



## RESOLUCIÓN 0110

### EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO

#### Considerando:

**Que**, el artículo 13 de la Constitución de la República del Ecuador, establece: *“Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales”*;

**Que**, el numeral 13 del artículo 281 de la Constitución de la República del Ecuador, establece: *“La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades dispongan de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos”*;

**Que**, el artículo 12 de la Decisión del Acuerdo de Cartagena 515, publicado en el Registro Oficial 602, de 21 de junio de 2002, los Países Miembros, *“adoptarán las normas sanitarias y fitosanitarias que estimen necesarias para proteger y mejorar la sanidad animal y vegetal de la Subregión, y contribuir al mejoramiento de la salud y la vida humana, siempre que dichas normas estén basadas en principios técnico-científicos, no constituyan una restricción innecesaria, injustificada o encubierta al comercio intrasubregional, y estén conformes con el ordenamiento jurídico comunitario.”*;

**Que**, el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMSF), establece que los países miembros tienen derecho a adoptar las medidas sanitarias y fitosanitarias necesarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales;

**Que**, el artículo 12 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 27 de 03 de julio del 2017 establece: *“Créase la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, entidad técnica de derecho público, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, desconcentrada, con sede en la ciudad de Quito y competencia nacional, adscrita a la Autoridad Agraria Nacional. A esta Agencia le corresponde la regulación y control de la sanidad y bienestar animal, sanidad vegetal y la inocuidad de los alimentos en la producción primaria, con la finalidad de mantener y mejorar el estatus fito y zoosanitario de la producción agropecuaria (...)”*;



**Que**, el artículo 13 literal c) de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017, establece que son competencias y atribuciones de la Agencia las siguientes: *“Prevenir el ingreso, establecimiento y diseminación de plagas, así como controlar y erradicar las plagas y enfermedades cuarentenarias y no cuarentenarias reglamentadas de los vegetales y animales”*;

**Que**, el artículo 21 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017, establece: *“El control fitosanitario en los términos de esta Ley, es responsabilidad de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, tiene por finalidad prevenir y controlar el ingreso, establecimiento y la diseminación de plagas que afecten a los vegetales, productos vegetales y artículos reglamentados que representen riesgo fitosanitario. El control fitosanitario y sus medidas son de aplicación inmediata y obligatoria para las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dedicadas a la producción, comercialización, importación y exportación de tales plantas y productos”*;

**Que**, la Disposición General Sexta de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017, establece: *“En virtud de la presente Ley el personal, patrimonio, activos y pasivos de la actual Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro- AGROCALIDAD- se integrarán a la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, la misma que asumirá las representaciones, delegaciones, derechos, obligaciones, activos y pasivos de la primera”*;

**Que**, mediante acción de personal No. 0890 CGAF/DATH, de 28 de agosto de 2018, Sr. Xavier Enrique Lazo Guerrero, Ministro de Agricultura y Ganadería, nombra como Director Ejecutivo de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, al Ing. Wilson Patricio Almeida Granja;

**Que**, mediante Memorando Nro. AGR-AGROCALIDAD/CSV-2019-000252-M, de 03 de abril de 2019, la Coordinadora General de Sanidad Vegetal (s) informa al Director Ejecutivo: *“(...) comedidamente solicito a usted la legalización de la Resolución que tiene como anexo la “Guía de medidas fitosanitarias para la prevención del ingreso de Fusarium oxysporum f.sp. cubense Raza 4 Tropical (Foc R4T) a sitios de producción de musáceas en el Ecuador” misma que fue aprobada por la Gestión de Planificación (...)”*, el mismo que es autorizado por la máxima autoridad de la institución a través del sistema de gestión documental QUIPUX, y;

En uso de las atribuciones legales que le concede la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria y el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de AGROCALIDAD.

**RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Aprobar la **“GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE *Fusarium oxysporum f.sp. cubense raza 4 tropical (FOC R4T)*”**

1715180822  
DAJ-2019264-0201



**SITIOS DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR**", documento Anexo a la presente Resolución y que forma parte integrante de la misma.

**Artículo 2.-** La implementación, operatividad y mantenimiento de las medidas fitosanitarias establecidas en la presente Guía, así como los costos que estos generen, estarán a cargo de los propietarios de los sitios de producción.

**Artículo 3.-** Las Asociaciones de productores y exportadores de musáceas, en los sitios de producción de sus asociados o proveedores deben solicitar y coordinar la implementación de las medidas fitosanitarias establecidas en la presente Guía.

**Artículo 4.-** Dadas las características de dinamismo de las acciones que contempla esta Guía, se requiere una constante actualización mediante la sustitución de hojas y/o apartados. Cualquier modificación de la presente Guía requerirá de la aprobación del Director Ejecutivo de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. Las hojas y/o apartados que sean modificadas deberán llevar la fecha en la cual se efectuó la modificación y la disposición que la autoriza, dichas modificaciones se publicarán en la página WEB de esta AGENCIA.

**Artículo 5.-** El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución será causa para la aplicación de sanciones conforme a lo establecido en la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria.

#### DISPOSICIÓN GENERAL

**Única.** - El texto de la presente Resolución se publicará en el Registro Oficial; mientras que, el Anexo previsto en el artículo 1 "**GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE FUSARIUM OXYSPOURUM F.SP. CUBENSE RAZA 4 TROPICAL (FOC R4T) A SITIOS DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR**", se publicará en la página web de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario.

Encárguese a la Coordinación General de Sanidad Vegetal de la Agencia, la publicación en la página web de la institución la "**GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE FUSARIUM OXYSPOURUM F.SP. CUBENSE RAZA 4 TROPICAL (FOC R4T) A SITIOS DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR**".

#### DISPOSICIONES FINALES

**Primera.** - De la ejecución de la presente Resolución encárguese a la Coordinación General de Sanidad Vegetal, a las Direcciones Distritales y Articulación Territorial, a las Direcciones Distritales y Jefaturas de Sanidad Agropecuaria de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario.

1715180822  
DAJ-2019264-0201



**Segunda.** - La presente resolución entrará en vigencia a partir de su suscripción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

**COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dado en Quito, D.M. 12 de junio del 2019



Ing. Wilson Patricio Almeida Granja  
**Director Ejecutivo de la Agencia  
de Regulación y Control Fito y  
Zoosanitario**

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE  
*Fusarium oxysporum* f.sp.  *cubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE  
PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## REPÚBLICA DEL ECUADOR

### MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

### AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO

### GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE *Fusarium* *oxysporum* f.sp. *cubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE  
*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE  
PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## TABLA DE RESPONSABILIDADES

**Elaboración y actualización: Dirección de Control Fitosanitario, Gestión de Control y Manejo de Plagas Específicas.**

Nombre	Cargo
Ing. Norma Núñez	Analista de Manejo y Control de Plagas Específicas 3
Ing. Marco Cacarín	Analista de Manejo y Control de Plagas Específicas 3

## Revisión Técnica Coordinación General de Sanidad Vegetal

Área	Nombre	Cargo
Coordinación General de Sanidad Vegetal	Ing. Mónica Gallo	Coordinadora
Dirección de Vigilancia Fitosanitaria	Ing. Verónica Tipán	Directora (E)
Dirección de Certificación Fitosanitaria	Ing. Edison Morales	Director (S)
Dirección de Control Fitosanitario	Ing. Fanny Tenorio	Directora (S)

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

## SECCIÓN 1. CONTROL, EXPEDICIÓN, REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO

Este documento y sus subsiguientes revisiones son expedidos y controlados por la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. Se distribuye a todas las localidades dentro de la República de Ecuador, donde se ejecutan las actividades y procesos descritos en el mismo.

El documento se expide solo en copias controladas a las oficinas identificadas en la siguiente tabla, esto asegura que cuando se realicen cambios al documento, los funcionarios identificados se hagan responsables de su aplicación.

Copia del Manual No.	Oficinas	Localidad
1	Archivo Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario	Quito-Planta Central
2	Coordinación General de Sanidad Vegetal	Tumbaco-Planta Central
3	Dirección General de Asesoría Jurídica	Tumbaco – Planta Central
4	Dirección de Vigilancia Fitosanitaria	Tumbaco-Planta Central
5	Dirección de Control Fitosanitario	Tumbaco-Planta Central
6	Dirección de Certificación Fitosanitaria	Tumbaco-Planta Central
7	Dirección Distrital Tipo A – Zona 1	Lago Agrio
8	Dirección Distrital Tipo A – Zona 2	Quito
9	Dirección Distrital Tipo A – Zona 3	Ambato
10	Dirección Distrital Tipo A – Zona 4	Santo Domingo
11	Dirección Distrital Tipo A – Zona 5	Guayaquil
12	Dirección Distrital Tipo A – Zona 6	Azogues
13	Dirección Distrital Tipo A – Zona 7	Machala
14	Inspectores fitosanitarios	

Este documento se encuentra disponible en la página web: [www.agrocalidad.gob.ec](http://www.agrocalidad.gob.ec) para su aplicabilidad en el territorio ecuatoriano.

