

## RESOLUCIÓN 0072

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

#### Considerando:

**Que**, el artículo 13 de la Constitución de la República del Ecuador, prescribe que *“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 artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, indica *“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”*;

**Que**, el artículo 281 de la Constitución de la República del Ecuador establece *“La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente (...)”*;

**Que**, el artículo 12 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017 establece: *“Créase la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 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 zoonosanitario de la producción agropecuaria (...)”*;

**Que**, el literal a) del artículo 13 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017 establece que una de las competencias y atribuciones de la Agencia es: *“a) Dictar regulaciones técnicas en materia fito, zoonosanitaria y bienestar animal”*;

**Que**, el literal c) del 13 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria establece que una de las competencias y atribuciones de la Agencia es: *“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”*;

1715180822

DAJ-20221AD-0201

1

**Que**, el literal m) del 13 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria establece que una de las competencias y atribuciones de la Agencia es: m) *Diseñar y mantener el sistema de vigilancia epidemiológica y de alerta sanitaria, así como de vigilancia fitosanitaria que permita ejecutar acciones preventivas para el control y erradicación de las enfermedades de los animales terrestres y de plagas de plantas, productos vegetales y artículos reglamentados*;

**Que**, el artículo 21 de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, establece, *“El control fitosanitario en los términos de esta Ley, es responsabilidad de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 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**, el artículo 130 del Código Orgánico Administrativo indica: *“Las máximas autoridades administrativas tienen competencia normativa de carácter administrativo únicamente para regular los asuntos internos del órgano a su cargo, salvo los casos en los que la ley prevea esta competencia para la máxima autoridad legislativa de una administración pública. La competencia regulatoria de las actuaciones de las personas debe estar expresamente atribuida en la ley”*;

**Que**, el artículo 58 del Reglamento General De La Ley Orgánica De Sanidad Agropecuaria, establece, *“Para el control fitosanitario de plagas de importancia económica y reglamentada, la Agencia elaborará los procedimientos técnicos y normativos necesarios. En caso de detectarse una nueva plaga para la cual no existieren medidas de control previamente establecidas, se aplicará las medidas disponibles hasta que con base en estudios científicos se establezca la o las medidas específicas a aplicar”*;

**Que**, mediante Directorio de la Agencia de Regulación de Control Fito y Zoonosanitario, en sesión extraordinaria llevada a efecto el 1 de octubre de 2021; se resolvió designar al señor Mgs. Carlos Alberto Muentes Macías como Director Ejecutivo (E) de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario;

**Que**, el artículo 1 de la Resolución Nro. S-Ext-006-01-10-21 de 01 de octubre de 2021, se resolvió: *“Designar al señor Mgs. Carlos Alberto Muentes Macías, como Director Ejecutivo encargado de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario”*;

**Que**, mediante informe técnico en su parte pertinente indica: *“4. Conclusión: a) El nuevo documento normativo denominado “Plan de acción para el control de Ralstonia solanacearum raza 2” contempla procedimientos actualizados para la erradicación, escenarios para la intervención de brotes incluyendo centros de propagación de material vegetal, información técnica actualizada (denominación de la plaga y condición fitosanitaria en el país) entre otras, lo cual contribuye a fortalecer las medidas fitosanitarias y el seguimiento para el control de brotes de Moko en el país. 5. Recomendaciones: a) Aprobar el “Plan de acción para el control de Ralstonia solanacearum raza 2” mediante una nueva resolución técnica. b) Derogar la*

1715180822

DAJ-20221AD-0201

2

Resolución 11 de enero del 2016 que aprobó el “Plan de acción para el control de *Ralstonia solanacearum* raza 2 plaga cuarentenaria para Ecuador”;

**Que**, mediante Memorando Nro. AGR-AGROCALIDAD/CSV-2022-000195-M de 14 de abril del 2022, la Coordinadora General de Sanidad Vegetal informa al Director Ejecutivo encargado de la Agencia que: “(...) La Coordinación General de Sanidad Vegetal está actualizando el “Plan de acción para el control de *Ralstonia solanacearum* raza 2 Plaga Cuarentenaria para el Ecuador” documento establecido mediante la Resolución 11 de enero del 2016; en este sentido, es oportuno mencionar que, la mencionada plaga cambiará de estatus fitosanitario de “Plaga cuarentenaria” a “plaga presente” de importancia económica (...) solicita disponer a la Dirección de Asesoría Jurídica la revisión y emisión de la resolución (Plan de acción para el control de *Ralstonia solanacearum* Raza 2) así como también la derogación de la Resolución 11 de enero del 2016”, el mismo que es aprobado 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 la Agencia de Regulación y Control Fito y Zootecnario-Agrocalidad.

#### Resuelve:

**Artículo 1.-** Aprobar el “**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**” documento que se adjunta como ANEXO a la presente Resolución y que forma parte integral de la misma.

**Artículo 2.-** La implementación, operatividad y mantenimiento de las medidas fitosanitarias establecidas en el presente Plan son de cumplimiento obligatorio por parte de los propietarios y/o representantes legales de los lugares de producción y centros de propagación de especies vegetales.

**Artículo 3.-** 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 y su Reglamento.

#### DISPOSICIÓN GENERAL

**Primera.** -Dadas las características de dinamismo de las acciones que contempla este Plan y todos aquellos aspectos que en determinado momento pueden ser objeto de reglamentación, se requiere una constante actualización mediante la sustitución de hojas y/o apartados. Las hojas y/o apartados que sean modificados serán sustituidas por nuevas, las cuales deberán llevar la fecha en la cual se efectuó la modificación. Cualquier modificación del presente documento requerirá de la aprobación del Director Ejecutivo de la Agencia.

**Segunda.** - El texto de la presente Resolución se publicará en el Registro Oficial; mientras que, el Anexo previsto en el artículo 1 “**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**”, se publicará en la página web de la Agencia de Regulación y Control

1715180822

DAJ-20221AD-0201

3

Fito y Zoonosanitario, para lo cual de la presente disposición encárguese a la Coordinación General de Sanidad Vegetal.

### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

**Única.** - Deróguese la Resolución 0011 de 18 de enero de 2016, publicada en el Registro Oficial 699 de 25 de febrero de 2016, mediante la cual se aprobó el "*Plan de acción para el control de Ralstonia solanacearum raza 2 Plaga Cuarentenaria para Ecuador*".

### DISPOSICIONES FINALES

**Primera.** - La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

**Segunda.** - 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 a las Jefaturas de Sanidad Agropecuaria de la Agencia de regulación y Control Fito y Zoonosanitario.



### COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Quito, D.M. 29 de abril del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS ALBERTO  
MUNTES MACÍAS**

Mgs Carlos Alberto Muentes Macías  
**Director Ejecutivo encargado de la Agencia  
de Regulación y Control Fito y  
Zoonosanitario**

<b>Sumillado por:</b>	Ing. Verónica de los Ángeles Tipán Beltrán <b>Coordinadora General de Sanidad Vegetal (S)</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>VERONICA DE LOS ANGELES TIPAN BELTRAN</b>
<b>Sumillado por:</b>	Dr. José Ignacio Moreno Alava <b>Director General de Asesoría Jurídica</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>JOSE IGNACIO MORENO ALAVA</b>

1715180822

DAJ-20221AD-0201

4

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

**REPÚBLICA DEL ECUADOR**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

**AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y  
ZOOSANITARIO**

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

## TABLA DE RESPONSABILIDADES

### Elaboración Gestión de Manejo y Control de Plagas Específicas

Nombre	Cargo
Ing. Marco Vinicio Cacarín Pinán	Analista de Manejo y Control de Plagas Específicas

### Revisión Técnica Coordinación General de Sanidad Vegetal

Área	Nombre	Cargo
Coordinación General de Sanidad Vegetal	Ing. Fanny Consuelo Tenorio Chicaiza	Coordinadora (S)
Dirección de Vigilancia Fitosanitaria	Ing. Verónica de los Ángeles Tipán Beltrán	Directora (E)
Dirección de Control Fitosanitario	Ing. Verónica Salomé Manrique Aguilera	Directora (S)
Dirección de Certificación Fitosanitaria	Ing. Édison Javier Morales Rosero	Director (S)

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**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, las oficinas identificadas se hagan responsables de su aplicación.

Copia del Manual No.	Oficinas	Localidad
1	Dirección General de Gestión Documental y 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)



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## Sección 2. TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN 1. CONTROL, EXPEDICIÓN, REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO .....	3
SECCIÓN 2. TABLA DE CONTENIDO .....	4
SECCIÓN 3. INTRODUCCIÓN .....	6
3.1. Objetivo .....	6
3.2. Ámbito de aplicación .....	7
3.3. Alcance .....	7
3.4. Glosario de términos .....	7
3.5. Base legal .....	9
3.6. Responsabilidades .....	10
3.6.1. De los productores.....	10
3.6.2. De la Agencia .....	10
3.7. 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 y medios de dispersión .....	11
4.2. Sintomatología.....	12
4.3. Estatus fitosanitario y denominación de la plaga.....	13
SECCIÓN 5. MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA CONTROLAR BROTES DE MOKO ....	13
5.1. Hallazgo inicial de <i>Ralstonia solanacearum</i> Raza 2 .....	13
5.2. Identificación de sintomatología y diagnóstico .....	15
5.2.1. Escenario 1.....	15
5.2.2. Escenario 2.....	15
5.2.2.1. Muestreo .....	16
5.2.2.2. Resultados del diagnóstico .....	16
5.3 Determinación de lugares para muestreo con mayor probabilidad de riesgo de encontrar brotes de <i>Ralstonia solanacearum</i> Raza 2 .....	18
5.4. De la detección de nuevos brotes y prospección en plantaciones .....	18
5.5. Activación del Plan de acción.....	20
5.5.1. Centros de propagación de especies vegetales.....	20
5.5.2. Lugares de producción de musáceas .....	20
5.6. Medidas fitosanitarias aplicables en zonas donde se ha reportado la plaga.....	25
5.7. Del establecimiento y renovación de predios .....	26
5.8. Implementación y mantenimiento de medidas de bioseguridad para prevenir el ingreso de plagas al lugar de producción .....	26
SECCIÓN 6. CAPACITACIÓN .....	27



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

<b>SECCIÓN 7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>28</b>
<b>SECCIÓN 8. ANEXOS.....</b>	<b>31</b>
<b>8.1. Ficha técnica .....</b>	<b>31</b>
<b>8.2. Metodología de toma de muestras .....</b>	<b>42</b>
<b>8.3. Picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i> Germar).....</b>	<b>45</b>
<b>SECCIÓN 9. CONTROL DE CAMBIOS .....</b>	<b>50</b>

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

### SECCIÓN 3. INTRODUCCIÓN

La enfermedad conocida como “Moko” causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* Raza 2 (también denominada en el presente documento como “Complejo de especies de *Ralstonia solanacearum* - Filotipo II”), es uno de los problemas fitosanitarios más limitantes en la producción de plátano y banano en las regiones productoras. La bacteria cuenta con un amplio rango de hospederos, cerca de 50 familias botánicas y más de 200 especies (Obregón, M. et al. 2011).

Esta plaga genera pérdidas hasta del 100% en la producción, altos costos de erradicación de los brotes y tiempo cesante durante el cual no se pueden sembrar las áreas afectadas con plátano y/o banano. Por lo cual, constituye una limitante fitosanitaria seria en América Latina y el Caribe. (Álvarez, J., et al. 2013).

