualmente por personal oficial. Si durante una inspección regular se encuentran plantas del vivero enfermas, todos los árboles del vivero deberán ser destruidos. Los viveros que cumplan con los requisitos fitosanitarios deberán tener el aviso de inicio de funcionamiento, y al encontrarse libres de la plaga podrán contar con la cartilla fitosanitaria, indispensable para obtener el Certificado Fitosanitario de Material Vegetal.
- El equipo de colecta, las personas (ropa, zapatos), vehículos, máquinas e implementos de trabajo que salgan o entren a las unidades afectadas y/o circulen entre otros lotes afectados deberán ser desinfectados con amonio cuaternario a dosis de 1 L/1000 L de agua y etanol 70° especialmente para manos. Además, a la entrada de la huerta afectada se instalará un arco con aspersores automáticos ó mochilas manuales mediante los cuales se aplique el producto químico justo como se realiza en Florida o en Brasil (**Anexo 4**).
- Los vehículos deberán mantenerse lo más alejado de las huertas afectadas, limitar el movimiento de gente y equipo entre bloques durante el día de trabajo, que toda persona se ajuste a las normas de desinfección y evitar trabajar bajo condiciones húmedas.

9. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS

9.1 Nivel de riesgo

Cuando se detecte un foco de la enfermedad, confirmada oficialmente vía diagnóstico, se declarará a toda la región como zona bajo cuarentena fitosanitaria.

De acuerdo con el artículo 23 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, los transportistas, automovilistas y pasajeros que transiten y provengan de la zona bajo cuarentena fitosanitaria, deberán permitir la inspección de los vehículos, equipajes, bolsas o paquetes, otorgando toda clase de facilidades al personal oficial de la SAGARPA, personal técnico de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal y del gobierno de los estados adscritos a los Puntos de Verificación Interna (PVI) o casetas que se establezcan para hacer cumplir este ordenamiento. En estos puntos se realizarán las siguientes actividades:

- Verificar que al movilizar un producto o subproducto hospedante de la plaga y que provenga de una zona con presencia de la misma, cumpla con toda la documentación requerida para su movilización;
- Verificar que el CFMN sea auténtico y cubra la cantidad declarada a movilizar del producto o subproducto; el personal de los PVI llevará un registro de las movilizaciones comerciales que transiten por el PVI, así como las acciones legales que se hayan implementado cuando no se cumpla con este ordenamiento.

Los huertos que se encuentren alrededor del foco de infección tendrán que estar bajo cuarentena fitosanitaria hasta 11 km lineales, tiempo que tarda la plaga en llegar cuando hay condiciones de vientos y lluvias favorables.

10. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN

Una vez que se ha determinado la ausencia de hospedantes infectados con *X. citri*, mediante el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria y la Dirección de Protección Fitosanitaria; 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.