## SECCIÓN 2. TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE RESPONSABILIDADES.....	2
SECCIÓN 1. CONTROL, EXPEDICIÓN, REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO .....	3
SECCIÓN 2. TABLA DE CONTENIDO.....	4
SECCIÓN 3. ANTECEDENTES.....	6
3.1. Objetivo .....	7
3.2. Ámbito de aplicación .....	7
3.3. Alcance .....	7
3.4. Glosario de términos .....	7
3.5. Responsabilidades .....	9
3.5.1. De los productores .....	9
3.5.2. De las asociaciones de productores, centros de acopio, comercializadores y exportadores .....	9
3.5.3. De la Agencia .....	9
3.5.4. Del Ministerio de Agricultura y Ganadería.....	10
3.6. Abreviaturas.....	10
3.7. Base legal .....	10
3.8. Punto oficial de contacto, Organización Nacional de Protección Fitosanitaria de la República de Ecuador.....	11
SECCIÓN 4. GENERALIDADES DE LA PLAGA.....	11
4.1. Agente causal.....	11
4.2. Sintomatología .....	11
4.3. Dispersión de la plaga .....	13
SECCIÓN 5. ZONIFICACIÓN DE LUGARES DE PRODUCCIÓN.....	13
SECCIÓN 6. MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LUGARES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS .....	15
6.1. Control de ingreso y salida del personal, visitantes y vehículos al lugar de producción.....	15
6.2. Limitar el movimiento de personas y/o animales fuera y dentro del lugar de producción.....	17
6.3. Limpieza y desinfección.....	17
6.3.1. Limpieza y desinfección de personas .....	18
6.3.2. Limpieza y desinfección de vehículos y maquinaria agrícola .....	19
6.3.3. Limpieza y desinfección de herramientas y equipos .....	20
6.3.4. Uso de la solución desinfectante .....	20
6.4. Manejo del cultivo .....	21
6.5. Uso de material certificado de propagación .....	21
6.6. Manejo de las actividades en la empacadora.....	22
6.7. Manejo de registros.....	22



6.8. Creación de capacidades y entrenamiento al personal del lugar de producción .....	23
6.9. Monitoreo del lugar de producción.....	24
6.10. Manejo del recurso humano: .....	24
6.11. Manejo de desechos .....	25
6.11.1. Sólidos.....	25
6.11.2. Líquidos (Manejo de la solución residual de las estaciones de desinfección) .....	25
<b>SECCIÓN 7. IMPLEMENTACIÓN DE ADECUACIONES DENTRO DEL LUGAR DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>26</b>
7.1. Áreas específicas para estacionamiento de vehículos.....	26
7.2. Cercado del lugar de producción .....	27
7.3. Señalización .....	27
7.4. Paneles informativos .....	28
7.5. Estaciones de limpieza y desinfección.....	29
7.5.1 Estación de limpieza y desinfección del personal y visitantes .....	29
7.5.2. Estaciones de limpieza y desinfección de vehículos y maquinaria agrícola.....	31
7.5.3. Estaciones de limpieza y desinfección de herramientas y equipos .....	33
7.6. Garita o su equivalente para el control de ingreso y salida del personal y visitantes.....	34
7.7. Área de seguridad .....	34
<b>SECCIÓN 8. SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS FITOSANITARIAS.....</b>	<b>35</b>
8.1. Metodología .....	35
8.2 Proceso de verificación de las medidas fitosanitarias en lugares de producción de musáceas .....	36
8.2.1. Para productores .....	36
8.2.2. Exportadores y comercializadores de banano .....	37
8.2.3. Acopiadores de otras musáceas (plátano, orito, morado) .....	37
<b>SECCIÓN 9. ANEXOS.....</b>	<b>38</b>
9.1. Consideraciones del uso de amonio cuaternario para banano orgánico y banano convencional .....	38
9.2. Modelo de reporte técnico de verificación al cumplimiento de medidas fitosanitarias .....	39
<b>SECCIÓN 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>SECCIÓN 11. CONTROL DE CAMBIOS .....</b>	<b>43</b>

### SECCIÓN 3. ANTECEDENTES

El banano es el producto agropecuario de mayor importancia económica y social en el Ecuador, constituye el principal producto de exportación, siendo reconocido por sus altos estándares de calidad; por tal razón, Ecuador se ha convertido en el primer país exportador a nivel mundial.

Las plagas constituyen la principal limitante en la producción agrícola y el cultivo de musáceas no es la excepción; entre las plagas que les afectan, está la marchitez vascular causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp.  *cubense*, que es considerada una de las más destructivas a nivel mundial.

El daño directo es ocasionado por la obstrucción vascular de las plantas afectadas, ocasionando su muerte; además, de inhabilitar el suelo para el cultivo de musáceas; debido a su larga persistencia en el mismo, sin contar con los daños indirectos que están relacionados a las fuertes restricciones cuarentenarias impuestas por los países importadores para prevenir el ingreso y establecimiento de este microorganismo.

Entre los años 50 y 60, en Ecuador, la raza 1 de este hongo provocó la desaparición de prácticamente todos los cultivos comerciales de banano de la variedad Gros Michel, con un impacto económico y social muy alto. Afortunadamente, la sustitución por clones de la variedad Cavendish resistente a la Raza 1, permitió la recuperación de la producción bananera (Bubici, et al. 2019; Sotomayor, I. 2012).

La aparición en el sudeste asiático a principios de los años 90 de la raza 4 tropical (R4T) que afecta a las variedades del subgrupo Cavendish y a otras variedades como son plátanos (AAB), bananos de cocción tipo Bluggoe (ABB), Gros Michel (AAA), Prata (AAB) y Manzano (AAB) (Stover, R. 1986; Ploetz, R. 2009 citado por Bermúdez, I. 2014); así como, su reciente incursión en Colombia en el año 2019 (Promusa, 2019), constituye una seria amenaza para la producción de musáceas en el Ecuador; la presencia de ésta plaga en el territorio nacional afectaría a la cadena agroindustrial y a la seguridad alimentaria del país.

Actualmente no existen métodos de control comprobados para Foc R4T; es así que, encontrar una variedad resistente sería la única solución en un suelo con presencia de esta plaga; por tal razón, a nivel internacional se han realizado varios estudios identificando genes de resistencia a Foc R4T en especies silvestres de banano; pero no ha sido posible su incorporación a variedades comerciales de banano (Cheng, C; et al. 2019). Por otro lado, se han creado algunos híbridos (FHIA en Honduras) con resistencia a Foc R4T, pero los frutos no cumplen con los altos estándares de calidad que exige un

producto de exportación (Ploetz, R. 2015).

Para evitar el ingreso de esta plaga al país es preciso aplicar medidas fitosanitarias de prevención (exclusión) en todos los ámbitos de la cadena productiva de musáceas, razón por la cual la Agencia, en coordinación con instituciones públicas y privadas, ha implementado a nivel nacional sistemas de desinfección de contenedores y de calzado de pasajeros en los puertos y aeropuertos internacionales del país, desinfección de maquinaria importada, desinfección de vehículos y calzado en pasos fronterizos, inspección de equipaje acompañante en puntos de entrada al Ecuador. Estas medidas de prevención deben complementarse también con su aplicación en los lugares de producción de musáceas.

### 3.1. Objetivo

Establecer medidas fitosanitarias específicas para prevenir el ingreso de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubeense* Raza 4 Tropical (Foc R4T) en los lugares de producción de musáceas en el territorio ecuatoriano.

### 3.2. Ámbito de aplicación

Las medidas fitosanitarias para prevenir el ingreso de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubeense* Raza 4 Tropical (Foc R4T) consideradas en el presente documento se aplicarán a nivel nacional en todos los lugares de producción de musáceas cuya producción sea destinada a la comercialización con fines de exportación y/o consumo local de fruta (banano, plátano, orito, morado y otros), fibra, (abacá), ornamentales (incluye heliconias) y a centros de investigación de musáceas a nivel nacional.

### 3.3. Alcance

La implementación, operatividad y mantenimiento de las medidas fitosanitarias específicas para Foc R4T consideradas en el presente documento serán responsabilidad de los propietarios y/o representantes legales de los lugares de producción descritos en el punto anterior, bajo la coordinación y verificación de las asociaciones de productores y exportadores de las cuales los productores son socios y/o proveedores. La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario a través de las Direcciones Distritales y de Articulación Territorial, Direcciones Distritales y Jefaturas de Sanidad Agropecuaria, darán seguimiento a la aplicación de la presente guía.

### 3.4. Glosario de términos

El presente documento utiliza los términos establecidos en las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF No.5): "Glosario de Términos Fitosanitarios", de la

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y los siguientes:

<b>Estación de limpieza y desinfección</b>	Es un área diseñada para eliminar restos de tierra o cualquier otro material orgánico de vehículos, maquinaria, herramientas e indumentaria para su posterior desinfección.
<b>Exclusión</b>	Aplicación de medidas fitosanitarias para prevenir la entrada o el establecimiento de una plaga en un área [NIMF 5, 2019].
<b>Garita</b>	Estructura de diversos materiales ubicada al ingreso de un lugar de producción donde se encuentra una persona responsable del registro de la entrada y salida del personal, visitantes y verificar el cumplimiento del proceso de desinfección de vehículos y personas.
<b>Lugar de producción</b>	Cualquier instalación o agrupación de campos operados como una sola unidad de producción o unidad agrícola. [NIMF 5, 2019].
<b>Maquinaria agrícola</b>	Es el conjunto de máquinas y equipos que utilizan los agricultores en sus labores de cultivo, por ejemplo: tractores, arados, guadañadoras, fumigadoras, podadoras, entre otras.
<b>Medida fitosanitaria</b>	Cualquier legislación, reglamentación o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción o dispersión de plagas cuarentenarias o de limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas [NIMF 5, 2019].
<b>Punto de control</b>	Es un sitio señalizado del lugar (ejemplo: entrada, el área de empaque, zona de separación) donde se han implementado las medidas fitosanitarias necesarias para reducir el riesgo de ingreso de la plaga
<b>Vía</b>	Cualquier medio que permita la entrada o dispersión de una plaga [NIMF 5, 2019].
<b>Visitantes o visitas</b>	Son aquellas personas que no laboran en el lugar de producción o que no lo hacen de forma permanente,

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

	<p>aunque trabaje en la misma empresa; su objetivo puede ser: comercial, investigación, estudios, personal (Pérez L, et al. 2019).</p>
--	--

### 3.5. Responsabilidades

#### 3.5.1. De los productores

- a) Cumplir con la implementación, operatividad y mantenimiento de las medidas fitosanitarias descritas en el presente documento.
- b) Realizar un seguimiento continuo al cumplimiento de los procesos descritos en esta guía.
- c) Documentar a través de registros las medidas implementadas, los mismos que se utilizarán como evidencia para auditorías de la Agencia o realizadas por terceros.
- d) Participar activamente en las capacitaciones realizadas por la Agencia.