Las principales estrategias de control de Moko consisten en utilizar material semilla sana, realizar prospecciones, erradicar todas las plantas ubicadas en un radio de 5 -10 metros a partir del brote inicial, implementar medidas de bioseguridad y cuarentenar la zona afectada durante al menos seis meses (Belalcazar, S. y Merchan, V. 1991 citado por Álvarez, J.; et al, 2008).

Por la importancia que representa el cultivo de musáceas en el país, tanto por la superficie cultivada, la generación de empleos, el ingreso de divisas; así como también por la seguridad y soberanía alimentaria; y considerando la amenaza que representa esta plaga para la producción nacional de musáceas; la Agencia ha elaborado el presente documento técnico que contiene las directrices para el control de brotes de moko en centros de propagación de especies vegetales y lugares de producción de musáceas para evitar la diseminación de la plaga.

#### 3.1. Objetivo

Establecer las medidas fitosanitarias para contener y/o erradicar brotes de *Ralstonia solanacearum* Raza 2, en las zonas productoras y centros de propagación de musáceas del Ecuador y evitar su dispersión hacia lugares de producción libres de la plaga.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

### 3.2. **Ámbito de aplicación**

Las medidas fitosanitarias para contener y/o erradicar brotes de *Ralstonia solanacearum* Raza 2 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) y ornamentales (heliconias) o con fines de investigación; adicionalmente aplica para centros de propagación de especies vegetales.

### 3.3. **Alcance**

La implementación, operatividad y mantenimiento de las medidas fitosanitarias específicas para *Ralstonia solanacearum* Raza 2 consideradas en el presente documento serán responsabilidad de los propietarios y/o representantes legales de los lugares de producción citados en el numeral anterior.

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario a través de las Direcciones Distritales y de Articulación Territorial, Direcciones Distritales y Jefaturas de Servicio de Sanidad Agropecuaria, darán seguimiento a la aplicación del presente plan de acción.

### 3.4. **Glosario de términos**

Para el presente plan se incluyen los términos establecidos en la NIMF No. 5: "Glosario de Términos Fitosanitarios", de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), Reglamento General de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria y otros términos que facilitan la comprensión del documento, que se detallan a continuación:

<b>Aviso fitosanitario</b>	Cualquier persona, previa identificación, realizará el aviso fitosanitario a la Agencia, sobre la sospecha o presencia de plagas. El aviso podrá ser efectuado personalmente de manera verbal o escrita, vía telefónica, a través de la página web de la Agencia, o por cualquier otro medio que permita generar un registro y seguimiento de los avisos recibidos (Reglamento de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2019).
<b>Brote</b>	Población de una plaga detectada recientemente, incluida una incursión o aumento repentino y significativo de una población de una plaga establecida en un área

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

	[FAO, 1995; revisado CIMF, 2003]
<b>Depósito de plantas</b>	Área de operación donde se almacena y comercializa plantas de vivero que no se han producido directamente y que han sido adquiridas a un vivero registrado ante la Agencia (La Agencia, 2021).
<b>Erradicación</b>	Aplicación de <b>medidas fitosanitarias</b> para eliminar una <b>plaga</b> de un <b>área</b> [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente <b>erradicar</b> ].
<b>Huerta productora de plantas madre</b>	Área donde se mantienen plantas madre de donde se obtienen material inicial para la propagación de plantas en los laboratorios de micropropagación y viveros. (La Agencia, 2021).
<b>Incidencia</b>	Proporción o número de unidades de una muestra, envío, campo u otra población definida en las que está presente una plaga [CMF, 2009].
<b>Lote de plantas</b>	Cantidad de plantas correspondientes a un mismo cultivar e identificables por la homogeneidad de su edad, características físicas y por provenir de un mismo individuo de una huerta productora de plantas madre. (La Agencia, 2021)
<b>Lugar de producción</b>	Cualquier instalación o agrupación de campos operados como una sola unidad de producción o unidad agrícola. [FAO, 1990; revisado CEMF, 1999; CMF, 2015]
<b>Medida Fitosanitaria</b>	Cualquier legislación, reglamento o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o de limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas [FAO, 1995; revisado CIPF, 1997; CIMF, 2002; aclaración, 2005]
<b>Plaga de importancia económica</b>	Plaga presente y distribuida en el país que, por los daños causados a plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados, ocasiona pérdidas económicas a los actores de la cadena agro-productiva. (Reglamento de (Reglamento de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2019).
<b>Prospecciones</b>	Procedimiento oficial conducido por un período definido de tiempo para determinar las características de la población de una plaga o para determinar qué especies ocurren en un área [FAO, 1990; revisado CEMF, 1996; CMF, 2015; CMF, 2019].

<b>PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE <i>Ralstonia solanacearum</i> Raza 2</b>	Edición No: 0
	Fecha de Aprobación: 21/04/2022
<b>PROCESO:</b> SANIDAD VEGETAL	<b>SUBPROCESO:</b> CONTROL FITOSANITARIO

<b>Prospección de delimitación</b>	Prospección realizada para establecer los límites de un área considerada infestada por una plaga o libre de ella [FAO, 1990; anteriormente “encuesta de delimitación”]
<b>Prospección de detección</b>	Prospección realizada dentro de un área para determinar si hay plagas presentes [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente “encuesta de detección”]
<b>Vigilancia Fitosanitaria</b>	Un proceso <b>oficial</b> mediante el cual se recoge y registra información sobre la <b>presencia</b> o ausencia de una <b>plaga</b> utilizando <b>encuestas, monitoreo</b> u otros procedimientos [CEMF, 1996]
<b>Vivero</b>	Sitio de operación dedicado a la producción y comercialización de material de propagación a partir de plantas y partes de plantas (La Agencia, 2021).

### 3.5. Base legal

El presente Plan de Acción se encuentra armonizado con la siguiente base legal fitosanitaria internacional y nacional:

- a) Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias NIMF No. 5: Glosario de términos fitosanitarios (2019).
- b) Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias NIMF No. 6: Vigilancia (2018).
- c) Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias NIMF No. 8: Determinación de la condición de una plaga en un área (2021).
- d) Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias NIMF No. 9: Directrices para los programas de erradicación de plagas (1998).
- e) Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria publicada en el Registro Oficial Suplemento 27 de 3 de julio de 2017.
- f) Reglamento General de la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, publicada en el Registro Oficial Suplemento 91 de 29 de noviembre de 2019.
- g) Acuerdo Ministerial No. 142 del 9 de diciembre del 2020, en la cual se aprueba el Plan Nacional de Contingencia para la Prevención, Detección y Control de *Fusarium oxysporum f.sp cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T) y sus actualizaciones.
- h) Resolución No. 154 del 23 de septiembre de 2010, en la cual se aprueba el Manual Operacional de Vigilancia Fitosanitaria; y sus actualizaciones.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

- i) Resolución No. 0143 de 4 de junio de 2013, en el cual se aprueba el Manual para detección de fincas y/o sitios que representa riesgo fitosanitario para el país y sus actualizaciones.
- j) Resolución No. 0110 de 12 de junio de 2019, en el cual aprueba 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 y sus actualizaciones.
- k) Resolución No. 0010 de 24 de febrero de 2021, en el cual aprueba el Manual de procedimientos para el control de centros de propagación de especies vegetales y sus actualizaciones.

### 3.6. Responsabilidades

#### 3.6.1. De los productores

- a) Realizar constantes recorridos en su lugar de producción para verificar plantas con síntomas sospechosos de la plaga para dar alerta mediante el uso del aviso fitosanitario a la Agencia.
- b) Utilizar material de propagación de lugares registrados por la Agencia.
- c) Aplicar las medidas fitosanitarias preventivas ante el posible hallazgo de la plaga, detalladas en el Cuadro 1 del presente documento.
- d) Implementar las medidas de bioseguridad contempladas en Resolución 110 y sus actualizaciones.
- e) Implementar el procedimiento descrito en el proceso de erradicación bajo la supervisión de técnicos de la Agencia.
- f) Participar activamente en las capacitaciones realizadas por la Agencia.
- g) Capacitar a todo el personal involucrado en la plantación sobre la plaga.

#### 3.6.2. De la Agencia

- a) Atender los avisos fitosanitarios ante el posible hallazgo inicial e informar al productor o responsable del lugar de producción la implementación de las medidas fitosanitarias preventivas, detalladas en el Cuadro 1 del presente documento.
- b) Realizar toma de muestras.
- c) Supervisar el cumplimiento de las medidas fitosanitarias de erradicación de los brotes de moko descritas en el presente documento.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

- d) Realizar el seguimiento mensual de los brotes que han sido intervenidos en aquellos lugares de producción afectados por la plaga durante 6 meses.
- e) Capacitar a toda la cadena agroexportadora sobre la plaga.
- f) Realizar prospecciones de delimitación, detección y monitoreo en las zonas productoras de musáceas del país.
- g) Realizar informes técnicos sobre el estado fitosanitario de los lugares de producción intervenidos, en el caso de incumplimiento del presente plan.
- h) Aplicar las sanciones pertinentes establecidas en Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, para quienes incumplan lo dispuesto en el presente plan.

**3.7. 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 y medios de dispersión**

*Ralstonia solanacearum* Raza 2 se desarrolla en el hospedante como un organismo parásito y parcialmente como saprófito en desechos vegetales.



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

Esta bacteria es habitante del suelo; pero sus poblaciones se reducen lentamente de acuerdo con las condiciones ecológicas de la zona, con capacidad de sobrevivir en la rizósfera y en el rizoplano al aprovechar las secreciones de las plantas hospedantes (Martins, J. 2002 citado por Obregón, M., et al. 2011).

El patógeno ingresa a la planta hospedante a través de las heridas naturales o aquellas causadas mecánicamente. Las flores masculinas atraen a insectos como abejas que pueden transportar en sus patas el inóculo de la plaga de otras plantas infectadas e ingresar a los vasos del xilema. Las herramientas de corte, constituyen una vía de acceso importante, especialmente en aquellos lugares de producción que no se practica las medidas de bioseguridad; adicionalmente el agua de riego contaminada, equipo y ropa, constituyen otras vías de diseminación de la plaga (Blomme, G. et al., 2017) y (Moorman, W., 2013 citado por Ros, C. et al. 2016).

#### 4.2. Sintomatología

La enfermedad puede presentarse en cualquier estado fisiológico de la planta, el ataque se desarrolla descendentemente a causa de daños mecánicos con herramienta infectada o por ataque de insectos al racimo, y ascendentemente cuando *Ralstonia solanacearum* penetra el sistema radical o pseudotallo por heridas; al ingresar causa el taponamiento de haces vasculares, induciendo debilitamiento por deficiencia de agua y nutrientes, causando finalmente la muerte (Hurtado, R. 2012 citado por Bautista, L. et al. 2016)

El Moko induce un marchitamiento que inicia con el amarillamiento y el colapso de las hojas más jóvenes; así como, necrosis de la hoja bandera. Estos síntomas progresan hacia las hojas más viejas e internamente los tejidos vasculares se tornan necróticos, especialmente aquellos localizados en la zona central del pseudotallo. Las frutas inmaduras de las plantas infectadas muestran color amarillo y pudrición seca de la pulpa, formando una cavidad. Cuando se presentan infecciones tempranas, o antes de la floración, se produce un desarrollo anormal del racimo o ninguno del todo en algunas plantas. (De Oliveira, S. et al, 2000).