11. LITERATURA CITADA

- Amaral, A.M.; Carvalho, S.A.; Silva, L.F.C. and Machado, M. A. 2010.** Short communication reaction of genotypes of citrus species and varieties to *Xanthomonas citri* subsp. *citri* under greenhouse conditions. *Journal of Plant Pathology* (2010), 92 (2), 519-524
- CABI/EPPO, 1997.** Data Sheets on Quarantine Pests. *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Quarantine Pests for Europe. 2ª Ed. University Press Cambridge. UK. 1425 p.
- Cooksey D. A. and Hoddle, M. S. 2012.** The Asiatic Citrus Canker, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Center for Invasive Species Research. The College of Natural and Agricultural Sciences. University of California, Riverside. http://cisr.ucr.edu/citrus_canker.html (consultado 16/07/2012).
- Dalla, M. P.; Christiano, R. C. S.; Furtado, E. L.; Amorim, L. and Bergamin A. Filho 2006.** Effect of temperature and leaf wetness duration on infection of sweet oranges y Asiatic citrus canker. *Plant Pathology* (2006) 55, 657–663. Doi: 10.1111/j.1365-3059.2006.01393.x (consultado 31 de Julio 2012).
- Delgado, J.P.C. 2004.** Plan de emergencia del cancro de los cítricos *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Hasse) Vauterin en caso de detectarlo en México. Tesina. Colegio de Postgraduados. pp. 55.
- de Oliveira, A. G., Spago F. R., Simionato A. S., Navarro M. O. P., da Silva C. S., Barazetti A. R., Cely M. V. T., Tischer C. A., San Martin J. A. B., de Jesus Andrade C. G. T., Novello C. R., Mello J. C. P. and Andrade G. 2016.** Bioactive organocopper compound from *Pseudomonas aeruginosa* inhibits the growth of *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. *Frontiers in Microbiology* 7:113. doi: 10.3389/fmicb.2016.00113
- DOF, 1996a. NOM-007-FITO-1995.** Por la que se establecen los requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de material vegetal propagativo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1996.
- DOF, 1996b. NOM-011-FITO-1995.** Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de los cítricos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1996.
- DOF, 2002. NOM-079-FITO-2002.** Requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otros patógenos asociados a cítricos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de mayo de 2002.
- FUNDECITRUS, 2008.** Manual Técnico Cancro Cítricos. Funde de Defesa da Citricultura. Brasil. <http://www.fundecitrus.com.br/Login/Logar.aspx> (consultado 03/07/12).
- Gabriel, D.W. 2004.** Citrus canker Disease. Plant Pathology Department. University of Florida. <http://www.biotech.ufl.edu/PlantContainment/canker.htm>
- Goto, M. 1992.** Citrus canker In: *Plant Diseases of International Importance*. Volume III. Diseases of fruit crops (Ed. By Kumar, J.; Chauble, H.S.; Singh, U.S.; Mukhopadhyay, A.N.). pp. 170-208.
- Gottwald, T.R.; Graham, J.H. 2000.** Canker in: Timmer, L. W.; Garnsey, S.M.; Graham, J.H. *Compendium of Citrus Diseases* Second Edition. APS Press. The American Phytopathological Society. USA. p 5-7.
- Gottwald, T. R., Graham, J. H., and Schubert, T. S. 2002.** Citrus canker: The pathogen and its impact. Online. *Plant Health Progress* Doi:10.1094/PHP-2002-0812-01-RV.
- Gottwald, T. R. and Irey, M. 2007.** Post-hurricane Analysis of Citrus Canker II: Predictive Model Estimation of Disease Spread and Area Potentially Impacted by Various Eradication Protocols Following Catastrophic Weather Events. *Plant Health Progress*: Doi:10.1094/PHP-2007-0405-01-RS.

Graham, J. H. and Gottwald, T. R. 1988. Citrus canker and citrus bacterial spot in Florida: Research findings-Future consideration. The Citrus Industry Magazine.

Landaverde, R. A. T. 2002. Hoja de datos sobre plagas cuarentenarias para los países miembros del OIRSA. Cáncer de los Cítricos, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Hasse) Vauterin *et al.*, 1995 (Xanthomonadales: Xanthomonaceae).

Leite, R. P. 2004. Citrus Canker and its Integrated Management in State of Paraná, Brazil. In: Memoria del VIII Symposium Internacional de Citricultura, Fitosanidad y Nutrición. Cd. Victoria, Tamps. México.

Li-Ping Liu; Zi-Niu Deng; Jin-Wang Qu; Jia-Wen Yan; Vittoria Catara; Da-Zhi Li; Gui-You Long y Na Li. 2012. Construction of EGFP-Labeling System for Visualizing the Infection Process of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* in planta. Curr Microbiol, 1-9. Doi 10.1007/s00284-012-0155-y.

SCOPE-SENASICA. 2012. Sistema Coordinado para la Vigilancia de Plagas Reglamentadas y su Epidemiología. <https://scopepublico.zedxinc.com/cgi-bin/index.cgi> (consultado 07/06/12).

Schubert, T.S.; Rizvi, S.A.; Sun, X.; Gottwald, T.R.; Graham, J.H. and Dixon, W.N. 2001. Meeting the Challenge of Eradicating Citrus Canker in Florida- Again. Publication No. D-2001-0215-01F. USA. Plant Disease Vol. 85. No.4. p 340-356.

Scattolini, A.; Casanello, M.E.; Pérez., E. y Bentancur, O. 2007. Evolución del cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*) en limón con y sin aplicaciones estivales de cobre en las brotaciones previas a la floración. Agrociencia (2007) Vol XI N° 2 pág. 24 – 30

SIAP, 2012. Sistema de Información Agroalimentaria y pesquera. SIAP-SAGARPA.

Song, M.A.; Park J.S.; Kim K.D. and Jeun C. Y. 2015. Effect of X-irradiation on citrus canker pathogen *Xanthomonas citri* subsp. *citri* of satsuma mandarin fruits. Plant Pathology Journal 31(4):343-349

USDA, 1982. Citrus Canker. USDA. USA. In: Pests not know to occur in the United States or of Limited Distribution No. 27. 12 p. APHIS, PPQ.