#### 3.5.2. De las asociaciones de productores, centros de acopio, comercializadores y exportadores

- a) Solicitar y coordinar la implementación de las medidas fitosanitarias contempladas en la presente guía en los lugares de producción de sus asociados o proveedores.
- b) Dar seguimiento a los productores asociados sobre el cumplimiento de los procedimientos descritos en la presente guía.
- c) Organizar capacitaciones para fortalecer los conocimientos de los asociados sobre las medidas fitosanitarias contempladas en la presente guía.
- d) Gestionar con la Agencia la organización de simulacros y días de campo para capacitar a los productores.
- e) Adquirir fruta únicamente de sitios de producción que tengan implementadas las medidas fitosanitarias contempladas en la presente guía.

#### 3.5.3. De la Agencia

- a) Es responsabilidad de la Agencia a través de las Direcciones Distritales y de Articulación Territorial, Direcciones Distritales y Jefaturas de Sanidad Agropecuaria, dar seguimiento a la implementación de las medidas fitosanitarias de la presente

guía en los lugares de producción a nivel nacional, así como de la gestión de las asociaciones de productores y exportadores en cuanto a la ejecución de las actividades mencionadas en los puntos anteriores.

- b) Capacitar a productores y asociaciones sobre Foc R4T y las medidas a implementar para prevenir su ingreso.
- c) Elaborar los informes técnicos de los lugares de producción en el caso de incumplimiento de medidas fitosanitarias de la presente guía.
- d) Aplicar en el ámbito de sus competencias las sanciones correctivas pertinentes para quienes incumplan lo dispuesto en la presente guía.

#### 3.5.4. Del Ministerio de Agricultura y Ganadería

- a) Colaborar con la Agencia en el seguimiento, implementación y cumplimiento de las medidas fitosanitarias descritas en esta guía.
- b) Aplicar en el ámbito de sus competencias las sanciones correctivas pertinentes para quienes incumplan lo dispuesto en la presente guía.

#### 3.6. Abreviaturas

- a) ARCSA: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.
- b) Foc R4T: *Fusarium oxysporum* f.sp.  *cubense* Raza 4 Tropical.

#### 3.7. Base legal

- a) NIMF No. 4: Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas (2017).
- b) NIMF No. 5: Glosario de términos fitosanitarios (2019).
- c) Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017.
- d) Reglamento General de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, publicada en el Registro Oficial. Suplemento: 91 de 29 de noviembre de 2019.
- e) Acuerdo Ministerial 412 de 17 de septiembre de 2014 que establece el Plan Nacional de Contingencia para la prevención, control y erradicación de *Fusarium oxysporum* f. sp.  *cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T) y sus actualizaciones.

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

- f) Resolución 0122 de 15 de septiembre de 2017, que actualiza el listado de Plagas Cuarentenarias no presentes en Ecuador y sus actualizaciones.

### 3.8. Punto oficial de contacto, Organización Nacional de Protección Fitosanitaria de la República de Ecuador

El punto oficial de contacto en la República de Ecuador es la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. Todas las comunicaciones en relación con este documento, deben ser dirigidas a:

Director Ejecutivo

Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario

República de Ecuador

Dirección: Av. Interoceánica Km 14 ½ y Eloy Alfaro, La Granja MAG, Tumbaco y/o Av. Eloy Alfaro N30-316 y Amazonas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 7mo. Piso

Teléfono: 593 2 3828 860

Correo electrónico:

direccion@agrocalidad.gob.ec; relaciones.internacionales@agrocalidad.gob.ec

## SECCIÓN 4. GENERALIDADES DE LA PLAGA

### 4.1. Agente causal

El agente causal del marchitamiento vascular de las musáceas es *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T), es un hongo habitante del suelo que produce macroconidias, microconidias y clamidósporas, las cuales garantizan la reproducción y dispersión del hongo. En ausencia de tejido vivo del hospedante el patógeno es capaz de sobrevivir en tejidos previamente colonizados, en forma de clamidósporas en el suelo donde puede permanecer latente por largos períodos o como parásito de malezas hospedantes (Dita, M. et al., 2013). Se estima que las estructuras de resistencia del hongo (clamidósporas) pueden permanecer por más de 20 años en el suelo, lo cual dificulta su manejo y erradicación (Pérez- Vicente L. et al., 2014).

### 4.2. Sintomatología

De acuerdo a Li, C. et al., 2017; Cabi, 2020; Ploetz, 2005 citado por Bermúdez, I. 2014, el patógeno ingresa por las raíces y luego invade el sistema vascular (xilema) de la planta causando el taponamiento del mismo, interrumpiendo la translocación de agua y

nutrientes, lo que lleva al colapso de las plantas afectadas, lo cual se expresa y visualiza a través del marchitamiento.

La sintomatología externa se caracteriza por el amarillamiento uniforme de las hojas más viejas, desde el margen foliar hacia la nervadura central (Fotografía 1); posteriormente, las hojas se secan completamente quedando suspendidas de la planta, lo cual se conoce como “falda hawaiana”. Adicionalmente, puede presentarse un agrietamiento en la base del pseudotallo.

Los síntomas internos se observan al realizar un corte transversal del pseudotallo, presentando una decoloración color café oscura de los haces vasculares, que se extiende desde la parte exterior hacia el interior del pseudotallo (Fotografía 2).

De acuerdo a Dita *et al* 2013 citado por Bermúdez, I. 2014, no existen diferencias en la sintomatología que ocasionan las diferentes razas de Foc en Musa.



**Fotografía 1.** Síntomas externos de Foc R4T (Bubici, et al, 2019).

**Fotografía 2.** Pudrición vascular (Cabi 2020).



### 4.3. Dispersión de la plaga

La dispersión de Foc R4T se produce por el movimiento involuntario de estructuras reproductivas de la plaga entre fincas, países y continentes, a continuación, se resumen las vías Foc R4T (Dita, M. et al, 2018; Pérez-Sánchez L, et al. 2019):

- a) Material de propagación infectado (cormos, hijuelos).
- b) Muestras de suelo contaminado.
- c) Agua contaminada (riego, escorrentía e inundaciones).
- d) Presencia de insectos plaga, animales domésticos y silvestres dentro del área de cultivo.
- e) Por personas, a través del movimiento de partículas de suelo adherido a vehículos, equipos, maquinaria, indumentaria, contenedores, herramientas, zapatos que hayan estado en contacto con cultivos en países afectados por Foc R4T.
- f) Entre plantas, por contacto de raíz a raíz a distancias cortas.
- g) Fibras naturales: artesanías y recuerdos hechos con fibras vegetales, principalmente de musáceas o de sustratos elaborados de fibras vegetales como el coco (Pérez-Sánchez L, et al. 2019).
- h) Plantas hospederas alternativas: el movimiento de plantas que puedan ser hospedantes alternativos del patógeno también puede facilitar la diseminación de la plaga, ya sean estas arvenses, plantas ornamentales u otro tipo de cultivo donde el hongo pueda hospedarse.

## SECCIÓN 5. ZONIFICACIÓN DE LUGARES DE PRODUCCIÓN

La zonificación es un mecanismo preventivo que evita en lo posible el contacto de la zona de cultivo con las fuentes de contaminación; es decir, el manejo zonificado restringe el movimiento de las vías de la plaga hacia dentro y fuera del lugar de producción, es así que de acuerdo Tegan, K. and Shanara V. 2017, se proponen las siguientes zonas (figura 1 y 2):

### 5.1. Zona de exclusión (1)

Es un área que se encuentra fuera del lugar de producción, que permite limitar el ingreso de las vías de dispersión de la plaga; utilizada para el estacionamiento de vehículos no indispensables para la finca.

### 5.2. Zona de separación (2)

Es la zona de conexión entre la zona 1 y 3 y en esta se ubican el área de seguridad y el parqueadero para los vehículos necesarios para el lugar de producción.

### 5.3. Zona de cultivo (3)

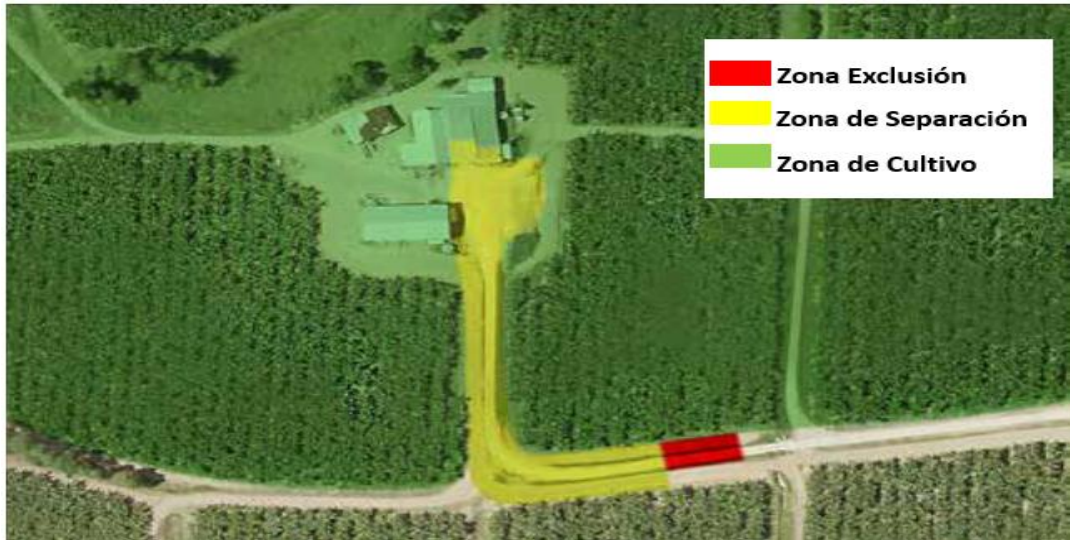
Es el área de producción de musáceas, donde los vehículos, maquinaria, herramientas y equipos operan y donde el personal realiza actividades agrícolas.