El presente plan de acción, en su Anexo 8.1, contiene la ficha técnica de la plaga que permite conocer con mayor detalle la información de la misma.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

**4.3. Estatus fitosanitario y denominación de la plaga**

De acuerdo a la información de monitoreos y muestreos realizados por el Sistema de Vigilancia Fitosanitaria de la Agencia, *Ralstonia solanacearum* raza 2 se encuentra presente en el Ecuador y distribuida en diferentes cultivos de musáceas y, debido a la relevancia de las especies hospedadoras, se considera una plaga presente de importancia económica.

Adicionalmente, respecto a la denominación de la plaga, conforme a las directrices emitidas por los Laboratorios de Diagnóstico de la Agencia, en la que se informa que en el 2005 se describió el complejo de especies y las distribuyeron en 4 filotipos, cada filotipo comprende múltiples variantes filogenéticas y patogénicas.

Con este antecedente, para efectos de la presente normativa y los procesos y acciones que desencadenen la misma se considerará como un sinónimo a *Ralstonia solanacearum* raza 2 o Complejo de especies de *Ralstonia solanacearum* - Filotipo II.

**SECCIÓN 5. MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA CONTROLAR BROTES DE MOKO****5.1. Hallazgo inicial de *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

El hallazgo de uno o más casos sospechosos o brotes de *Ralstonia solanacearum* Raza 2 puede ser el resultado del sistema nacional de vigilancia fitosanitaria de oficio o a través de un aviso fitosanitario realizado por personas naturales o jurídicas como: productores, investigadores, entre otros.

Ante la sospecha de presencia de la plaga el productor en coordinación con la Agencia implementará las medidas fitosanitarias preventivas cuya finalidad es evitar la dispersión de la plaga; mientras, se define la situación de la misma. El hallazgo puede ser identificado en:

- A) Huertas productoras de plantas madre
- B) Viveros y/o depósito de plantas
- C) Lugares de producción de musáceas

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

**Cuadro 1.** Medidas fitosanitarias preventivas que deben aplicarse en el caso de presentarse un hallazgo de *Ralstonia solanacearum* Raza 2 en áreas de producción de material de propagación y lugares de producción de musáceas.

<b>Medidas fitosanitarias preventivas</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
1. Tomar los puntos de georreferenciación del hallazgo en el aplicativo vigente del Sistema de Vigilancia Fitosanitaria	X	X	X
2. Marcar con una "X" la o las plantas madre con síntomas sospechosos con pintura aerosol.	X	N/A	X
3. Delimitar el área (10 metros alrededor de la planta afectada <sup>1</sup> ) alrededor de la planta con posible presencia de la plaga, mediante el uso de cinta de seguridad, o alguna otra barrera física que impida el paso de personas no autorizadas o animales que pueden diseminar la plaga.	X	N/A	X
4. En el caso de sospecha en viveros y depósito de plantas, se debe aislar a todo el lote de plantas.	N/A	X	N/A
5. Ante la sospecha de la presencia de la plaga el inspector fitosanitario debe informar al operador mediante la "Notificación Fitosanitaria" (Resolución 010 del 24 de febrero del 2021 y sus actualizaciones) que el o los lotes quedan sujetos a una cuarentena provisional hasta tener los resultados finales de laboratorio.	X	X	N/A <sup>2</sup>
6. Queda prohibida la movilización de todo material vegetal que provenga del área delimitada y/o aislada, sean musáceas o no.	X	X	X

<sup>1</sup> Consiste en delimitar un cuadrante desde la planta afectada, a partir de la cual se tomará una distancia de 10 metros en dirección a cada punto cardinal. Esta área delimitada constituirá la zona roja y amarilla (en el caso que se aplique el procedimiento de erradicación).

<sup>2</sup> Para los lugares de producción de musáceas se entregará la notificación considerando el numeral 5.5.2.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

7. No movilizar suelo y sustrato del área delimitada.	X	X	X
8. Analizar y evaluar la posible vía de ingreso de la plaga al lugar de producción o centro de propagación (posibles vías: material de propagación, herramientas, maquinaria y equipos, personal, agua de riego, entre otras).	X	X	X
9. Desinfectar las herramientas y equipos que hayan estado en contacto con el área sospechosa.	X	X	X
10. El operador o responsable debe informar a la Agencia los destinos del material vegetal comercializado o movilizado del área posiblemente afectada.	X	X	X
11. Cumplir las medidas de bioseguridad.	X	X	X

## 5.2. Identificación de sintomatología y diagnóstico

En los casos de requerir la confirmación mediante el análisis de laboratorio, el inspector fitosanitario debe realizar la toma de muestras y envío de las mismas al laboratorio de la Agencia; considerando los siguientes escenarios:

### 5.2.1. Escenario 1

En aquellos lugares de producción de musáceas con diagnósticos positivos previos de moko y que se observen plantas con síntomas típicos de esta plaga (diagnóstico visual), no será necesario el envío de muestras al laboratorio y se procederá a realizar el control del brote conforme al procedimiento establecido en el numeral 5.5.2 del presente documento.

En caso de iniciarse un proceso administrativo (por incumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente para el control de brotes de moko), es indispensable el diagnóstico del laboratorio.

### 5.2.2. Escenario 2

En aquellos lugares de producción sin antecedentes de moko, y que durante los recorridos de vigilancia o atención a un aviso fitosanitario se

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

observen síntomas característicos de la plaga, se debe realizar el procedimiento de toma de muestras del tejido vegetal para ser enviadas al laboratorio de la Agencia.

Adicionalmente, todos los centros de propagación de especies vegetales, en los cuales exista la sospecha de la presencia de la plaga deben realizar la toma de muestras para su respectiva identificación de laboratorio.

**5.2.2.1. Muestreo**

Para la toma de muestras el inspector fitosanitario debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Solo los inspectores de la Agencia, pueden ingresar a la zona delimitada, aplicando estrictamente el procedimiento descrito en el Anexo No. 8.2 del presente documento, cumpliendo rigurosamente las medidas de bioseguridad.
- b. Si dentro del lugar de producción se encuentran varias plantas con sintomatología similar cercanas entre sí, se puede tomar una sola muestra.
- c. Si las plantas se encuentran distantes y aisladas, se debe tomar una muestra de cada área o planta con síntomas.
- d. Realizar el acondicionamiento de las muestras para su transporte hasta el laboratorio de la Agencia, el cual después del respectivo análisis emitirá el diagnóstico oficial para *Ralstonia solanacearum* Raza 2.

**5.2.2.2. Resultados del diagnóstico**

Si el resultado del diagnóstico de laboratorio es **negativo**, se dará por terminada la aplicación de las medidas fitosanitarias preventivas en cualquiera de los lugares descritos en el numeral 5.1 del presente documento.

Si el resultado del diagnóstico de laboratorio es **positivo**, se debe realizar lo siguiente:

**a) Centros de propagación de especies vegetales**

Para **huertas productoras de plantas madre** se debe realizar lo siguiente:

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

1. Ratificar las medidas fitosanitarias preventivas establecidas en el hallazgo y activar el plan de acción establecido en el presente documento.
2. Solicitar información del último año al operador sobre los lotes de plantas producidas a partir de la huerta de plantas madre afectada, esta información contendrá: fechas de cosecha de meristemos, número de plantas producidas, información de los permisos de movilización fitosanitaria que permitan realizar prospecciones en aquellos lugares de producción de destino de las plantas.
3. Realizar de manera inmediata la prospección a la totalidad del lote de plantas madre del lugar de producción, para detectar plantas con síntomas y tomar muestras para realizar el análisis fitosanitario confirmatorio de posibles nuevas plantas afectadas.
4. Realizar de manera inmediata la prospección a los cultivos de musáceas que se encuentren 5 km a la redonda del centro de propagación de plantas madre.

Para el caso de viveros y depósito de plantas se debe ampliar el muestreo a los demás lotes existentes en el área de operación, conforme a los lineamientos de la normativa vigente de centros de propagación de especies vegetales; además indagar el origen del sustrato utilizado, así como la fuente de agua que se emplea para el riego.

**b) Lugares de producción de musáceas**

1. Ratificar las medidas fitosanitarias preventivas establecidas en el hallazgo y activar el plan de acción establecido en el presente documento.
2. Ampliar las prospecciones a las zonas y sectores aledaños al lugar de producción donde se ha confirmado la presencia de la plaga, en un radio de 5 km del brote tratando de cubrir toda la superficie de la zona en un lapso no mayor a una semana, con la finalidad de delimitar el área afectada.
3. Los procedimientos de vigilancia fitosanitaria se realizarán acorde a lo establecido en el Manual Operacional de Vigilancia Fitosanitaria vigente.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

**5.3 Determinación de lugares para muestreo con mayor probabilidad de riesgo de encontrar brotes de *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Al determinar la presencia de la plaga en un área se requiere considerar las localidades y lugares con mayor probabilidad de ser infectados por *Ralstonia solanacearum* Raza 2, para lo cual se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

- a. El área circundante al brote (donde se encuentra la plantas o plantas con síntomas) tiene una alta probabilidad de estar infestada por la bacteria y; por lo tanto, las plantas hospedantes ubicadas dentro del lugar de producción.
- b. Si el brote está cerca de un cauce de agua, existe la posibilidad que sea originado a partir de otro brote ubicado en la parte alta del cauce; por esta razón, todas las áreas cercanas a esta fuente de agua tendrían mayor probabilidad de estar afectadas y debería aplicarse una prospección de delimitación.
- c. Si el o los brotes se ubican cerca de caminos o carreteras, las áreas con hospedantes en la ruta podrían considerarse como áreas con probabilidad de haber sido infectadas.
- d. Las áreas en las que se comparte la mano de obra, herramientas, maquinaria agrícola o se haya intercambiado (movilizado en una o en ambas direcciones) materiales de propagación de musáceas y heliconáceas con el lugar de producción o campo donde ocurra la incursión o brote; deben considerarse con probabilidad alta de estar infectadas.

**5.4. De la detección de nuevos brotes y prospección en plantaciones**

- a. Los propietarios, representantes legales o responsables de áreas de producción de material vegetal de propagación o lugares de producción de musáceas, ubicados en zonas bajo control fitosanitario, deberán realizar recorridos periódicos y reportar a la Agencia en caso de encontrarse posibles brotes de la plaga. Adicionalmente, deberán permitir el acceso a los predios, al personal oficial para verificar la presencia o ausencia de la plaga.
- b. En las zonas donde no se ha encontrado la plaga, las prospecciones de detección, deben llevarse a cabo durante todo el año con una periodicidad de ser posible bimestral, intensificándose en las épocas



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

de mayor precipitación. No obstante, es responsabilidad de los productores notificar a la Agencia mediante el uso del aviso fitosanitario ante alguna sospecha de la presencia de la plaga.

- c. En las zonas con presencia de la plaga, es importante realizar una prospección de delimitación de forma mensual, con el objetivo de realizar oportunamente la detección y el control de brotes.
- d. Las prospecciones de detección se realizarán tanto en zonas donde se han presentado brotes; así como, en aquellas zonas sin antecedentes de la plaga; de acuerdo a los procedimientos vigentes del Sistema de Vigilancia Fitosanitaria.

Para el muestreo, se priorizarán aquellos lugares detallados en numeral 5.3; en los que se realizará la búsqueda de plantas con síntomas, para lo cual se podrá utilizar entre otros el esquema de “Guarda Griega”, que consiste en realizar los recorridos entre las hileras del lote seleccionado (Figura 1) (Florencio, J. 2015)



Figura 1. Esquema de muestreo “Guarda Griega” (Florencio, J. 2015)

Dentro de los lugares de producción el muestreo se realizará conforme al Manual vigente de Vigilancia Fitosanitaria de la Agencia.