USDA, 2006. Evaluation of asymptomatic citrus fruit (*Citrus* spp.) as a pathway for the introduction of citrus canker disease (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*). Plant Epidemiology and Risk Analysis Laboratory Center for Plant Health Science and Technology Plant Protection and Quarantine. United States Department of Agriculture.

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

12. ANEXOS

Anexo 1. Solicitud de Diagnóstico Fitosanitario Nacional



**DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA
SOLICITUD DE DIAGNOSTICO FITOSANITARIO NACIONAL**



I. DATOS DE LA MUESTRA

Producto/Hospedero y/o insecto:	Parte vegetal enviada:	Variedad:
Órgano donde se colectó:	Uso del producto:	Fase fenológica del cultivo:
Fecha de muestreo:	Fecha de envío:	Cantidad:
Frascos <input type="checkbox"/> Cepas <input type="checkbox"/> Tubos <input type="checkbox"/> Sobres <input type="checkbox"/> Macerado <input type="checkbox"/> ARN/ADN <input type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		
Nombre del colector:	Procedencia del producto:	Destino del producto:

II. ORIGEN DE LA MUESTRA

Campo _____ Huerto _____ Bodega _____ Trampa _____ Invernadero _____ Otro _____ (especifique)	Coordenadas GPS y anexar croquis:	Nombre del Predio/Invernadero/Huerto: No. Lote/Registro:
Localidad o Población:		Municipio y Estado:

III. DATOS DEL INTERESADO

Nombre completo:	RFC:	
Domicilio completo:	Teléfono con lada:	
Localidad/Colonia:	Municipio/Ciudad:	Correo electrónico:

IV. DATOS PARA DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO

Micología	Bacteriología	Virología	Nematología	Entomología y Acarología	Biología Molecular	Malezas
-----------	---------------	-----------	-------------	-----------------------------	--------------------	---------

Plaga o patógeno a buscar:	Observaciones:
----------------------------	----------------

Motivo del Diagnóstico:

Campaña Fitosanitaria	Vigilancia Epidemiológica	Sospecha de nueva plaga	de Corroboración	Programa Exportación	Programa Emergente	Otros
-----------------------	---------------------------	-------------------------	------------------	----------------------	--------------------	-------

*** Todos son datos obligatorios, cuando se disponga de ellos.**

Nota: Muestras sin pago se reciben, dado que es un producto perecedero. La información del presente corresponde a los datos declarados en la solicitud anexa.

Persona Física o Moral Interesada
REV. 03

Nombre y Firma del Solicitante
REF. PR-DFI-01
FO-DFI-01

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

Anexo 2. Lista de hospedantes primarios y secundarios

Cuadro 2. Lista de los principales cultivos y plantas hospederas de *X. axonopodis* pv. *citri* en el mundo (CABI, 2012, PQR-EPPO, 2012).

Familia	Genero/especie	Nombre común
	Principales:	
Rutaceae	<i>Aegle marmelos</i> (golden apple)	Cítrico Bael, manzana dorada, de piedra, membrillo de Bengala
	<i>Casimiroa edulis</i> (white sapote)	Cítrico Zapote blanco
	<i>Citrus aurantiifolia</i> (lime)	Lima
	<i>Citrus aurantium</i> (sour orange)	Naranja agria
	<i>Citrus hystrix</i> (mauritus bitter orange)	Naranja agria Mauricio
	<i>Citrus junos</i> (yuzu)	Cítrico yuzo japones
	<i>Citrus limetta</i> (sweet lemon tree)	Limón dulce, lima dulce
	<i>Citrus limon</i> (lemon)	Limón
	<i>Citrus madurensis</i> (calamondín)	Calamondín
	<i>Citrus maxima</i> (pummelo)	Pomelo
	<i>Citrus medica</i> (citron)	citrón
	<i>Citrus natsudaidai</i> (natsudaidai)	Naranja natsudaidai
	<i>Citrus reshni</i> (Cleopatra mandarin)	Mandarina Cleopatra
	<i>Citrus reticulata</i> (mandarin)	Mandarina
	<i>Citrus reticulata</i> x <i>Poncirus trifoliata</i> (citrumelo)	Citrumelos
	<i>Citrus sinensis</i> (navel orange)	Naranja Navel
	<i>Citrus sunki</i> (sour mandarin)	Mandarina agria
	<i>Citrus tankan</i> (tankan mandarin)	Mandarina Tankan
	<i>Citrus unshiu</i> (satsuma)	Unshu, mikan
	<i>Citrus x paradisi</i> (grapefruit)	Pomelo
<i>Eremocitrus glauca</i> (Australian desert lime)	Lima australiana del desierto	
<i>Limonia acidissima</i> (elephant apple)	Cítrico Manzana de elefante	
<i>Poncirus trifoliata</i> (Trifoliolate orange)	Naranja trifoliada	
	Otras:	
Rutaceae	<i>Fortunella japonica</i> (round kumquat)	Naranja china, kumquat redondo o quinoto
	<i>Fortunella margarita</i> (oval kumquat)	Kumquat oval, Nagami
	Hospedante silvestre:	
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> (billy goat weed)	Hierba de chivo, celestina
	Incidentales:	
Meliaceae	<i>Lansium domesticum</i> (langsat)	Lanzonés
Rutaceae	<i>Severinia buxifolia</i> (china box-orange)	Naranja de caja china
	<i>Swinglea glutinosa</i>	limoncillo