**Figura 1.** Esquema de zonificación de un lugar de producción (Fuente: Adaptado de Farm Biosecurity Australia, 2019)

Un enfoque zonificado reduce el riesgo de ingreso y diseminación de la plaga a través de la implementación de una serie de medidas preventivas dentro y fuera del lugar de producción, ya que ninguna práctica fitosanitaria es 100 % efectiva.

El productor debe elaborar un croquis identificando las zonas del lugar de producción y dentro de estos los puntos de control, como: la o las entradas, los linderos de alto y bajo riesgo, los caminos de alta circulación, el área de seguridad, el área de empaque; la identificación de estos puntos permitirá una implementación más adecuada de las medidas fitosanitarias.



**Figura.2** Ejemplo de zonificación de un lugar de producción (Fuente: Tegan K. and Shanara V., 2017).

## SECCIÓN 6. MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LUGARES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS

Actualmente, frente al alto riesgo que existe por la presencia de la plaga en el continente, es preciso que los productores adopten medidas fitosanitarias en los lugares de producción para reducir la posibilidad de ingreso Foc R4T; a continuación, se describen las medidas fitosanitarias para reducir el riesgo de ingreso.

### 6.1. Control de ingreso y salida del personal, visitantes y vehículos al lugar de producción

Esta medida restringe el ingreso y salida del personal, visitas y vehículos, para que sea efectiva se debe considerar los siguientes puntos:

- Establecer un único punto de ingreso y salida al lugar de producción. Si debido a su extensión, el lugar de producción tiene varios puntos de acceso, el control de ingreso de personas y vehículos deberá implementarse en cada uno de ellos.
- Evitar el ingreso de los vehículos que no son necesarios para la finca, los mismos que deben estacionarse en la zona de exclusión, que puede incluir la calle o la vía pública.
- Informar a todo el personal que el paso es obligatorio por la entrada principal, cumpliendo con todas las medidas establecidas en este punto.

- d) Instalar una puerta o una medida de exclusión para personas y vehículos no autorizados.
- e) Adecuar la entrada principal con paneles informativos donde se informe a las personas sobre las medidas fitosanitarias que deben cumplirse al ingresar al lugar de producción.
- f) Instalar señalética que dirija claramente al personal y las visitas.
- g) Establecer una estación de limpieza y desinfección para personas y vehículos (ver descripción de las estaciones de limpieza y desinfección en el numeral 7.5 )
- h) Verificar que tanto los vehículos como las personas utilicen las estaciones de limpieza y desinfección.
- i) Registrar el ingreso y salida de las visitas a través de una bitácora o registros, que deben contener la siguiente información: nombre de la visita, país de origen, la hora de entrada y salida, institución a la cual pertenece la visita, número de placa del vehículo que ingresa (cuando sea el caso), motivo de la visita, lugar que visitó antes de llegar a la finca. Los visitantes constituyen un riesgo, ya que existe alta probabilidad de que involuntariamente traigan estructuras de reproducción del hongo adherido a la ropa, zapatos y/o herramientas. El responsable de recibir la visita debe aplicar el siguiente procedimiento:
- Confirmar con el administrador o el dueño del lugar de producción si la visita es programada o no y conforme a ello decidir si es o no conveniente su ingreso.
  - Una vez que es admitido el ingreso de la visita se debe informar amablemente sobre las medidas que se practican en el lugar de producción y que deben cumplirse en todo momento.
  - Dirigir al o los visitantes a la zona de seguridad (vestidor), donde se proveerá de indumentaria y botas de primer uso (o cubre botas plástico) esto en el caso que la visita sea de alto riesgo<sup>1</sup>; de lo contrario entregar botas limpias y desinfectadas propias del lugar de producción. Entregarle una bolsa plástica para colocar sus pertenencias mientras dure la visita.
  - Proveer de herramientas o instrumentos propios de la finca, dependiendo del objetivo de su presencia en el lugar de producción.

---

<sup>1</sup> Son todas aquellas personas nacionales o extranjeras que han visitado países con presencia de la plaga y en el caso de reportarse la plaga en el país, las visitas nacionales deben considerarse como de alto riesgo.

- Acompañar en todo momento al visitante para garantizar la práctica de las medidas fitosanitarias impuestas por la finca.
- Verificar que la visita limpie y desinfecte las botas en las estaciones designadas para el efecto.
- Eliminar la indumentaria previamente desinfectada, si la visita es de alto riesgo; caso contrario se recomienda lavar y desinfectar la indumentaria y las botas.

## 6.2. Limitar el movimiento de personas y/o animales fuera y dentro del lugar de producción

El movimiento sin control del personal, visitas o animales dentro de la finca contribuyen a la dispersión de las plagas; por esta razón, es importante limitar los linderos externos y al interior del lugar de producción. Los dueños de las fincas deben considerar los siguientes aspectos al momento de ejecutar esta medida:

- a) Identificar los linderos de alto riesgo, como la cercanía a carreteras, poblados, ríos en estos puntos sensibles se debe priorizar la protección y posteriormente cubrir otros linderos de menor riesgo (cercanía a otras fincas) con la finalidad de cubrir todo el perímetro del lugar de producción.
- b) Establecer caminos señalizados para la circulación del personal, las visitas y los vehículos.
- c) Limitar con cercas, zanjas o cables el movimiento del personal entre los diferentes lotes, al interior del lugar de producción (Ver descripción de esta adecuación en el numeral 7.2).

## 6.3. Limpieza y desinfección

La principal vía de dispersión de Foc R4T es mediante el transporte involuntario de las estructuras reproductivas del hongo en el suelo, que puede ir adherido a las personas, vehículos, maquinaria, herramientas o equipos; motivo por el cual es necesario implementar actividades de desinfección a nivel de lugares de producción, actividad que puede ser realizada a través de diferentes estructuras o implementos como: pediluvios, rodiluvios, arcos de desinfección, bombas de mochila, bombas estacionarias, atomizadores, entre otros.

Para todas las actividades de desinfección en: calzado, vehículos, maquinaria, herramientas, entre otros; se recomienda el uso de Amonio Cuaternario utilizando la dosis recomendada por la Agencia.

Es posible utilizar otros productos siempre que cuenten con pruebas documentadas que avalen su efectividad en el control o inhibición de *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense*, a la dosis recomendada por el fabricante, bajo la autorización y registrados por la Agencia.

### 6.3.1. Limpieza y desinfección de personas

Para realizar el proceso correcto de desinfección es preciso efectuar una limpieza previa, a continuación se describe el procedimiento:

#### a) Limpieza y desinfección del calzado (Figura 3)

- Limpiar el calzado de los residuos orgánicos (tierra “lodo”, material vegetal) mediante el uso de un cepillo de cerdas duras y agua. La limpieza previa a la desinfección es importante ya que la presencia de residuos orgánicos reducen la efectividad del desinfectante.
- Desinfectar el calzado mediante el uso de pediluvios (deben permanecer mínimo 30 segundos).

Es importante enfatizar que el paso por las estaciones de limpieza y desinfección es obligatorio para todo el personal y visitantes que ingresen al lugar de producción.

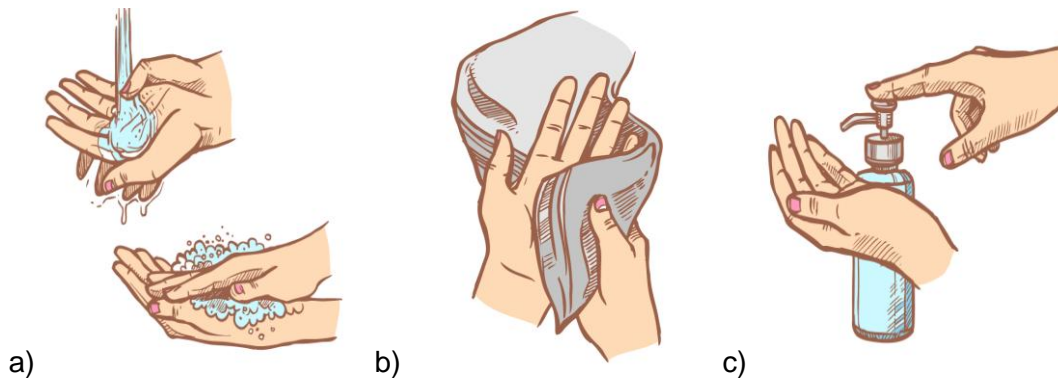


**Figura 3.** Proceso de limpieza y desinfección de calzado: a) Limpieza; b) desinfección (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2020)

## b) Limpieza y desinfección de manos

El personal o los visitantes que ingresan o salgan de la zona de cultivo o del área de empaque deben lavar y desinfectar sus manos de acuerdo a siguiente procedimiento (Figura 4):

- a) Lavar cuidadosamente las manos con agua y jabón.
- b) Secar las manos con toallas desechables.
- c) Utilizar desinfectante.



**Figura 4.** Proceso de limpieza y desinfección de las manos (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2020)

### 6.3.2. Limpieza y desinfección de vehículos y maquinaria agrícola

El procedimiento de limpieza y desinfección es el siguiente:

- a) Limpiar los neumáticos y la parte baja de los vehículos y la maquinaria agrícola, con la ayuda de escobas de cerdas duras o agua a presión para retirar los restos de lodo o material orgánico presente.
- b) Desinfectar las llantas mediante una bomba a mochila o el paso del vehículo o la maquinaria a través de un rodiluvio u otra estructura elegida por el productor.