Para realizar el cálculo de incidencia se debe aplicar la fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas afectadas}}{\text{N de plantas muestreadas}}$$

Una vez que las muestras sean tomadas por los inspectores de la Agencia, deberán ser enviadas a los laboratorios de Biología Molecular de la Agencia o a los laboratorios de la Red Nacional de laboratorios que cuente con la capacidad diagnóstica y los protocolos homologados para el efecto.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## 5.5. Activación del Plan de acción

La activación del plan se la realiza con la detección de un caso positivo de *Ralstonia solanacearum* Raza 2 ya sea dentro de un centro de propagación de especies vegetales o en un lugar de producción de musáceas, como se explica a continuación:

### 5.5.1. Centros de propagación de especies vegetales

En el caso de que se confirme la presencia de moko en huertas productoras de plantas madre, viveros o depósito de plantas se debe aplicar lo dispuesto en la normativa vigente de centros de propagación de especies vegetales.

El inspector fitosanitario deberá realizar el respectivo informe técnico conforme a la Resolución 10 de 24 de febrero de 2021 y sus actualizaciones y remitirlo al área jurídica, con la finalidad de iniciar el proceso administrativo sancionador.

### 5.5.2. Lugares de producción de musáceas

Una vez confirmada la presencia de la plaga en base al diagnóstico visual (en lugares de producción con antecedentes de la presencia de la plaga) o a través del diagnóstico positivo de laboratorio (lugares de producción sin antecedentes de la plaga), se procederá a la entrega de la notificación fitosanitaria (según normativa vigente), así como a la capacitación sobre el plan de acción en la que se detallan las medidas fitosanitarias que debe cumplir el productor o responsable del lugar de producción bajo la supervisión de los técnicos de la Agencia para controlar la plaga.

Tanto para centros de propagación de especies vegetales como lugares de producción de musáceas, previa solicitud del usuario (productor) se podrá entregar los resultados de Laboratorio.

#### 5.5.2.1. Manejo de brotes de *Ralstonia solanacearum* Raza 2

Para el manejo de brotes de Moko, se procederá a establecer las siguientes zonas: roja, amarilla y verde (Figura 2); así como se explica a continuación:

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

- Zona roja: es el área afectada donde se encuentra la o las plantas con síntomas y también aquellas que aparentan estar sanas. Para su establecimiento se debe medir 5 metros a los cuatro lados (puntos cardinales) formando un cuadrado, a partir de la planta afectada. Esta área se delimita con cinta de seguridad, o alambre de púas o cualquier otro material que permita aislar dicha zona.
- Zona amarilla: denominada área de seguridad o de amortiguamiento, se ubica entre la zona roja y el resto del cultivo. Para esta zona es necesario medir 5 metros alrededor de la zona roja formado un cuadrado. Esta zona se delimitará con cinta de seguridad, o alambre de púas u otro material para su aislamiento.
- Zona verde: constituye al área restante de la finca que no ha sido afectada por la bacteria.

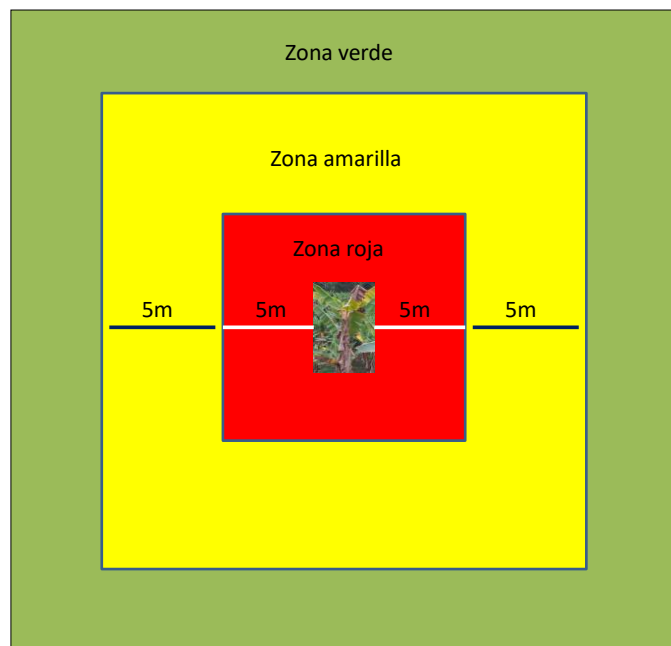


Figura 2: Zonificación del brote de moko

En los lugares de producción se puede identificar una sola planta o varias plantas con síntomas de la plaga; en este sentido la zonificación e implementación de medidas fitosanitarias deberá realizarse a partir de cada brote identificado, como se muestra en la figura 3.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

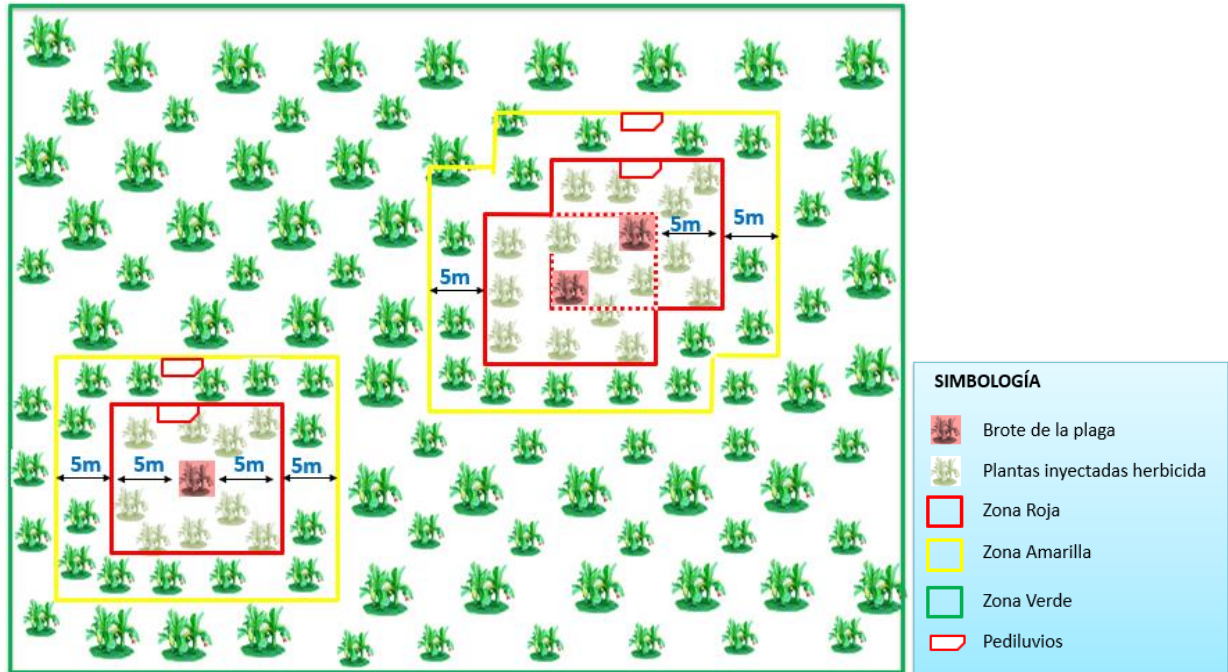


Figura 3: Zonificación considerando varios brotes simultáneos

El ingreso a estas zonas debe realizarlo solo el personal técnico de la Agencia y/o el personal del lugar de producción capacitado, siempre por el mismo lugar, siguiendo las indicaciones establecidas a continuación:

**5.5.2.1.1. Manejo de la Zona Roja**

De manera general se debe cumplir lo siguiente:

- a. Utilizar ropa, botas y herramientas que sean exclusivas para la zona roja.
- b. Restringir el paso de personal no autorizado a esta zona.
- c. Bloquear los sistemas riego y de drenaje.
- d. No arrojar ningún material vegetal de esta área en otras zonas del cultivo o fuentes de agua.
- e. No permitir la cosecha de las plantas ni la extracción de material de propagación de esta zona.
- f. Desinfectar las herramientas permanentemente con los productos especificados en el cuadro 2.
- g. Capacitar previamente al personal responsable del lugar de producción para aplicar el procedimiento de erradicación.

En el día uno de aplicación de las medidas de erradicación, el inspector de la Agencia en compañía del personal técnico del lugar de producción,

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

realizará y supervisará el cumplimiento de las siguientes actividades:

- a. Colocar un aviso de área restringida.
- b. Establecer una sola entrada y salida al brote con el fin de colocar un pediluvio que contenga una solución desinfectante, que puede ser preparada con los siguientes productos (Cuadro 2):

**Cuadro 2.** Productos desinfectantes utilizados en los pediluvios.

Producto	Solución final	Dosis	Referencia bibliográfica
Hipoclorito de sodio (3,5%)	20%	200 ml/litro	(Blomme, G. et al, 2017)
Amonio Cuaternario (20%)	1200 ppm	6 ml/litro	

Adicionalmente, en esta solución desinfectante aplicar un colorante (por ejemplo, Rodamina), para visualizar y asegurar la desinfección del personal que ingresa y sale de la zona confinada.

- c. Realizar una zanja de 30 x 30 cm en el contorno del área roja, y el suelo proveniente de esta actividad, colocar dentro de la zona roja.
- d. Inyectar en 5 puntos del pseudotallo glifosato puro en forma helicoidal a todas las plantas (enfermas y sanas) dentro de esta zona a través del uso de una jeringa graduada (iniciando desde el borde del área roja hacia la planta afectada). La cantidad a utilizar depende de la edad y altura de la planta, pudiendo variar de 25 ml para plantas adultas y 5 ml para las hijas.
- e. Realizar control químico de malezas usando herbicidas sistémicos registrados por la Agencia; no utilizar herramientas para el control de las mismas.
- f. Cubrir la flor macho con plástico en los sitios afectados para evitar la diseminación de la bacteria a través de insectos.

A los 5 o 7 días después de la inyección del herbicida, el inspector de la Agencia en compañía de personal técnico del lugar de producción, realizará y supervisará las siguientes actividades

- g. En el caso de existir plantas sin síntomas de amarillamiento por efecto del herbicida, se deberá inyectar nuevamente las plantas que aún permanezcan verdes.

<b>PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE <i>Ralstonia solanacearum</i> Raza 2</b>	Edición No: 0
	Fecha de Aprobación: 21/04/2022
<b>PROCESO:</b> SANIDAD VEGETAL	<b>SUBPROCESO:</b> CONTROL FITOSANITARIO

- h. Si existen rebrotes de plantas hijas dentro de esta zona, es preciso realizar la aplicación de glifosato de acuerdo a la recomendación realizada.

Después de transcurrido 20 días y que las plantas se hayan secado por efecto del herbicida el inspector de la Agencia con el personal técnico del lugar de producción, realizará y supervisará las siguientes actividades

- i. Trozar el material vegetal, incluido raíz y cormo de las plantas de la zona roja; si las plantas están en producción, colocar los racimos en bolsas plásticas incluyendo el raquis.
- j. Asperjar al material vegetal descrito en el literal i) que antecede, los racimos embolsados (previo a ser sellados) y al suelo con una solución de amonio cuaternario a la concentración descrita en el cuadro 2 (del presente documento), más una solución de cobre de un producto registrado por la Agencia más un colorante (ejemplo: rodamina).
- k. Posterior a la intervención del brote, aplicar un tratamiento desinfectante del suelo con un producto autorizado por la Agencia.
- l. Cubrir con plástico negro los restos vegetales producto del corte, procurando dejarla herméticamente cerrada.
- m. El personal de la Agencia debe realizar una evaluación mensual del área erradicada durante 6 meses, cuyos datos deben registrarse en la matriz vigente.