*Hospedante principal (EPPO, 2013), PQR-EPPO database on quarantine pest.

Anexo 3. Daños y Síntomas por *X. citri* (Guía de síntomas)

Daños

Los daños debido a *X. axonopodis* pv. *citri* (Hasse) Vauterin son: defoliaciones, abscisión prematura de frutos, caída de frutos y frutos con manchas (Delgado, 2004; CABI, 2012). Según severidad pueden presentarse lesiones levantadas, corchosas, en frutos, tallos y hojas. Bajo condiciones favorables al patógeno, varias ramas mueren e incluso puede darse la muerte de árboles. Las lesiones del cancro de las cepas C y D son similares en apariencia e histología a aquellas del cancro A, pero ellas son significativamente más pequeñas (Goto, 1992).

Síntomas

Las lesiones de *X. axonopodis* pv. *citri* se desarrollan como erupciones esponjosas, levantadas, de color amarillo claro en la superficie de hojas, ramas y frutos, una de las características es que tienen la forma de círculos concéntricos (CABI, 2012).

La temperatura óptima para la infección es entre 20° y 30°C; en otras condiciones los síntomas pueden aparecer hasta 60 días después. Según la edad de las lesiones, primero son de color grisáceo y después se vuelven café y aparecen los bordes acuosos, circundados a menudo por un halo clorótico. El margen acuoso puede desaparecer según la edad de la lesión y esta no es tan prominente en cultivares resistentes. El centro de la lesión parece elevarse y ser esponjoso o corchoso, visible a ambos lados de la hoja; luego los centros se hundan como cráteres, los cuales a veces se caen de la hoja creando un efecto como hueco de bala. La defoliación ocurre según la intensidad de la enfermedad en la planta.

En ramas y frutos los síntomas son similares apareciendo lesiones corchosas circundadas por márgenes acuosos. En las ramas no presentan halo clorótico, pero puede presentarse en los frutos. En estados avanzados de la enfermedad, las ramas se secan y la fruta tierna dañada cae al suelo, lo que causa un fuerte impacto visual y económico (Landaverde, 2002).



PLAGAS CUARENTENADAS DE LOS CITRICOS



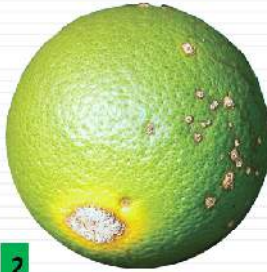
* Para referencias o autor véase créditos fotográficos.

Xanthomonas citri subsp. *citri* (Xcc) (Cancro de los cítricos)

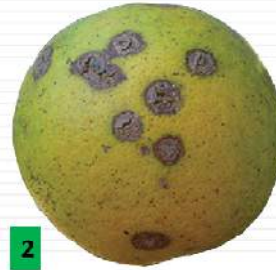
Daños en frutos.



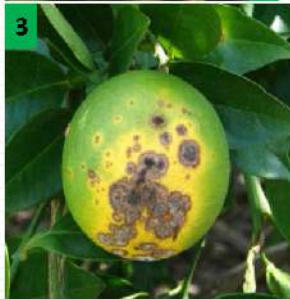
2



2



2



3



4



3

Lesiones pueden alcanzar hasta 1 mm de profundidad.

Lesión elevada de aspecto corchoso.

Daños en frutos.



5

Daño en naranja dulce.



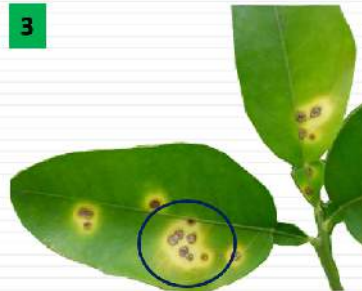
6

Acercamiento de la lesión en fruto de pomelo.