Es importante tener las siguientes consideraciones para el manejo de los vehículos y maquinaria agrícola:

- a) Si se van a movilizar de una zona a otra es importante limpiar y desinfectar los vehículos y maquinaria.
- b) Evitar en lo posible la salida de la maquinaria agrícola fuera del lugar de producción.

- c) Evitar el ingreso de maquinaria agrícola ajena al lugar de producción; si por las actividades es necesario el ingreso de maquinaria o implementos agrícolas alquilados, estos deben ser cuidadosamente lavados y desinfectados previo a su uso.
- d) Independientemente del sistema o estructura que el productor emplee para la limpieza y desinfección, lo importante es que se debe garantizar la ejecución de estas medidas.

### 6.3.3. Limpieza y desinfección de herramientas y equipos

Las herramientas y equipos deben ser exclusivas del lugar de producción; los administradores y trabajadores deben estar conscientes de que las herramientas y equipos no pueden utilizar en otros lugares de producción ya que se incrementa el riesgo de contaminación. Se debe generar la cultura de un correcto proceso de lavado y desinfección antes y después del uso de las herramientas.

### 6.3.4. Uso de la solución desinfectante

- a) Preparar la solución desinfectante utilizando el producto y la dosis recomendada por la Agencia.
- b) Utilizar los productos desinfectantes registrados por la Agencia cuya lista se encuentra actualizada en la página web en la base de datos de registro de fertilizantes, enmiendas y afines.
- c) La solución desinfectante debe cambiarse frecuentemente en todas las estaciones de desinfección cuando se evidencie que esta turbia (con presencia de sólidos) o mediante la utilización de tiras colorimétricas para medir la concentración de amonio cuaternario (mínimo 1200 ppm, este valor puede variar de acuerdo a recomendaciones en base a estudios a nivel nacional o internacional), en caso de existir la disponibilidad.
- d) El desinfectante no debe mezclarse con ningún otro producto de limpieza porque se corre el riesgo de inactivar la acción desinfectante.
- e) Mantener un registro de limpieza de las estaciones de desinfección y renovación de la solución desinfectante.
- f) Disponer de suficiente stock del desinfectante en bodega.
- g) El área dispuesta para la estación de desinfección debe estar protegida de la radiación directa, para evitar la evaporación del desinfectante.



- h) La solución residual (líquido + lodo) debe colocarse en recipientes para su transporte hacia su tratamiento final, procedimiento descrito a detalle en el numeral 6.11.2 de la presente guía.
- i) La solución residual (líquido + lodo) no debe ser vertida en los canales de riego o drenaje, ni entrar en contacto con el suelo del cultivo.
- j) Tener presente las consideraciones específicas para producción orgánica y convencional en cuanto al uso del amonio cuaternario (Anexo 9.1); sin embargo, la Agencia se reserva el derecho de utilizar productos técnicamente comprobados para Foc R4T para los procedimientos oficiales, si así lo requiere.

#### 6.4. Manejo del cultivo

El manejo del cultivo incluye una serie de procedimientos culturales que contribuyen al mantenimiento fitosanitario de las plantas, a continuación, se enlistan los siguientes:

- a) Eliminar otras especies espontáneas del género *Musa* y *Heliconia* del cultivo, que pueden ser plantas hospedantes de la plaga.
- b) Controlar las malezas del lugar de producción, que pueden resultar hospederos alternativos de la plaga.
- c) Reforzar los procedimientos fitosanitarios detallados en esta guía en el caso de presentarse la plaga en el país.
- d) No erradicar plantaciones o lotes con presencia de plagas sin previo aviso y autorización de la Agencia.
- e) Utilizar mejoradores de suelo como compost, siempre y cuando no contengan material vegetal de musáceas y procedan de un área que no está asociada con la producción de musáceas.
- f) Mantener una nutrición equilibrada del cultivo.
- g) Realizar un constante monitoreo al cultivo para tener alertas tempranas de plantas con síntomas sospechosos.
- h) Dar aviso a la Agencia cuando se identifique algún síntoma de la plaga en el sitio de producción.
- i) Evitar el ingreso de suelo ajeno al lugar de producción.
- j) Implementar buenas prácticas agrícolas.

#### 6.5. Uso de material certificado de propagación

El material de propagación puede transmitir y diseminar diferentes plagas, ya que el estatus fitosanitario del material de siembra no puede ser determinado por inspección visual simple y podría estar infectado asintóticamente. El empleo de material de siembra obtenido de fuentes confiables reduce el riesgo de introducción de plagas; por

esta razón, para nuevas siembras se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Contar con el permiso de siembra o renovación emitido por la Subsecretaría de Musáceas.
- b) Sembrar material de propagación que provenga de laboratorios de cultivo de tejidos *in vitro* que estén aprobados por la Agencia.
- c) Adquirir plantas de viveros registrados y habilitados por la Agencia.
- d) No movilizar material de propagación de musáceas como cormos, hijuelos o colinos.
- e) Monitorear las plantaciones nuevas para garantizar la detección temprana de plagas.
- f) Mantener registros de las plantaciones nuevas.
- g) Mantener registros de las plagas presentes en el material nuevo sembrado.

#### 6.6. Manejo de las actividades en la empacadora

La empacadora es un punto de encuentro del personal de campo y de fruta de varios lotes, por esta razón representa un riesgo y aquí deben aplicarse las siguientes consideraciones:

- a) Limitar el perímetro de la empacadora con diferentes materiales para establecer un único punto de entrada.
- b) El personal y visitas antes de ingresar deben limpiar y desinfectar su calzado y manos.
- c) La fruta que entra en contacto con el suelo debe quedarse en el campo.
- d) La fruta se empacará en cajas de primer uso.
- e) Las cajas empacadas deben estar sobre un embalaje de madera, nunca en contacto directo con el suelo.

#### 6.7. Manejo de registros

Las medidas fitosanitarias implementadas dentro de los lugares de producción deben documentarse, para tener una correcta trazabilidad de los procedimientos realizados; por esta razón es necesario contar con registros de:

- a) Mantenimiento de las estaciones de limpieza y desinfección; es decir, el registro de la renovación de la solución desinfectante.
- b) Registro de ingreso y salida de personas al lugar de producción.
- c) Nuevas siembras.
- d) Capacitaciones en el lugar de producción.

- e) Registros del monitoreo de plagas realizado

### 6.8. Creación de capacidades y entrenamiento al personal del lugar de producción

La capacitación es un componente transversal para el funcionamiento e implementación de las medidas descritas en la guía. El propietario o los administradores de los lugares de producción deben generar espacios para que los trabajadores comprendan la importancia de prevenir el ingreso de Foc R4T a los lugares de producción y que constituyen los actores clave para realizar alertas tempranas. (Fotografía 3). Por esta razón deben organizarse periódicamente (al menos cada 4 meses) capacitaciones sobre:

- Las Medidas fitosanitarias implementadas en el lugar de producción, para evitar el ingreso de Foc R4T.
- Identificación de plantas con síntomas de Foc R4T: el personal de la finca es el responsable de ejecutar diariamente las actividades de campo y es quien está más en contacto con las plantas; por esta razón, debe conocer los síntomas característicos de la plaga.
- Protocolo para reportar un posible brote de Foc R4T (Aviso fitosanitario): el personal de campo debe conocer algunas normas de cómo proceder si observa un síntoma de la plaga.
- Vías de diseminación: en este sentido el personal debe conocer las vías de ingreso de Foc R4T y determinar que artículos no deben ingresar al lugar de producción o si ingresan deben seguir los protocolos de limpieza y desinfección.
- Manejo de los agroquímicos incluido el desinfectante.



**Fotografía 3.** Capacitación sobre medidas fitosanitarias a trabajadores de lugares de producción (Agrocalidad, 2016).

## 6.9. Monitoreo del lugar de producción

El monitoreo de los cultivos de musáceas es una tarea rutinaria imprescindible que facilita la detección temprana del apareamiento de nuevas plagas (brotes) y permite tomar acciones de control oportunas evitando así la diseminación hacia el resto de plantas del cultivo. El lugar de producción debe contar con registros físicos y/o digitales de esta actividad, especificando la fecha y la ubicación exacta de los posibles hallazgos, para facilitar la trazabilidad y análisis de la incidencia y dispersión. Esta información debe estar disponible para la Agencia cuando sea requerida.

Si durante los monitoreos del cultivo se llegan a detectar plantas con síntomas asociados a Foc R4T, se debe reportar inmediatamente el caso sospechoso a la Agencia (Aviso Fitosanitario) a través de los siguientes medios:

- a) Llamada telefónica sin costo al 1 800-AGRO00 (1 800 247 600) o 382 88 60 ext. 1061.
- b) Correo electrónico: [vigilancia.fitosanitaria@agrocalidad.gob.ec](mailto:vigilancia.fitosanitaria@agrocalidad.gob.ec), o [comunicacion@agrocalidad.gob.ec](mailto:comunicacion@agrocalidad.gob.ec)
- c) Aplicativo AGROMOVIL
- d) Personalmente, acercándose a las oficinas más cercana de la Agencia a nivel nacional.

## 6.10. Manejo del recurso humano:

Las medidas fitosanitarias descritas en la guía son responsabilidad de los productores, administradores y en general del recurso humano que trabaja en los lugares de producción, a continuación, se describen sus roles como personal o administrador.