#### **5.5.2.1.2. Manejo de la zona amarilla**

- a. Establecer una sola entrada y salida a esta zona, en la que debe colocar un pediluvio con una solución desinfectante (Cuadro 2, del presente documento).
- b. Permitir el ingreso únicamente del personal autorizado y con experiencia sobre el manejo del brote.
- c. Cubrir las flores masculinas para evitar la diseminación de la bacteria hacia lotes libres de la enfermedad.
- d. Realizar trampeo permanente de picudos (Anexo 8.3 del presente documento), para controlar vectores de la enfermedad en el campo.
- e. Controlar totalmente malezas con herbicidas registrados por la Agencia a fin de eliminar hospedantes alternos.
- f. Desinfectar las herramientas empleadas en esta zona (Cuadro 2, del presente documento).
- g. Garantizar que los sistemas de riego presentes en al área amarilla no suministren agua a la zona roja para evitar la diseminación de la plaga.



<b>PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE <i>Ralstonia solanacearum</i> Raza 2</b>		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 21/04/2022
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	

- h. Realizar una inspección mensual de las plantas presentes en la zona amarilla, durante 6 meses.

#### 5.5.2.1.3. Manejo de la zona verde

- a. Realizar prospecciones permanentemente el cultivo para detectar la presencia de plantas afectadas.
- b. Utilizar material de propagación proveniente de laboratorios de micropropagación, viveros y depósitos de plantas registrados por la Agencia.
- c. No utilizar material de propagación del mismo lugar de producción ni de otros lugares de producción vecinos.
- d. Evitar el ingreso de personas y vehículos no indispensables para el lugar de producción.
- e. Desinfectar herramientas, calzado, vehículos y maquinaria (Cuadro 2, del presente documento).
- f. Capacitar a los trabajadores en la identificación de síntomas y manejo de la plaga.
- g. Realizar trampeo y control permanente de insectos especialmente el picudo negro (Anexo 8.3 del presente documento).
- h. Evitar causar heridas en las plantas con implementos de trabajo o maquinaria.
- i. Cubrir la flor masculina posterior a la formación de la última mano del racimo de las plantas para reducir la posibilidad de diseminación de la plaga.

En el caso de presentarse nuevos brotes dentro del lugar de producción, los propietarios, representantes legales o responsables de predios de musáceas, deberán eliminar tanto las plantas con síntomas de la plaga y aquellas sin aparente afectación existentes en la zona roja en base al procedimiento establecido en el punto 5.5.2 del presente documento.

En aquellos lugares de producción abandonados que se determine la presencia de *Ralstonia solanacearum* Raza 2, se procederá conforme a la normativa vigente para lugares de producción considerados de alto riesgo fitosanitario.

#### 5.6. Medidas fitosanitarias aplicables en zonas donde se ha reportado la plaga

- a. Para aquellos lugares de producción, en los cuales se haya identificado la presencia de la plaga se prohíbe movilizar material de propagación,



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

material vegetal o suelo desde las áreas afectadas, hasta que se levante la restricción.

- b. No cosechar ni comercializar fruta de la zona roja de los lugares de producción.
- c. Para centros de propagación de especies vegetales, queda prohibida la venta de plántulas de los lotes diagnosticados como positivo para moko; en este sentido, se debe aplicar el procedimiento conforme al Manual para el control de centros de propagación de especies vegetales vigente.

### **5.7. Del establecimiento y renovación de predios**

Para replantar o establecer nuevas plantaciones, el productor deberá utilizar material propagativo proveniente de viveros o depósitos de plantas registrados por la Agencia para garantizar la calidad fitosanitaria.

En los lotes del lugar de producción, en los que previamente se haya implementado medidas de erradicación para controlar brotes de moko se debe:

- a) Mantener la zona roja libre de malezas.
- b) No sembrar ningún cultivo de cualquier especie.

Los literales a) y b) deben mantenerse durante al menos 6 meses, después de este tiempo si las medidas de erradicación se han aplicado efectivamente, se podría sembrar nuevamente musáceas.

### **5.8. Implementación y mantenimiento de medidas de bioseguridad para prevenir el ingreso de plagas al lugar de producción**

El propietario o representante legal del lugar de producción deberá implementar las medidas de bioseguridad para prevenir el ingreso de plagas al cultivo, para tal efecto debe considerar las medidas contempladas en la guía técnica de la Resolución 110 vigente y sus actualizaciones, la cual considera entre varios aspectos, lo siguiente:

- a. Zonificación de la finca (exclusión, separación y cultivo)
- b. Estaciones de limpieza y desinfección de calzado y vehículos
- c. Registro de ingreso y salida de visitantes y personal
- d. Área de seguridad y provisión de indumentarias
- e. Disponer de herramientas propias de la finca
- f. Desinfectar permanente las herramientas

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

- g. Disponer de paneles informativos y señalética
- h. Entre otras contempladas en la normativa vigente.

**SECCIÓN 6. CAPACITACIÓN**

La capacitación es un pilar fundamental para la implementación de las medidas descritas en el presente documento, para el efecto, tanto el personal de la Agencia, así como el personal de campo de los lugares de producción deben estar capacitados.

El fortalecimiento de las capacidades técnicas del personal de la Agencia, permite generar competencias y destrezas, las mismas que se aplican en campo para garantizar el manejo y control de plagas reglamentadas o de importancia económica.

La Agencia organizará capacitaciones periódicas para sensibilizar a los actores de la cadena agroproductiva; a través de los inspectores fitosanitarios con la finalidad de concientizar a la población sobre las consecuencias ocasionados por la presencia de esta plaga en la economía y la seguridad alimentaria.

Es responsabilidad de los propietarios y/o representantes legales de los lugares de producción, así como también de los líderes de asociaciones de productores, el gestionar y coordinar con la Agencia eventos de capacitación para sus trabajadores o agremiados.

La temática que debe abordarse en las capacitaciones debe incluir los siguientes temas:

- a) Comprender el patógeno: qué es y cómo se propaga.
- b) Monitoreo e identificación de síntomas
- c) Contención: manejo de los brotes.
- d) Medidas de bioseguridad en los lugares de producción.
- e) Prácticas agronómicas para prevenir la dispersión de la plaga.
- f) Responsabilidades del productor
- g) Avisos fitosanitarios

Por otro lado, es responsabilidad de los propietarios o los administradores de los lugares de producción; así como, los líderes de asociaciones de productores el generar espacios para que los trabajadores y agremiados comprendan la importancia de reconocer plantas con síntomas y que constituyen los actores clave para realizar Avisos fitosanitarios. Por esta razón, deben organizar periódicamente (al menos cada 4 meses) capacitaciones sobre:

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

- a) Las Medidas fitosanitarias o de bioseguridad implementadas en el lugar de producción, para evitar el ingreso de moko.
- b) Identificación de sintomatología: puesto que 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; es muy importante que estén en la capacidad de reconocer los síntomas característicos de la plaga.
- c) Protocolo para reportar un brote de moko (Aviso fitosanitario): el personal de campo debe conocer algunas normas de cómo proceder si observa un síntoma de la plaga.
- d) Vías de diseminación: el personal debe conocer las vías de ingreso de moko y determinar qué artículos no deben ingresar al lugar de producción o si ingresan deben seguir los protocolos de limpieza y desinfección.
- e) Manejo de los agroquímicos.

## SECCIÓN 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, E., Pantoja, A., Ceballos, G., y Gañán, L. (2013). Estado del arte y opciones de manejo del Moko y la Sigatoka negra en América Latina y el Caribe. Valle del Cauca: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Disponible en: <http://www.fao.org/3/as124s/as124s.pdf>
2. Álvarez, J., Rodríguez, P., y Marín, M. (2008). Detección molecular de *Ralstonia solanacearum* en agroecosistemas bananeros de Colombia. Tropical Plant Pathology, volumen. 33, 3, 197-203. Medellín, Colombia. ; Disponible en <https://www.scielo.br/j/tpp/a/fZyyy7456RXxYPmf8559Kfj/?lang=es&format=pdf>
3. Belalcázar, S. (1992). El cultivo del plátano (Musa AAB Simmonds) en el trópico. Colombia: ICA; Manual de asistencia técnica No. 50. Disponible en: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/27529\_16556.pdf
4. Blomme, G., Dita, M., Sarah, K., Pérez, L. Molina, A., Ocimati, W., Poussier, S. and Prior P. (2017). Bacterial Diseases of Bananas and Enset: Current State of Knowledge and Integrated Approaches Toward sustainable Management. Front. Plant Sci.8:1290. Disponible en: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/fpls-08-

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

01290%20(1).pdf

5. Bautista, L., Bolaños, M., Abauza, C., Arguelles, J., & Forero, C. (2016). Moko de plátano y su relación con propiedades físicas y químicas en suelos del departamento de Quindío, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*: Vol. 10-No 2 pp 273-283. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). Disponible en [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias\\_horticolas/article/view/5066/pdf\\_1](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_horticolas/article/view/5066/pdf_1)
6. Carballo, M. (2001). Opciones para el manejo del picudo negro del plátano. Costa Rica: CATIE, Hoja técnica No. 36. disponible en: <http://www.sidalc.net/repdoc/A1750E/A1750E.PDF>
7. De Oliveira, S. De Mello, L. Pires, M. Cordeiro, M., y Boher, B. (2000). Evaluación de Musa spp. para la resistencia a la enfermedad de Moko (*Ralstonia solanacearum* raza 2). *INFOMUSA- Volumen 9, N° 1*: 19-20. Disponible en : file:///C:/Users/Administrador/Downloads/IN000073\_spa.pdf
8. Espinoza, A., Lara, E. y Pico, J., Vivas, L. (2004). Manejo del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) con el hongo entomopatógeno *Bauveria bassiana*. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2016/1/iniaplsgbd2004m.pdf>
9. Florencio, J. (2015). Plan de acción para la vigilancia y aplicación de medidas de control contra el mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* raza 4) en México. SENASICA Disponible en: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Manuales%20operativos/Plandeaccionvigilanciaycontrol-maldePanam%C3%A1enM%C3%A9xico.pdf>
10. Luciani, D. (2017). Eficiencia de cinco tipos de trampas para el control del gorgojo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus* Linneus) en el cultivo de plátano en la zona de Tulumayo-Tingo María. Tingo María-Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva; disponible en: [http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1246/LPDC\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1246/LPDC_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
11. Muñoz, M. (2001). Estudios de población, monitoreo y control del

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

- picudo negro (*Cosmopolites sordidus*, Germar) en el cultivo del plátano (Musa AAB). Honduras. Proyecto de tesis. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2382/1/CPA-2001-T064.pdf>
12. Obregón, M., Rodríguez, P., y Salazar, M. (2011). Supervivencia de *Ralstonia solanacearum* en suelo y tejido de plantas de banano en Urabá Colombia. La Habana, Cuba: Fitosanidad, Volumen 15, número 2. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209122297004>
13. PROMUSA, 2020. Trampas de feromonas. Disponible en: <https://www.promusa.org/Trampas+de+feromonas#footnotetixer>
14. Ros, C., Alcedo, Y., Ramírez, Y. (2016). Primer reporte de *Ralstonia solanacearum* en el cultivo del plátano (Musa AAB) en el estado de Táchira, Venezuela. Fitosanidad, vol. 20, núm. 2, pp. 97-100. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209155169007.pdf>
15. Tinzaara, W. Tushmereirwe, W., Kashaija, I. (2000), Efficiency of pheromones and trap types in the capture of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* germar in Uganda. Uganda Journal of Agricultural Sciences: 5:91-95. Disponible en: <file:///C:/Users/Norma/AppData/Local/Temp/129983-Article%20Text-351658-1-10-20160204.pdf>
16. Tixier, P.; Vinatier, F.; Cabrera, J.; Padilla, A.; Okole, J.; Chabrier C.; Guillon, M. 2010. Integrated Pest Management of black weevil in banana cropping systems. From Science to Field. Banana Case Study- Guide Number 3. Disponible en: [https://agritrop.cirad.fr/553877/1/document\\_553877.pdf](https://agritrop.cirad.fr/553877/1/document_553877.pdf)

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## SECCIÓN 8. ANEXOS

### 8.1. Ficha técnica

***Ralstonia solanacearum* raza 2**  
(Smith 1896) Yabuuchi *et. al.* 1996



Fotografía 1. Crónica de Quindío 2012. Fotografía 2. Senasica 2013.