Daños en hojas.



Lesiones de color marrón con halo amarillo y elevadas, parecidas a verrugas.



Daños en hojas.



Lesiones con halo amarillo y visible en el haz y envés, y margen acuoso o aceitoso.



Las lesiones viejas son necróticas de color pardo, circulares, ásperas y corchosas y en ocasiones existe perforación de las hojas.

Daños en hojas.



6

Anillo empapado o embebido en agua (húmedo).

Halo amarillo en las manchas.



6



6

Lesión de hojas en el haz y envés.

Círculos concéntricos en hojas



6

Lesión en tallos, troncos y ramas.



3

2

4

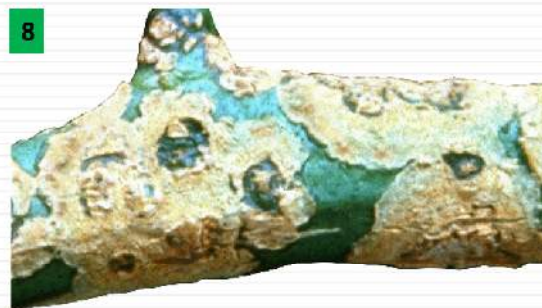
Las lesiones son similares en hojas, frutos, tronco, ramas y tallos.

Lesión en tallos, troncos y ramas.



7

Lesión en la corteza
de pomelo.



8

Lesión en tallo de pomelo .

Créditos Fotográficos.

1. <http://www.egzotycznyogrod.com/hcytrusy.php> consultado el 29 de junio de 2015
2. Fundecitrus. Consultado el 29 de junio de 2015 en http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/download_manual/21 y Situación actual, manejo e Impacto económico de la clorosis variegada de los cítricos (CVC) en Brasil.
3. Hilda Gómez (USDA-APHIS-PPQ). Guía Dinámica de Síntomas y Daños de Plagas Reglamentadas de los Cítricos, Reconocimiento de Plagas Reglamentadas de los Cítricos, http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/27/2013/anuales/anu_1779-25-2014-05-1.docx
4. Universidad de la Florida (UF/IUFAS). Consultado el 29 de junio del 2015 en Guía Dinámica de Síntomas y Daños de Plagas Reglamentadas de los Cítricos
5. Jeffrey W. Lotz. http://citr.ucr.edu/citrus_canker.html
6. Dan Robl, USDA. <http://idtools.org/id/citrus/diseases/factsheet.php?name=Citrus+canker>
7. Masao Goto, [CABI, 2012]. <http://idtools.org/id/citrus/diseases/factsheet.php?name=Citrus+canker>
8. Masao Goto (CABI, 2012). <http://www.cabi.org/isc/bigimage.aspx?imageURL=portfolio/compendia/Normal/goto3c.img>

COMPILADORES:

M. C. Sergio Hernández Pablo
Dr. Andrés Quezada Salinas
Dr. Clemente de Jesús García Avila
Dr. Guillermo Romero Gómez
M. C. Daniel Bravo Pérez
M. C. Isabel Ruiz Galván
M. C. José Guadalupe Florencio Anastasio

GRUPO ESPECIALISTA FITOSANITARIO

Anexo 4. Desinfestación de equipos y personal en la entrada del huerto



Estación de desinfestación de vehículos, maquinaria y personal.

Créditos. Gottwald T. R. Consultado el 11 de febrero de 2016

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/prokaryotes/Pages/CitrusCankerPort.aspx>

Anexo 5. Lista de materiales para la delimitación y contención *X. citri*

- a) Vehículos
- b) Motosierras
- c) Serruchos, navajas y tijeras de podar
- d) Mapa topográfico de la región escala 1:50 000.
- e) Bolsas de polietileno de 1 kg de capacidad
- f) Papel estraza para cubrir ramas, frutos y evitar contacto directo
- g) Guantes de polietileno
- h) Hieleras
- i) Marcadores indelebles
- j) Lápices
- k) Mochilas aspersoras
- l) Lupa de mano 10X o superior.
- m) GPS para georreferenciar las trampas.
- n) Alcohol al 70% de concentración u algún otro desinfectante de manos.
- o) Pinza entomológica.
- p) Etiquetas de identificación.
- q) Tabla de campo con formatos para registro de hospedantes.
- r) Carpeta con croquis de ubicación lotes
- s) PC para captura y grafico de datos
- t) Cámara fotográfica

DIRECTORIO

**Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural
Pesca y Alimentación**

M.C. José Eduardo Calzada Rovirosa

**Director en Jefe del 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