### a) Personal del lugar de producción

- Circular por los caminos designados.
- Limpiar y desinfectar todo tipo de calzado antes del ingreso a cada una de las zonas, mediante las estaciones de limpieza y desinfección designadas para el efecto.
- Ingresar a la zona de cultivo con indumentaria limpia (preferiblemente overoles de seguridad) de uso exclusivo para laborar al interior del lugar de producción.
- Lavar y desinfectar las botas de caucho y la ropa de trabajo en un sitio designado al interior del lugar de producción después de la jornada de trabajo.
- Lavar y desinfectar las manos con sanitizante, que será utilizado al ingreso y a la salida de la zona de cultivo o del área empaque.

- Participar de las capacitaciones organizadas dentro y fuera del lugar de producción.
- No sacar herramienta propia de un área designada para una labor específica.

#### b) Administradores o dueños del lugar de producción

- Trabajar con personal fijo de la finca para reducir el riesgo; si se debe contratar a personal ocasional es preciso realizar capacitaciones sobre las medidas fitosanitarias que se manejan en el lugar de producción.
- Designar un responsable para el cumplimiento de actividades como: control de ingreso y salida del personal y de los visitantes, control del ingreso de material propagativo, mantenimiento de las estaciones de limpieza y desinfección, monitoreo del cultivo, entre otras.

### 6.11. Manejo de desechos

#### 6.11.1. Sólidos

Los residuos que se generan en la zona de cultivo y en el área de empaque se deben manejar de la siguiente forma:

- a) Los residuos vegetales de la zona de cultivo (hojas, pseudotallos, raquis, flores y frutas), no deben moverse de los lotes, ya que resultaría riesgoso llevar el material vegetal a otra área.
- b) No desechar o arrojar material vegetal de musáceas, tales como colinos, hojas pinzotes, pseudotallos, flores, residuos de poda y otros, a la vía pública, canales de riego y drenaje, esteros, ríos, guardarrayas, quebradas, etc.
- c) Los residuos de la empacadora deben ser depositados en un área específica del lugar de producción; esta zona debe estar lejos de la zona de cultivo y cercada para evitar el ingreso de animales.
- d) En el caso de presentarse un brote de Foc R4T dentro del lugar de producción, el procedimiento para el manejo de desechos debe ser el indicado para la erradicación, expuesto en el Plan de Contingencia.

#### 6.11.2. Líquidos (Manejo de la solución residual de las estaciones de desinfección)

La solución residual que proviene de cada estación de limpieza y desinfección (ejemplo: pediluvios, rodiluvios) debe ser acumulada en un tanque individual o en un recipiente; cada vez que se llene el mismo, esta solución debe ser transportada a un sitio destinado dentro del lugar de producción para su manejo, cuyas alternativas podrían ser las

siguientes:

#### a) Reservorio de captación y sedimentación

De acuerdo al Department of Agriculture and Fisheries, 2016 and 2017 señalan que el manejo de la solución residual puede ser mediante la construcción de un reservorio que debe cumplir con las siguientes características:

- Debe estar alejada de la zona de cultivo.
- El fondo del reservorio debe estar nivelado, firme y cubierto de cemento o de algún material impermeable.
- Los alrededores del reservorio deben tener vegetación o debe estar cercada para seguridad de las personas y animales.
- El tamaño del reservorio debe ser de acuerdo al volumen de desechos que la finca genere y que sea suficiente para contener la solución que se descarga de las estaciones de limpieza y desinfección (pediluvios, rodiluvios y área de lavado de manos y herramientas).
- Esta zona debe estar claramente señalizada para evitar el paso de personas no autorizadas y se pueda provocar una contaminación cruzada.
- Se recomienda que exista una separación del reservorio con los ríos y el nivel freático conforme a la normativa ecuatoriana vigente.

#### b) Gestor de tratamiento de aguas residuales

Si no habría disponibilidad del reservorio o del área específica para el manejo de la solución residual se sugiere contar con un gestor de tratamiento ambiental (Department of Agriculture and Fisheries, 2016).

## SECCIÓN 7. IMPLEMENTACIÓN DE ADECUACIONES DENTRO DEL LUGAR DE PRODUCCIÓN

El establecimiento de adecuaciones dentro del lugar de producción es necesario para el cumplimiento de las medidas fitosanitarias que deben aplicarse para reducir el riesgo de ingreso de la plaga. La implementación de las adecuaciones no implica necesariamente altos costos de inversión, ya que pueden establecerse alternativas al alcance de la economía de los productores; siempre que cumplan con el objetivo fitosanitario. A continuación, se describen las adecuaciones que deberán ser implementadas.

### 7.1. Áreas específicas para estacionamiento de vehículos

Los vehículos necesarios para el lugar de producción deben estacionarse en los parqueaderos de la zona de separación. Los vehículos que tienen acceso al lugar de

producción pueden ser para transporte de insumos agrícolas, transporte interno de personal, transporte de fruta, vehículos para retirar desperdicios. Los estacionamientos deben tener las siguientes características:

- a) Estar claramente señalizados.
- b) El piso del estacionamiento debe estar cubierto por asfalto, hormigón o grava.
- c) Para los lugares de producción que no cuenten con áreas específicas para parqueo, los vehículos no deberán ingresar a la finca.

## 7.2. Cercado del lugar de producción

La implementación de cercas y/o zanjas permitirán limitar el movimiento de personas, animales y/o vehículos. Para incorporar el cercado se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Utilizar materiales resistentes y duraderos en las cercas, como: alambre, madera y/o cercas vivas
- b) Construir zanjas que impidan el ingreso (canales primarios en los linderos de las fincas de acuerdo a la topografía y ubicación).

## 7.3. Señalización

La señalética debe ser clara y debe informar y dirigir al personal y los visitantes por los caminos que se debe circular, la ubicación de las estaciones de limpieza y desinfección, estacionamientos, el área de seguridad, el área de empaque y la zona de cultivo (Figura 5).



Figura 5. Ejemplos de señalética para el lugar de producción (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2020)

#### 7.4. Paneles informativos

Estas adecuaciones son importantes para informar al personal y los visitantes sobre las medidas fitosanitarias (Fotografía 4) que se ejecutan en el lugar de producción; deben estar colocados en sitios visibles y de común encuentro; como: al ingreso del lugar de producción, en el área de seguridad (vestidor), en las estaciones de limpieza y desinfección, estos paneles pueden contener la siguiente información:

- Procedimiento correcto de limpieza y desinfección.
- Reconocimiento de síntomas de las plantas afectadas (fotografía 5).
- Vías de diseminación de la plaga y por tanto que artículos no pueden ingresar en el lugar de producción.
- Detalle de números telefónicos de contacto y medios de comunicación para reportar a la Agencia posibles brotes de la plaga (avisos fitosanitarios).
- La reglamentación interna de la finca con sus respectivas sanciones en caso de incumplimiento de las medidas fitosanitarias.





**Fotografía 4.** Medidas fitosanitarias. (Agrocalidad, 2016)

**Fotografía 5:** Síntomas de la enfermedad (Agrocalidad, 2016)

## 7.5. Estaciones de limpieza y desinfección

Las estaciones de limpieza y desinfección deben estar implementadas en sitios estratégicos del lugar de producción. Las características de las estaciones de limpieza y desinfección son:

- a) Tener el piso de concreto o grava.
- b) Tener una fuente de agua limpia o tratada.
- c) Contar con jabón, cepillo de cerdas duras, toallas desechables biodegradables y sanitizante para manos.
- d) Contar con la provisión constante de la solución desinfectante.
- e) Tener un recipiente o reservorio individual para la captación de la solución residual (líquido + lodo), que es el producto de desecho de las estaciones de limpieza y desinfección.
- f) Contar con un responsable del funcionamiento y mantenimiento adecuado de las estaciones.

### 7.5.1 Estación de limpieza y desinfección del personal y visitantes

El personal y los visitantes deben atravesar obligatoriamente las estaciones de limpieza y desinfección del calzado; deben estar colocados en la entrada del lugar de producción, en el ingreso del área de seguridad, o en la zona de transición entre el área de separación y la zona de cultivo y al ingreso de la empacadora, a continuación se describen cada uno:

### a) Calzado

Las estaciones de limpieza y desinfección deben estar conformadas por dos compartimentos o áreas, en los que se realiza el siguiente procedimiento:

- El primero es para realizar la limpieza.
- El segundo compartimento debe contener la solución desinfectante, donde las personas introducen su calzado para desinfectarlo, a los que se denomina pediluvios.

El pediluvio debe estar elaborado con materiales impermeables, como cemento (Fotografía 6), plástico o acero inoxidable (Fotografía 7), y sus dimensiones pueden variar de acuerdo a las necesidades del lugar de producción. Un pediluvio básico o artesanal puede elaborarse con una caneca cortada por la mitad o un recipiente plástico, en el que se coloca una cantidad suficiente de la solución desinfectante para cubrir la base del calzado, esta alternativa es válida únicamente si antes del ingreso se realiza una limpieza previa del calzado.



**Fotografía 6:** Pediluvio con desinfectante líquido para desinfección de calzado (Agrocalidad, 2016).

**Fotografía 7:** Pediluvio de acero inoxidable. Tegan K. and Shanara V. 2017

## b) Lavamanos

Los lavamanos deben estar colocados en lugares estratégicos dentro de la zona de separación para que el personal y las visitas puedan lavar y desinfectar las manos al entrar y salir de la zona de cultivo o a la empacadora.

### 7.5.2. Estaciones de limpieza y desinfección de vehículos y maquinaria agrícola

Estas adecuaciones son importantes para la limpieza y desinfección de los vehículos y maquinaria, deben estar ubicados en la entrada del lugar de producción. Es importante destacar que independientemente del método empleado para la desinfección debe incluir una limpieza previa. A continuación, se describen algunas alternativas para la desinfección:

- a) **Rodiluvio:** es un sistema de desinfección de neumáticos por inmersión parcial que consiste en una fosa de concreto que contiene la solución desinfectante por la cual pasa el vehículo, la longitud de esta estructura debe considerar que las ruedas del vehículo debe dar una vuelta y media como mínimo (Fotografía 8).