Fotografía 3. Alltropical flowers.com

#### 1. Nombre de la plaga

**Nombre Científico:** *Ralstonia solanacearum* raza 2 (Smith 1896) Yabuuchi *et al.* 1996

#### Sinónimos:

*Burkholderia solanacearum* raza 2 (Smith 1896) Yabuuchi *et al.* 1992

*Pseudomonas solanacearum* (Smith 1896) Smith 1914



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

## 2. Clasificación taxonómica

**Dominio:** Bacteria  
**Filo:** Proteobacteria  
**Clase:** Betaproteobacteria  
**Orden:** Burkholderiales  
**Familia:** Burkholderiaceae  
**Género:** *Ralstonia*  
**Especie:** *R. solanacearum* raza 2<sup>1</sup>

## 3. Aspectos Biológicos

### Descripción morfológica

El moko bacteriano causado por la bacteria *Ralstonia solanacearum* raza 2 Smith, es una bacteria Gram-negativa, en forma de bacilo, con dimensiones de 0.5 a 0.7  $\mu\text{m}$ . x 1.5 a 2.5 $\mu\text{m}$ , móvil, con uno a cuatro flagelos de las cepas, varía con el tipo de colonia y edad del cultivo. (Agrios, 1997 citado por SINAVEF, 2013).

### Epidemiología

La bacteria patógena afecta al sistema vascular de la planta, al tener la capacidad de distribuirse en forma sistémica desde el rizoma infectado hasta la flor masculina. El moko puede iniciarse en una plantación determinada, cuando el patógeno es introducido a través de rizomas enfermos. Las plantas que se desarrollan a partir de dicho material enfermo, pueden llegar a producir racimos, donde la flor masculina contiene gran cantidad de bacterias que fluyen a través de las heridas que dejan las brácteas de las bellotas al caerse. Este flujo de látex contaminado puede ser adquirido por los insectos que lo transportan desde las plantas enfermas hacia flores de plantas sanas.

En este caso, la infección se inicia a partir de las flores hasta llegar a alcanzar el pseudotallo, rizoma y finalmente las raíces. La transmisión de moko puede ocurrir también cuando las raíces enfermas se entrecruzan con las plantas sanas o por medio de las herramientas contaminadas que se emplean en las diferentes labores culturales, como deshoje y deshije principalmente. (Sotomayor I. 2012)

<sup>1</sup> Complejo de especies de *Ralstonia solanacearum* Filotipo II: De acuerdo a los parámetros de análisis realizados por los laboratorios de la Agencia.



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

La bacteria puede sobrevivir en suelo meses e incluso varios años, en las raíces de los hospederos, esto depende de las condiciones ecológicas y flora prevalente en cada sitio. Es necesario tener en cuenta que puede haber un gran número de arvenses en el lote infectadas por la bacteria, pero con reacción asintomática (ICA.2011)

#### 4. Sintomatología y daños

*Ralstonia solanacearum* raza 2 causa diferentes síntomas en las plantas de banano y en plátano, acorde al sistema de infección. Esto incluye punto de entrada del patógeno a la planta y órgano afectado. En transmisiones por herramientas, la infección siempre es más agresiva debido a que el proceso es acelerado por las altas temperaturas. SENASICA, 2016.

##### En hojas

El principal síntoma es el amarillamiento de la primera hoja (hoja candela), la cual se torna amarilla-verdosa, se debilita y se rompe al nivel de la unión del limbo con el peciolo (Figura 1). Al avanzar la infección, el marchitamiento y desecamiento alcanzan a las hojas más bajas, presentando en sus bordes bandas amarillas con márgenes oscuros (Figura 2) y finalmente la hoja bandera y la planta joven mueren. (SENASICA, 2013).



**Figura 1.-** Amarillamiento y marchitamiento de en la (SENASICA; 2013)



**Figura 2.-** Clorosis y márgenes oscuros la hoja (SENASICA; 2013)

##### En Cormo (Rizoma)

Al realizar un corte transversal al cormo se observan dos fenómenos claros: unas líneas de color marrón o negro que corresponden a los haces vasculares afectados por la bacteria y un círculo de color marrón a negro

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

que separa la zona central de la zona en donde se forman las raíces afectadas por la bacteria y un círculo de color marrón a negro que separa la zona central de la zona en donde se forman las raíces. (ICA 2011)



Figura 3.- Síntoma de moko en el cormo (ICA, 2013)

**En pseudotallo**

Los haces vasculares del pseudotallo enfermo toman generalmente una coloración café oscura que corresponden a los haces taponados por sustancias poliméricas extracelulares.

Los síntomas en plantas sin racimos, se caracterizan por presentar los vasos afectados de manera agrupada e inmediatamente al exterior del pseudotallo; rara vez son periféricas o centrales. (Brun 1962 citado por SENASICA, 2013).

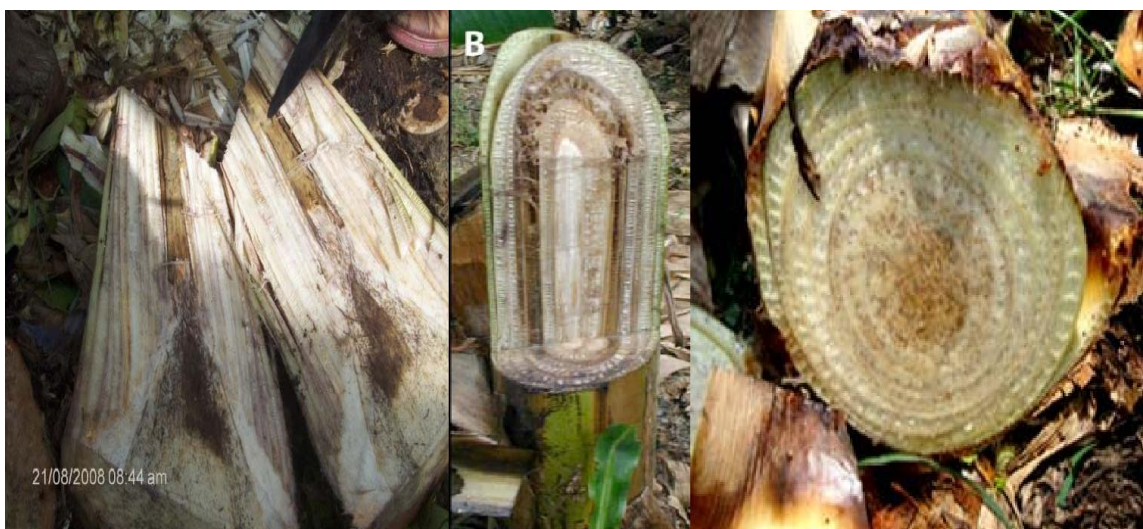


Figura 4.- Síntoma de moko en el pseudotallo (SENASICA, 2013)

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

### En Inflorescencia

El primer síntoma en inflorescencia aparece en las brácteas de las flores masculinas; estas estructuras se marchitan, ennegrecen, necrosan y no se levantan, además enrollan su cara superior (Stover. 1972 citado por SENASICA, 2013).

### En Raquis

Al realizar un corte transversal en el raquis, se encuentran unos puntos de color rojizo a café oscuro por donde la planta transmitió la enfermedad al racimo. En caso de realizarse la transmisión por herramienta o insectos del racimo, la enfermedad baja hacia la planta. (ICA. 2011)



Figura 5.- Síntoma en raquis (Senasica, 2006)

### En Racimos y Frutos

Los síntomas se presentan en las manos y en el racimo, causando deformación y pudrición del fruto, si la plaga ocurre en estados tempranos, la cascara se torna amarilla rojiza, luego se seca y el racimo toma un color negro. Los frutos se ennegrecen, se secan y se desprenden fácilmente, presentan necrosis interna de color marrón. Los frutos desarrollados maduran tempranamente de forma no uniforme y presentan cáscara agrietada y necrótica.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO



Figura 6.- Síntomas en racimo y fruto (Senasica, 2013)

## 5. Medios de dispersión

La bacteria puede diseminarse por:

- a) **Material vegetativo:** el movimiento de cormos, rebrotes o hijos para resiembra pueden fácilmente dispersar la plaga.
- b) **Insectos vectores:** llegan a las frutas afectadas y trasladan el inóculo a plantas sanas.
- c) **Suelo contaminado:** en zapatos, botas e inclusive maquinaria, se puede trasladar suelo contaminado con la bacteria hacia sitios libres de la enfermedad.
- d) **Agua:** se transporta eficientemente por aguas de escorrentía, drenajes e inundaciones.
- e) **Herramientas:** los machetes, chuzas de deshoja, chuzo de apuntalar y cuchillos, pueden transmitir el patógeno.
- f) **Malezas:** algunas malezas son excelentes hospederos alternos de la bacteria y pueden contribuir con su supervivencia y dispersión.



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

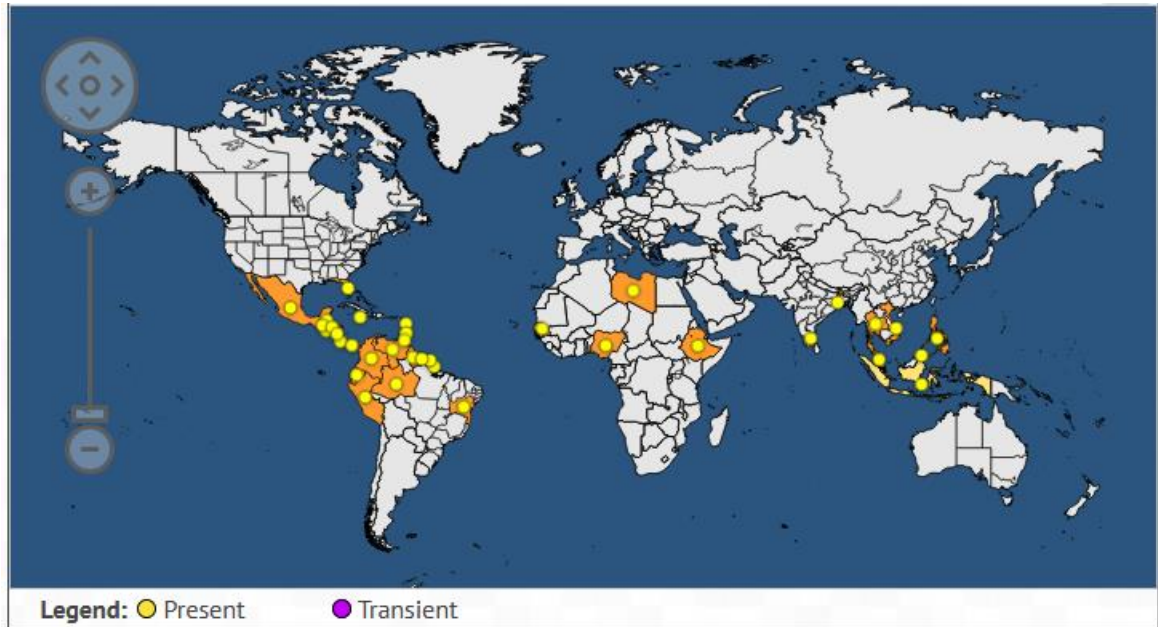
Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