**Fotografía 8.** Rodiluvio al ingreso del lugar de producción (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2020).

- b) **Arco de desinfección:** es un sistema de desinfección de vehículos que se realizan mediante el paso a través de un arco de tubería metálica o plástica que pulveriza una solución desinfectante alrededor del mismo. Puede activarse y desactivarse automáticamente por medio de sensores, o manualmente por la acción de un operario (Fotografía 9).



**Fotografía 9:** Arco de desinfección con rodiluvio para vehículos, previo a ingreso a un lugar de producción (Agrocalidad, 2016).

- c) **Bombas de aspersión:** consiste en la aplicación de la solución desinfectante a los neumáticos del vehículo mediante el uso de bombas de aspersión manuales o a motor, accionadas por un operario (Fotografía 10).



**Fotografía 10.** Desinfección de vehículos mediante bomba de aspersión a motor (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2019).

### 7.5.3. Estaciones de limpieza y desinfección de herramientas y equipos

Las estaciones de lavado y desinfección de herramientas, en especial las utilizadas para corte (machetes, podones) y aquellas que entran en contacto con el suelo (azadones, palas, barras) (Fotografía 11 y 12), pueden hacerse con materiales como tubería de PVC o con canecas donde se coloca la solución desinfectante o se puede utilizar atomizadores manuales; estas estaciones deben estar instaladas de forma estratégica, entre la zona de separación y la zona de cultivo.



**Fotografía 11.** Desinfección de herramientas por inmersión en solución desinfectante (Agrocalidad, 2016).

**Fotografía 12.** Desinfección de herramientas por aspersión con solución desinfectante (Agrocalidad, 2016).

## 7.6. Garita o su equivalente para el control de ingreso y salida del personal y visitantes

En la entrada o entradas del lugar de producción es necesario ubicar una garita o su equivalente para el control de ingreso y salida del personal, visitantes y vehículos; esta estructura puede variar conforme a las posibilidades económicas del productor (Fotografía 13).



**Fotografía 13.** Garita para el control de ingreso y salida (Pérez-Sánchez, L. et al 2019)

## 7.7. Área de seguridad

El área de seguridad, es una estructura ubicada en la zona de separación. Esta área está conformada por los siguientes elementos:

### a) Vestidor:

- Tiene dos áreas: una “limpia” que es el lugar donde el personal y las visitas pueden vestirse con indumentaria y botas limpias y desinfectadas propias del lugar de producción y la otra se denomina área “sucia” que es donde los trabajadores o visitas entran desde el exterior o salen del área de cultivo.
- El vestidor debe tener una separación física para estas dos áreas.
- Tiene botas e indumentaria limpia y desinfectada.
- Tiene stock de indumentaria y botas de primer uso (diferentes tallas).
- Bolsas plásticas para colocar en el interior las pertenencias de las visitas.

### b) Estación de limpieza y desinfección al ingreso del vestidor para el calzado.

- c) Lavabo
- d) Bodega: almacenar el stock de insumos y herramientas del lugar de producción.
- e) Paneles informativos.
- f) Material informativo de la plaga.
- g) Señalética

Esta área debe estar permanentemente limpia y debe ser un paso obligado para acceder a la zona de cultivo y al área de empaque.

## SECCIÓN 8. SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS FITOSANITARIAS

### 8.1. Metodología

Los técnicos de la Agencia darán seguimiento al cumplimiento de la implementación de las medidas fitosanitarias descritas en la presente guía en los lugares de producción de musáceas realizando visitas técnicas periódicas.

Para verificar el cumplimiento de las medidas deben solicitar el croquis del lugar de producción, en el que debe constar la ubicación geográfica, las zonas del lugar de producción donde están el o los ingresos de la finca, el área de seguridad, los caminos, el área de empaque, para facilitar la identificación de los puntos de control del lugar de producción, y así verificar el cumplimiento de las medidas fitosanitarias.

Para verificar el cumplimiento de procesos como: registro de ingreso y salida, capacitación, mantenimiento de las estaciones de limpieza y desinfección, nuevas siembras, se debe solicitar los registros.

Durante el seguimiento, deberán verificar el plan de implementación de las medidas fitosanitarias vigente cuyo cumplimiento es obligatorio.

El proceso de verificación del cumplimiento de las medidas fitosanitarias se realizará con los siguientes parámetros:

Categoría de obligatoriedad	Calificación	Prioridad
Obligatoria categoría I	3	
Obligatoria categoría II	2	
Obligatoria categoría III	1	

La verificación de implementación se realizará en etapas y de acuerdo a la categoría de obligatoriedad. Los plazos de implementación varían de la siguiente

forma y serán verificados 3 meses después de la actualización de la presente guía (plazo de difusión).

- Obligatoria categoría I: son medidas que deben cumplirse 3 meses después del plazo de difusión.
- Obligatoria categoría II: son medidas que deben cumplirse 6 meses después del plazo de difusión.
- Obligatoria categoría III: son medidas de largo plazo, los productores tendrán 12 meses para su implementación, después del plazo de difusión.

## 8.2 Proceso de verificación de las medidas fitosanitarias en lugares de producción de musáceas

### 8.2.1. Para productores

El proceso de verificación se llevará a cabo de acuerdo a los siguientes pasos:

- a) La Agencia continuará con la socialización de la guía a los productores, exportadores, acopiadores y comercializadores por etapas y priorizando los sectores en cada provincia.
- b) Realizar la primera inspección, en la que se verificará la implementación de las medidas fitosanitarias descritas en la presente guía en los lugares de producción (levantamiento de la línea base).
- c) Emitir el reporte técnico (Anexo 9.2) en el que consten las medidas pendientes verificadas en la primera inspección, que deben cumplirse de acuerdo a la etapa de implementación.
- d) Establecer una fecha para la segunda inspección.
- e) Visitar por segunda vez al productor para verificar la implementación de las medidas fitosanitarias pendientes; en caso de incumplimiento, se puede aplicar la sanción considerando si la producción es de consumo local o es para exportación, como se explica a continuación:

- **Consumo local**

- f) Realizar un informe técnico con las evidencias de incumplimiento para la aplicación de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (LOSA) y su reglamento.

El informe debe tener al menos la siguiente información: antecedentes, objetivos, materiales y equipos, desarrollo de la inspección (incluir nombres y apellidos del productor, cédula de identidad, número de teléfono, ubicación geográfica del lugar de producción, dirección), base legal para realizar las inspecciones e incumplimientos detectados, descripción de los incumplimientos verificados en las inspecciones, conclusiones (indicar el resultado de la inspección) y recomendaciones



(sugerir posibles sanciones conforme a la LOSA), anexos (fotografías, informes).

- **Exportación**

- g) Notificar a la Subsecretaría de Musáceas los datos del productor que no cumple las medidas fitosanitarias descritas en la presente guía para solicitar la suspensión del registro conforme al Acuerdo Ministerial 192 (5 de diciembre del 2019) y sus respectivas actualizaciones.

De acuerdo a la etapa de implementación (medida fitosanitaria obligatoria categoría I, II ó III), se realizará el seguimiento considerando los literales “b” hasta el “g” del punto 8.2.1.

### 8.2.2. Exportadores y comercializadores de banano

- a) Los exportadores y/o comercializadores tienen la obligación de comprar fruta a los productores con registro activo ante el MAG, que cumplan con las medidas fitosanitarias descritas en la presente guía.
- b) Para aquellos exportadores o comercializadores que adquieran fruta de productores cuyo registro se encuentre suspendido, por el incumplimiento de las medidas fitosanitarias descritas en la presente guía, la Subsecretaría de Fortalecimiento de Musáceas procederá a la aplicación de la sanción presente en el Acuerdo 192 (5 de diciembre del 2019) y sus respectivas actualizaciones.

### 8.2.3. Acopiadores de otras musáceas (plátano, orito, morado)

- a) Los acopiadores tienen la obligación de comprar fruta a productores que cumplan con la implementación de medidas fitosanitarias descritas en la presente guía, para lo que se solicitará al productor el documento avalado por la Agencia (Anexo 9.2), en el cual se especifique el cumplimiento de cada etapa.
- b) Para aquellos acopiadores que adquieran fruta de productores que no estén cumpliendo con las medidas fitosanitarias dispuestas en la presente guía, la Agencia procederá a la suspensión de su registro en el sistema GUIA, conforme al procedimiento vigente.

## SECCIÓN 9. ANEXOS

### 9.1. Consideraciones del uso de amonio cuaternario para banano orgánico y banano convencional

Banano orgánico	Banano convencional
Usar Amonio Cuaternario u otro producto desinfectante de comprobada eficiencia para Foc R4T en las zonas de exclusión y separación, donde se realicen actividades de desinfección (pediluvios, rodiluvios y arcos de desinfección).	Usar Amonio Cuaternario u otro producto desinfectante de comprobada eficiencia para Foc R4T en las zonas de exclusión, separación y cultivo donde se realicen actividades de desinfección (pediluvios, rodiluvios y arcos de desinfección).
La desinfección de herramientas con amonio cuaternario u otro producto desinfectante de comprobada eficacia para Foc R4T, debe ser realizado en la zona de exclusión y/o separación considerando lo siguiente: las herramientas deben permanecer al menos 30 segundos dentro de la solución del amonio cuaternario, para su posterior enjuague con abundante agua y posterior secado. El agua que resulte de esta limpieza no debe ser vertida en el suelo ni en canales de riego que se dirijan a la zona de cultivo	La desinfección de herramientas con amonio cuaternario u otro producto desinfectante de comprobada eficacia para Foc R4T pueden ser realizada en las tres zonas (exclusión, separación y zona de cultivo).
Evitar el uso de amonio cuaternario en la zona de cultivo, poscosecha y empaque, para desinfectar herramientas, instrumentos, bandejas y otros que tendrán contacto directo con la fruta orgánica.	Utilizar desinfectantes registrados por el ARCSA para su uso en superficies en contacto con alimentos, en las zonas de poscosecha y empaque.
El amonio cuaternario no se debe emplear para realizar aplicaciones a las plantas o frutos.	El amonio cuaternario no se debe emplear para realizar aplicaciones a las plantas o frutos

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE  
*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE  
PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## 9.2. Modelo de reporte técnico de verificación al cumplimiento de medidas fitosanitarias<sup>2</sup>

### Reporte técnico de verificación al cumplimiento de las medidas fitosanitarias que constan en la Resolución 110

Provincia \_\_\_\_\_  
 Cantón \_\_\_\_\_  
 Parroquia \_\_\_\_\_  
 Dirección Distrital \_\_\_\_\_  
 Coordenadas geográficas: X \_\_\_\_\_; Y \_\_\_\_\_; Z \_\_\_\_\_  
 Especie vegetal: \_\_\_\_\_

Con fecha (dd/mm/aa)..... se emite el siguiente informe técnico al/la Sr(a)..... con C.I..... propietario/representante del (lugar de producción / empresa) ..... ubicada en (dirección)..... cuyo correo electrónico es ..... y número(s) telefónico(s)....., por cuanto se ha verificado en la (inspección No.....) lo siguiente:

Medidas fitosanitarias Pendientes
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

\*Incluir mas filas si es necesario

En base a lo verificado en la (inspección No.....) el lugar de producción:

Categoría de obligatoriedad	Cumple/No cumple
Obligatoria categoría I	
Obligatoria categoría II	
Obligatoria categoría III	

<sup>2</sup> El reporte técnico de medidas de verificación se debe imprimir en la línea gráfica vigente para su entrega al usuario.

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE  
*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE  
PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

En caso de existir medidas fitosanitarias pendientes, se proporciona el término de.....  
días laborables, para su cumplimiento.

Adicionalmente se indica que, en caso de encontrarse un nuevo incumplimiento se  
procederá a la aplicación de las sanciones establecidas en la presente guía, conforme  
aplica si es consumo local o exportación.

**Recibe reporte técnico:** ..... **C.C:** .....

**Firma:**.....

**Entrega reporte técnico:** ..... **C.C:** .....

**Firma:**.....

**Observaciones:** .....

.....

.....

## SECCIÓN 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bubici, G. et al. (2019). Biological Control Agents Against *Fusarium* Wilt of Banana. Brazil: Embrapa; doi: 10.3389/fmicb.2019.00616; Disponible en: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/fmicb-10-00616.pdf
2. Bermúdez, I. 2014. Herramientas biotecnológicas para el combate de la raza 4 Tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* en *Musa* spp. Biotecnología Vegetal Vol. 14, No. 4: 195 – 202; Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Disponible en: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/82-285-1-PB%20(2).pdf
3. Cabi. (2020). Datasheet:*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* tropical race 4 (TR4). Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/59074053#top-page>.
4. Cheng, C. et al (2019). Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* tropical race 4 (Foc TR4) responsive miRNAs in banana root. China: Scientific Report Nature Research; Disponible en: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Identification\\_of\\_Fusarium\\_oxysporum\\_f\\_sp\\_ubense\\_.pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Identification_of_Fusarium_oxysporum_f_sp_ubense_.pdf).
5. Dita, M., et al. (2013). Hoja de datos:*Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (E.F. Sm.) W.C. Snyder & H.N. Hansen Raza 4 Tropical (Foc R4T). Disponible en: [https://www.minag.gob.cu/sites/default/files/noticias/mal\\_de\\_panama\\_foc\\_rt\\_4\\_l\\_perez.pdf](https://www.minag.gob.cu/sites/default/files/noticias/mal_de_panama_foc_rt_4_l_perez.pdf).
6. Department of Agriculture and Fisheries ( 2017). Wash-down designs to combat Panama disease tropical race 4. The State of Queensland.
7. Department of Agriculture and Fisheries (2016). Panama disease Tropical race 4. Decontamination guide. The State of Queensland.
8. Dita, M., et al. (2018). *Fusarium* Wilt of banana: Current Knowledge on Epidemiology and Research Needs Toward Sustainable Disease Management. Front. Plant Sci. 9:1468; Disponible en:file:///C:/Users/Administrador/Desktop/TRABAJO%20CASA/FUSARIUM/revisi%C3%B3n%20de%20literatura/dita%202018.pdf.
9. Health Plant (2009). Farm Biosecurity Manual for Banana Industry. Australia.: Plant Health; Disponible en: <https://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2015/03/Farm-Biosecurity-Manual-for-the-Banana-Industry.pdf>.

11. Li, C. et al (2017). Direct root penetration and rhizome vascular colonization by *Fusarium oxysporum* f. sp.  *cubense* are the key in the successful infection of Brazil Cavendish. Plant Disease 102: 2073-2078; Disponible en: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-04-17-0467-RE>.
12. Pérez L, et al. (2019). Medidas de bioseguridad para la prevención del marchitamiento por *Fusarium* raza 4 tropical (Foc R4T) en fincas bananeras. Costa Rica: CORBANA; Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/336207718>.
13. Pérez- Vicente, L., et al. (2014). Technical Manual Prevention and diagnostic of *Fusarium* Wilt (Panama disease) of banana caused by *Fusarium oxysporum* f. sp.  *cubense* Tropical Race 4 (TR4). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/ManualFusariumwiltTR4diagnostic final.pdf.
14. Pérez-Sánchez, L. et al (2019). Medidas de Bioseguridad para la prevención del marchitamiento por *Fusarium* raza 4 tropical (R4T) en fincas bananeras. Boletín No. 6. Dirección de Investigaciones-Corbana. Disponible en: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Boletin-No-6-Direccion-de-Investigaciones-Jul19%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Boletin-No-6-Direccion-de-Investigaciones-Jul19%20(1).pdf)
15. Ploetz, R. (2015). *Fusarium* Wilt of Banana. University of Florida: Phytopathology review; Disponible en: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-04-15-0101-RVW>.
16. Promusa. (2019). *TR4 in Colombia*. Disponible en: <http://www.promusa.org/blogpost620-TR4-in-Colombia>.
17. Sotomayor, I. (2012). La Raza Tropical 4 de Mal de Panamá: Amenaza potencial para la industria bananera y platanera del Ecuador. Quevedo.: INIAP-Estación Experimental Tropical Pichilingue; Boletín Divulgativo; Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3373/1/BD-418.pdf>.
18. Stover, R. (1986). Disease Management strategies and the survival of banana industry. Ann Rev. Phytopathol: 24:8391; Division of Tropical Research, United Fruit Company, La Lima, Honduras. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.py.24.090186.000503>
19. Tegan, K. and Shanara V. (2017). Banana best management practices. Australia: Department of Agriculture and Fisheries.

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE  
*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE  
PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## SECCIÓN 11. CONTROL DE CAMBIOS

Fecha anterior	Cambios o modificaciones	Fecha del cambio	Autor
14/05/2020	<p>Portada: modificación en el nombre de la Guía.</p> <p>Sección 1: actualización en la tabla de distribución del documento.</p> <p>Sección 2: cambios generales en la tabla de contenido.</p> <p>Sección 3: Antecedentes</p> <p>Modificaciones generales toda la sección.</p> <p>Sección 4: Generalidades de la plaga</p> <p>Actualización de la información de toda la sección.</p> <p>Sección 5:</p> <p>Antes: Medidas de prevención específicas para sitios de producción de musáceas.</p> <p>Actualización: Zonificación de lugares de producción.</p> <p>Sección 6:</p> <p>Antes: Referencias bibliográficas.</p> <p>Actualización: Medidas fitosanitarias para lugares de producción de musáceas.</p> <p>Sección 7:</p> <p>Antes: Anexos.</p> <p>Actualización: Implementación de adecuaciones dentro del lugar de producción (sección nueva).</p> <p>Sección 8: Seguimiento al cumplimiento de medidas fitosanitarias (sección nueva).</p> <p>Sección 9: Anexos Actualización de toda la sección.</p> <p>Sección 10: Referencias bibliográficas Actualización de toda la sección.</p> <p>Sección 11: Control de cambios Actualización de toda la sección.</p>	30/12/2020	Norma Núñez

GUÍA DE MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DEL INGRESO DE  
*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T) A LUGARES DE  
PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Edición No: 1

Fecha de Aprobación: 30/12/2020

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

<b>Elaborado por:</b>	Ing. Norma Núñez Analista de Manejo y Control de Plagas Específicas 3 CI: 1714358007	 Firmado electrónicamente por: <b>NORMA CECILIA NUNEZ VALENCIA</b>
	Ing. Marco Cacarín Analista de Manejo y Control de Plagas Específicas 3 CI: 1721648937	 Firmado electrónicamente por: <b>MARCO VINICIO CACARIN PINAN</b>
<b>Revisado por:</b>	Ing. Verónica Tipán Directora de Vigilancia Fitosanitaria (E) CI: 1716284136	 Firmado electrónicamente por: <b>VERONICA DE LOS ANGELES TIPAN BELTRAN</b>
	Ing. Edison Morales Director de Certificación Fitosanitaria (S) CI: 1719704890	 Firmado electrónicamente por: <b>EDISON JAVIER MORALES ROSERO</b>
	Ing. Fanny Tenorio Directora de Control Fitosanitario (S) CI: 1715507990	 Firmado electrónicamente por: <b>FANNY CONSUELO TENORIO CHICAIZA</b>
<b>Aprobado por:</b>	Ing. Mónica Gallo Coordinadora general de Sanidad Vegetal CI:1720269925	 Firmado electrónicamente por: <b>MONICA ANDREA GALLO</b>