**6. Distribución geográfica**



Países con presencia de <i>Ralstonia solanacearum</i> raza 2	
África	Etiopia, Libia, Nigeria, Senegal, Malawi, Sierra Leona, Somalia
América	Belize, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Trinidad and Tobago, Estados Unidos de América, Venezuela, Ecuador, Guyana Francesa, Paraguay, Perú, San Vicente y Granadina, Surinam
Asia	India, Indonesia, Malasia, Filipinas, Tailandia, Vietnam, Sri Lanka

Fuente: EPPO, 2021

**7. Hospederos**

Arvenses como: *Emilia sonchifolia*, *Solanum nigrum*, *Bidens pilosa*, *Browalia americana*, *Commelina* sp., *Phyllanthus corcovadensis* y *Pilea hyalina*

**8. Detección y diagnóstico**

Los métodos apropiados en laboratorio para detectar al patógeno, también en su forma latente, son pruebas de inmunofluorescencia de anticuerpos en forma indirecta (Machmud and Suryadi, 2008) y para confirmar resultados

<b>PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE <i>Ralstonia solanacearum</i> Raza 2</b>	Edición No: 0
	Fecha de Aprobación: 21/04/2022
<b>PROCESO:</b> SANIDAD VEGETAL	<b>SUBPROCESO:</b> CONTROL FITOSANITARIO

positivos ELISA y PCR (Polimerase chain reaction).

Actualmente, de acuerdo con EPPO, 2018 el diagnóstico del Complejo de *Ralstonia solanacearum* raza 2, se realiza a través de Pruebas PCR convencionales para detección e identificación específicos para dicho complejo.

## 9. Acciones de Control

### Control cultural

- Conocer el historial del lote en cuanto a cultivos previos, presencia de enfermedades antes de realizar la resiembra de plantaciones.
- Desinfectar todas las herramientas de uso en el cultivo.
- Realizar el control de malezas.
- No plantar los hijuelos y material vegetal proveniente de lotes infectados de la misma finca o de otras plantaciones.
- Eliminar las bellotas de los racimos tan pronto maduren.
- Utilizar material de propagación sano, proveniente de sitios aprobados por la Agencia.
- No permitir el tránsito de personas ajenas a la finca, ni el ingreso de animales a las plantaciones.

### Control legal

La Agencia a través del de normativa fitosanitaria, establece el manejo y eliminación de focos de infestación de plagas mediante la erradicación de brotes de la plaga. Se debe informar a la Agencia sobre cualquier sospecha de plantas con síntomas de moko.

### Control genético

Uso de plantas *in vitro*<sup>2</sup>, es una técnica que permite obtener plantas sanas, si bien, el costo de estas plántulas eleva significativamente los costos de siembra (Hernández, 2010), se reducen los costos totales en el control de esta enfermedad. SENASICA, 2016.

Es decir que el mejoramiento genético, es una de las mejores alternativas para minimizar los riesgos de dispersión de la plaga a través de las plantas y provee de resistencia genética. SENASICA, 2016

<sup>2</sup> Planta *in vitro*: Plantas que crecen en un medio aséptico y en un recipiente cerrado [FAO, 1990; revisado CEMF, 1999; CIMF, 2002 anteriormente “plantas en cultivo de tejidos”]

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## 10. Medidas Fitosanitarias

Para detectar de manera oportuna la ocurrencia del moko bacteriano de banano, la Agencia, realiza acciones para la detección temprana de esta plaga de acuerdo con el Plan de Acción para el Control de *Ralstonia solanacearum* raza 2, mediante monitoreos, atención a notificaciones permite establecer las siguientes medidas:

1. Confirmar presencia o usencia del brote (hasta confirmar la presencia o ausencia del mismo, se procederá a la inmovilización del material vegetal y/o frutos del área sospechosa.
2. Determinar la fuente/s primaria/s de la sospecha de contaminación
3. Establecer medidas complementarias adecuadas basadas en el nivel de riesgo estimado, para evitar cualquier dispersión potencial.
4. Si existe riesgo de contaminación de material vegetal que se dirija a otro sitio, debe informar inmediatamente a la coordinación respectiva.

Si hay confirmación de diagnóstico, se implementaran acciones de emergencia orientados a la contención y/o erradicación.

## 11. Impacto

*Ralstonia solanacearum* raza 2 representa un alto riesgo fitosanitario por la alta eficiencia de diseminación y dispersión a través de diferentes mecanismos, variabilidad patogénica, difícil manejo y por ser un factor determinante en la restricción comercial de la producción de plátano (Aranda, 2016). El Moko del plátano puede destruir en un 100% las plantaciones donde se presenta (Álvarez et al., 2015).

Esta enfermedad ha causado graves pérdidas en cultivos de banano y plátano en algunas regiones del Centro, Sudamérica y Caribe. En Guyana se reportan pérdidas en rendimiento de hasta 74 %, mientras que en países como México y Belice esta enfermedad se presenta de forma constante mermando la producción y comercialización de este fruto (Eyres et al., 2005). Después de Sigatoka negra, el Moko es la enfermedad de mayor importancia económica para el cultivo de plátano y banano.

En la cuenca amazónica del Perú, se estima que cerca de la mitad de las plantaciones de banano son afectadas por el Moko del plátano y debido a la rápida dispersión de este patógeno, podrían ser afectadas todas las plantaciones de la región (French y Sequeira, 1968).



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

En 2004 en Colombia, el Moko del plátano aumentó su área afectada, hasta el punto que el 95% de los predios platanero tenían como mínimo una planta con la plaga (Sotomayor, s/a).

## 12. Bibliografía de la ficha técnica

Agrocalidad, 2011. Plan de Acción para el Control de *Ralstonia solanacearum* raza 2, plaga cuarentenaria para Ecuador, Resolución 011, Quito-Ecuador.

Álvarez E. Pantoja A., Gañán L., y Ceballos G. 2015. Current Status of Moko Disease and the Caribbean, and Options for managing Them. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 40 p. -- (CIAT publication No. 404). E-ISBN (CIAT): 978-958-694-147- 1.

Aranda, O. S, 2016. Estatus actual en México de las principales enfermedades en cultivos agrícolas causados por bacterias. Colegio de Postgraduados, México. Instituto de Fitosanidad. 20p.

CAB INTERNATIONAL. 2007. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF). 2013. Ficha Técnica Moko del plátano *Ralstonia solanacearum* raza 2. Dirección General de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. México, DF. 22p.

Crónicas del Quindío, 2012. [http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-moko\\_amenaza\\_con\\_desaparecer\\_el\\_platano\\_del\\_quindio-seccion--nota-55101.htm](http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-moko_amenaza_con_desaparecer_el_platano_del_quindio-seccion--nota-55101.htm)

Eyres, N., Hammond, N., and Mackie, A. 2005. Moko disease *Ralstonia solanacearum* (Race 2, Biovar 1). Department of Agriculture and Food and the State of Western Australia (DAFWA), Perth, WA, Australia. 2p. Replaces Factsheet 21. 1795-08/06- ID6522. ISSN 1833-7694.  
EPPO (2013) PQR-EPPO database and quarantine pest (available on line): <http://www.eppo.int>

French, E R., and Sequeira, L. 1968. Bacterial wilt or Moko of plantain in Peru. *Fitopatología* 3, 27-38.

ICA.2013. Manejo Fitosanitario del cultivo de platano (*Musa* spp.). Medidas para la temporada invernal.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

Martínez I. y Guzmán M. 2011. Moko o marchitamiento bacteriano del banano y plátano (*Ralstonia solanacearum*). Plegable divulgativo N° 1. Sección de Fitopatología. Dirección de Investigaciones. Corporación Bananera Nacional.

Sotomayor I. 2012. Informe Técnico relacionado a las restricciones fitosanitarias impuestas por Brasil a la Importación de Banano del Ecuador. Programa Nacional de Banano y plátano. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Pichilinge- Ecuador

Sotomayor H. I. s/a. Moko del plátano prevención y manejo. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). En línea: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/04/presentaciones-iniap.pdf>. Fecha de consulta: marzo de 2017.

Senasica, 2019. MOKO DEL PLÁTANO *Ralstonia solanacearum* raza 2 Smith, Ficha Técnica No. 03.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

## 8.2. Metodología de toma de muestras

Los inspectores fitosanitarios de la Agencia, ingresarán al área afectada, para coleccionar la muestra que permitirá el diagnóstico oficial de esta plaga, siguiendo estrictamente los procedimientos de bioseguridad y movilización del material afectado.

### 8.2.1. Materiales

- Solución desinfectante
- Cinta de seguridad (preferiblemente roja)
- Overol desechable
- Protectores de botas desechables
- Guantes desechables
- Plástico negro resistente de aproximadamente 2x2 m
- Atomizadores
- Pediluvio portátil
- Navaja o cuchillo
- Papel absorbente (servilletas gruesas o toallas de papel cortadas)
- Bolsas de papel (opcional)
- Bolsas plásticas pequeñas
- Bolsas de cierre hermético
- Etiquetas
- Cinta adhesiva ancha
- Cooler – caja refrigerante
- Gel refrigerante
- Cámara fotográfica o teléfono celular con cámara
- Insecticida de contacto (a manera de repelente)
- Fundas de basura
- Marcador indeleble o lápiz

### 8.2.2. Medidas de bioseguridad para la toma de muestras

- a. Antes de ingresar al área afectada, los técnicos desinfectarán su calzado por 30 segundos en el pediluvio portátil y la solución desinfectante recomendada por la Agencia.
- b. Se desinfectarán el calzado y se colocarán el equipo de bioseguridad: overol, guantes y protectores de botas antes de ingresar al área.
- c. Se debe colocar una lámina de plástico resistente para cubrir el suelo adyacente a la planta sospechosa, debajo del lugar del pseudotallo donde se va a recolectar la muestra. Esta lámina sirve

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

para colocar todos los materiales a usarse e impedir que los fluidos de la planta o residuos vegetales que podrían liberarse al momento de la toma de muestra lleguen al suelo.

- d. Los técnicos colocarán todos los materiales necesarios al alcance para realizar el procedimiento. La etiqueta previamente llena, debe contener datos como: provincia, cantón, parroquia, sitio de recolección, coordenadas, cultivo hospedero, código de muestra, fecha de recolección y nombre del recolector. El código de la muestra es generado por el aplicativo móvil de la Agencia.
- e. El técnico colector deberá estar parado dentro del plástico protector durante todo el proceso. El asistente puede estar dentro del plástico o fuera de este, pero a una distancia que le permita acercarse a los materiales al técnico colector.

### **8.2.3. Método de muestreo por corte de ventana**

Para la toma de muestra se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a. Desinfectar la herramienta de corte (cuchillo o navaja) con la solución desinfectante.
- b. Retirar restos de hojas o residuos de vainas o chantas del pseudotallo, para aclarar el área donde se va a realizar la incisión. Estos residuos vegetales deben colocarse sobre el plástico.
- c. Realizar un corte rectangular en el pseudotallo de más o menos 10 cm de largo por 5 cm de ancho, aproximadamente a 50 cm de altura desde de la base de la planta. Evitar realizar el corte en áreas donde exista descomposición avanzada del tejido de la planta.
- d. Para el caso de plántulas de viveros o depósito de plantas, se debe considerar las directrices del instructivo de la “Toma de muestras para el Laboratorio de Fitopatología” vigente.
- e. Continuamente limpiar con papel toalla los fluidos de la planta para que no lleguen al suelo. Se recomienda realizar el corte inferior con una inclinación hacia abajo, a fin de que la mayor parte de fluidos queden retenidos en el pseudotallo.
- f. Si en el primer corte no se encuentra tejido afectado, se puede tomar una muestra adicional más abajo y ligeramente diagonal al primero.
- g. Retirar la primera capa de pseudotallo y colocarla sobre el plástico evitando el contacto con el suelo y conservarla hasta el final del proceso.
- h. La muestra debe consistir en fragmentos de pseudotallo con pudrición interna que indica la infección del patógeno. No se requiere una muestra muy grande, en tanto que contenga tanto tejido afectado como tejido sano; tampoco debe recolectarse muestras de tejido demasiado dañado o descompuesto.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

- i. Envolver los trocitos en papel absorbente y/o colocarlos dentro de la bolsa de papel y ésta, a su vez, dentro de la bolsa plástica previamente etiquetada. Todo esto se colocará en una bolsa de cierre hermético bien sellada, procurando que no quede mucho aire en el interior.
- j. Las muestras de tejido no deben tener contacto con el suelo debido al riesgo de propagar la plaga y/o contaminar la muestra. Es importante recalcar que el técnico colector no debe tocar las bolsas de plástico, será el asistente el responsable de su manipulación. Una vez empacada la muestra, se la colocará en un recipiente individual (cooler) con gel refrigerante. El recipiente finalmente será asegurado con cinta.
- k. Una vez extraídas las muestras, colocar los fragmentos vegetales residuales dentro del agujero y volver a poner la primera capa de pseudotallo en el lugar original para taparlo y posteriormente cubrir el corte con cinta adhesiva. Este procedimiento busca no dejar expuestos tejidos de las plantas muestreadas para evitar la dispersión por el contacto de insectos u otros animales, así como la exposición a la lluvia y el viento.
- l. Desinfectar nuevamente todos los materiales antes de guardarlos.
- m. Los materiales desechables utilizados (overol, cubre botas plástico) serán colocados en una funda de basura y deben incinerarse lo más pronto posible en el área de disposición de residuos de la finca o en otro lugar adecuado, aislado del área de cultivo.
- n. Al salir del área afectada, deberán limpiar y desinfectar muy bien el calzado en el pediluvio portátil.
- o. Las muestras deben mantener la cadena de frío ( $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) desde el sitio de muestreo hasta el laboratorio y deben ser enviadas al mismo en máximo a las 24 horas del muestreo.

NOTA: En caso de que no se visualicen síntomas en el pseudotallo, puede ser recolectado un pedazo de tejido de rizoma (cormo) pequeño (5 cm x 5cm) que muestre necrosis vascular. Esto no se recomienda si la pudrición en el rizoma está avanzada. Este pedazo de tejido rizoma debe ser también colocado en un recipiente apropiado. No permita que las muestras colectadas se calienten (ej. a la luz directa del sol o en el maletero de un carro), afecta a la calidad de la muestra. No seque las muestras en un horno o estufa de secado.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE**  
***Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

**PROCESO:** SANIDAD VEGETAL

**SUBPROCESO:** CONTROL FITOSANITARIO

### 8.3. Picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar)



**Fotografía 5.** (*Cosmopolites sordidus* Germar) (Fuente: Carballo, M. 2001)

El picudo negro del plátano, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Dryophthoridae), es la plaga principal en los cultivos de plátano y banano. El estado larval de esta plaga causa daño al alimentarse del cormo (cepa) formando galerías o túneles ocasionando secamiento de hojas en ataques fuertes, muerte temprana de hijos en crecimiento, bajo desarrollo del racimo y volcamiento de la planta (Muñoz, M. 2001).

#### 8.3.1. Métodos de control

Para el control de adultos de *Cosmopolites sordidus* (Germar) existen algunas alternativas, como el uso de trampas combinadas con feromonas, hongos entomopatógenos e insecticidas:

- a) Feromonas: el uso de la sordidina que atrae tanto a machos como a hembras es una práctica eficiente para realizar monitoreo en condiciones regulares o control en el caso de campos altamente infestados; el éxito de este método depende de la organización temporal y espacial de las trampas, debido a la distribución irregular de la plaga (Tixier, P. et al. 2010)
- b) Agentes de control biológico: el uso de algunos controladores biológicos como: *Bauveria bassiana* distribuido en arroz pilado, puede ser una alternativa ecológica para reducir las poblaciones de esta plaga.
- c) Insecticidas: se pueden emplear como agente letal para el control de esta plaga; los ingredientes activos que se pueden utilizar se encuentran en la base de datos de la Coordinación de Registros de Insumos Agropecuarios de la Agencia. Para producir atracción se

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

debe mezclar con un producto como la melaza.

**Cuadro 3.** Atrayentes y agentes letales para el control de *Cosmopolites sordidus* (Germar).

Nombre del atrayente/agente letal	Tipo de trampa	Número de trampas	Frecuencia de revisión	Bibliografía
Feromona: Sordidin	De caída	Monitoreo (4 trampas/ ha) Control (16 trampas/ha)	Cada 15 días	Promusa <a href="https://www.promusa.org/Trampas+de+feromonas#footnotetext">https://www.promusa.org/Trampas+de+feromonas#footnotetext</a>
Agente de control biológico ( <i>Bauveria bassiana</i> en arroz pilado 5 g)	De pseudotallo	50 trampas/ha	Cada 30 días	Espinoza, A. <i>et al.</i> 2004.
Control químico: -Imidacloprid 700 G/Kg -Imidacloprid 10 G/Kg -Benfuracarb 400 G/L -Abamectin 36 G/L + Thiamethoxam 72 G/L y -Otros	De pseudotallo	Cada 20 metros		Experiencias a nivel de campo

### 8.3.2. Tipos de trampas

#### a) De seudotallo

Existen algunas variantes de trampas que pueden ser elaboradas con el seudotallo de las plantas de banano o plátano, que se describe a continuación:

- **Trampas tipo cepa**

Esta trampa se elabora a partir de plantas cosechadas que mantienen su sistema radicular conectado al suelo; se realiza un corte transversal en la cepa a unos 20 centímetros del suelo, sobre el cual se coloca un pedazo de seudotallo de aproximadamente 25 cm. Se coloca una cuña para permitir la entrada del picudo a la trampa. Se recomienda, cubrir con hojas para evitar la deshidratación (Belalcázar, S. 1992).



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO



Figura 3. Trampa tipo cepa (Fuente: Belalcázar, S. 1992).

- **Trampas tipo cepa modificada o tipo “V”**

Esta trampa consiste en hacer dos cortes en sentido opuesto formando una “V” con los cortes a una altura aproximada de 20 cm sobre el suelo. Con estos cortes se procura no separar completamente el pseudotallo sino que se deja una pequeña porción que sostenga las partes cortadas, pero para facilitar la entrada de los picudos. (Belalcázar, S. 1992)



Figura 4. Trampa tipo cepa modificada o tipo “V” (Fuente: Belalcázar, S. 1992).

- **Trampa tipo sándwich**

Este tipo de trampa consiste en colocar dos semilíndricos, uno encima del otro, separados ligeramente con una porción de pseudotallo u hoja para formar la abertura por donde ingresan los adultos de picudo. Se colocan sobre el suelo limpio cerca de las plantas y luego se cubren con hojas

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

(Luciani, D. 2017).



Fotografía 6. Trampa tipo sandwich

(Fuente: [http://www.floresalud.es/galeria\\_bichos/picudo\\_platanera\\_6.html](http://www.floresalud.es/galeria_bichos/picudo_platanera_6.html))

- **Trampa tipo semicilindro**

Consta de cortar el pseudotallo de más o menos 0.5 m de largo, el cual se divide longitudinalmente en dos partes; cada porción se coloca sobre el suelo limpio, cerca de las plantas. Se puede tapar con hojas de banano, para proporcionar oscuridad y evitar su rápida deshidratación (Espinosa, A. et al. 2004)



Fotografía 7. Trampa tipo semicilindro (Fuente: Espinosa, A. et al. 2004)

- b) **Trampa tipo caída**

Constituye un método para muestrear poblaciones de insectos del suelo, debido a su efectividad y a su relativa simplicidad. Existen algunas variantes que pueden elaborarse con un balde de 10 litros o un gallón de 5 litros, como se muestran en las figuras a) y b). (Tinzaara, W., et al. 2000)

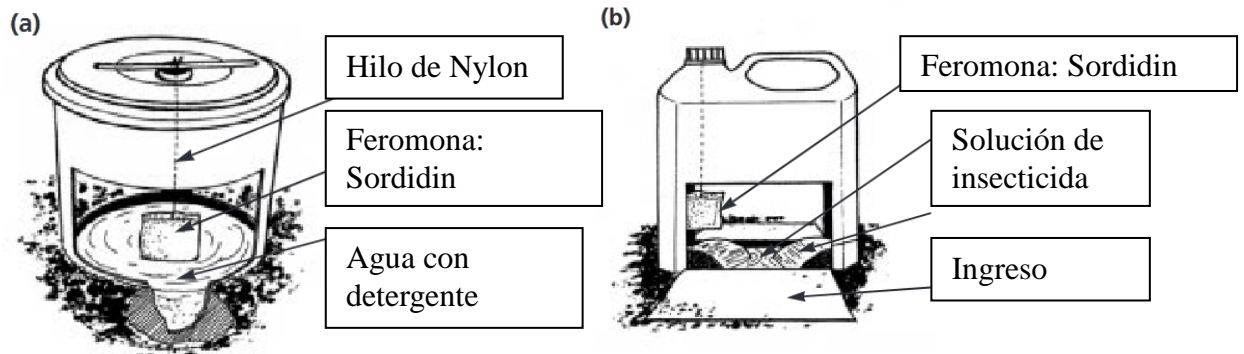
**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE  
*Ralstonia solanacearum* Raza 2**

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 21/04/2022

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

**SECCIÓN 9. CONTROL DE CAMBIOS**

Fecha anterior	Cambios o modificaciones	Fecha del cambio	Autor

<b>Elaborado por</b>	Ing. Marco Vinicio Cacarín Pinán 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 de los Ángeles Tipán Beltrán Directora de Vigilancia Fitosanitaria (E) Ci: 1716284136	 Firmado electrónicamente por: <b>VERONICA DE LOS ANGELES TIPAN BELTRAN</b>
	Ing. Édison Javier Morales Rosero Director de Certificación Fitosanitaria (S) Ci: 1719704890	 Firmado electrónicamente por: <b>EDISON JAVIER MORALES ROSERO</b>
	Ing. Verónica Salomé Manrique Aguilera Directora de Control Fitosanitaria (S) Ci: 1711318384	 Firmado electrónicamente por: <b>VERONICA SALOME MANRIQUE AGUILERA</b>
<b>Aprobado por</b>	Ing. Fanny Consuelo Tenorio Chicaiza Coordinadora General de Sanidad Vegetal (S) Ci: 1715507990	 Firmado electrónicamente por: <b>FANNY CONSUELO TENORIO CHICAIZA</b>