

ARP-004-2016

Análisis de riesgo de plagas por plaga, *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* raza 4 tropical (Foc R4T), marchitez por fusarium raza 4 tropical

Elaborado por: Ing. Hernando Morera González
Análisis de Riesgo de Plagas
Servicio Fitosanitario del Estado
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Costa Rica

Agosto 2016

Introducción

Este estudio fue realizado para determinar el riesgo cuarentenario para la importación de artículos reglamentados, capaces de transportar la plaga *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 4 tropical (Foc R4T), originarios de los países en los que esté presente la plaga y mitigar el riesgo de introducción de plagas de las plantas de la familia Musaceae de los países en los que no se ha reportado la plaga.

El análisis se hace con base en la ficha técnica elaborada. El resultado está expresado en términos cualitativos (alto, medio, bajo). La metodología empleada está basada en el Manual para la elaboración de análisis cualitativo de riesgo por vía de entrada.” (SFE 2016). El área considerada para el ARP es la totalidad del territorio de Costa Rica. La terminología utilizada en este documento se basa en la NIMF N°5 Glosario de términos fitosanitarios, FAO (2016).

Esta evaluación del riesgo de plagas está acorde con la normativa FAO, 2013. Análisis de Riesgo de Plagas para Plagas Cuarentenarias. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. Púb. N° 11. FAO. Roma, por lo cual se cumple con los principios de Armonización y Evaluación del riesgo dictados por el Acuerdo Sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC.

La producción y exportación de bananos es una de las principales actividades para la economía del país, desde sus inicios en el año 1880. Históricamente la producción bananera costarricense se ha destinado al mercado de los Estados Unidos y a la Unión Europea. En la región caribeña de Costa Rica, se encuentran localizadas la mayoría de las plantaciones bananeras comerciales, con productos destinados a la exportación. Las buenas condiciones de estos suelos así como su clima hacen de la zona una de las mejores en todo el área centroamericana para la producción de banano (CORBANA 2016).

Según las estadísticas de CORBANA (2016) en el 2015 el área cultivada de banano alcanzó las 43.024 hectáreas. En el año 2015 Costa Rica exportó 101 millones de cajas de banano sumando a un peso de 1.825.498 toneladas métricas (CORBANA 2016). En el 2015, el Banco Central de Costa Rica (BCCR 2016) reportó cifras que indican que la participación de exportaciones del sector bananero representó el 8,6% de las exportaciones totales. Generando un total de divisas de US\$ 833,4 millones.

Se estima que el sector bananero genera el 80% del empleo directo e indirecto de la vertiente del Caribe, lo cual representa 40.000 empleos directos y cerca de 100.000 indirectos (CORBANA 2016). La información enunciada en los párrafos anteriores, recalca la importancia económica y social del cultivo de banano en Costa Rica.

Etapas 1. Inicio

Los principales productos que se reglamentarán mediante este ARP son plantas para plantar de la familia Musaceae, las mismas son ampliamente cultivadas en Costa Rica y no se consideran maleza. Además de estos, cualquier material que se determine mediante este análisis que se identifique como vía de introducción de la plaga Foc R4T. En este caso se inicia el ARP con la identificación de una plaga que puede requerir medidas fitosanitarias. Se elaboró la ficha técnica correspondiente “Ficha técnica para ARP 002-2015” y se hace el ARP para el área de Costa Rica, no se cuenta con un ARP previo que se deba analizar y se procede con la etapa 2 de este análisis.

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* raza 4 tropical

La plaga denominada *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 4 tropical (marchitez por fusarium), es una plaga que afecta las plantaciones de banano del subgrupo Cavendish en varios países del orbe. Sus consecuencias son devastadoras, acabando con plantaciones completas, donde esté presente. A la fecha no se le conoce estrategia de control y se estima que su ingreso a la región centroamericana sería de un gran impacto económico y social (Ficha técnica para ARP 002-2015). Existe a nivel de OIRSA, un programa regional para la prevención de plagas

cuarentenarias, el cual ha desarrollado un Plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* en un país de la región del OIRSA (OIRSA 2013).

Esta plaga, como otros hongos de suelo, no puede ser controlada mediante la aplicación de fungicidas y tampoco eliminada con fumigantes de suelo (Ploetz 2009). Su distribución previo al 2012, estaba focalizada en Asia y el Territorio Norte de Australia, sin embargo desde el 2012 que se diagnosticó en Omán (Oman News Agency 2012), su dispersión ha sido sumamente veloz, en un periodo de 3 años se encontró en Jordania (Garcia et al. 2015), Mozambique (Mangana 2013), Líbano y Paquistán (Ordoñez et al 2016).

La FAO ha publicado un manual (FAO 2014) para la prevención y diagnóstico, denominado: *Technical Manual, Prevention and diagnostic of Fusarium Wilt (Panama disease) of banana caused by Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 (TR4). En este manual se da un abordaje a las medidas sugeridas para el manejo de riesgo, las cuales incluyen: prohibir la importación de plantas desde cualquier lugar en el que la plaga esté presente y que la importación de lugares en que la plaga esté ausente, deben ser sometidas a una cuarentena pos entrada, lejos de los sitios de producción, para llevar a cabo pruebas de diagnóstico y evitar la introducción de la plaga al campo. Este manual hace énfasis a la amenaza que esta plaga genera en la seguridad alimentaria y los ingresos de pequeños agricultores (dado su rango de hospedantes que incluye plátanos, guineos y bananos, además de las plantas susceptibles a las razas 1 y 2), además del inmenso impacto que ha tenido en la industria bananera en los lugares que está presente. Esta plaga no ha sido erradicada en ningún lugar en el que se haya encontrado.

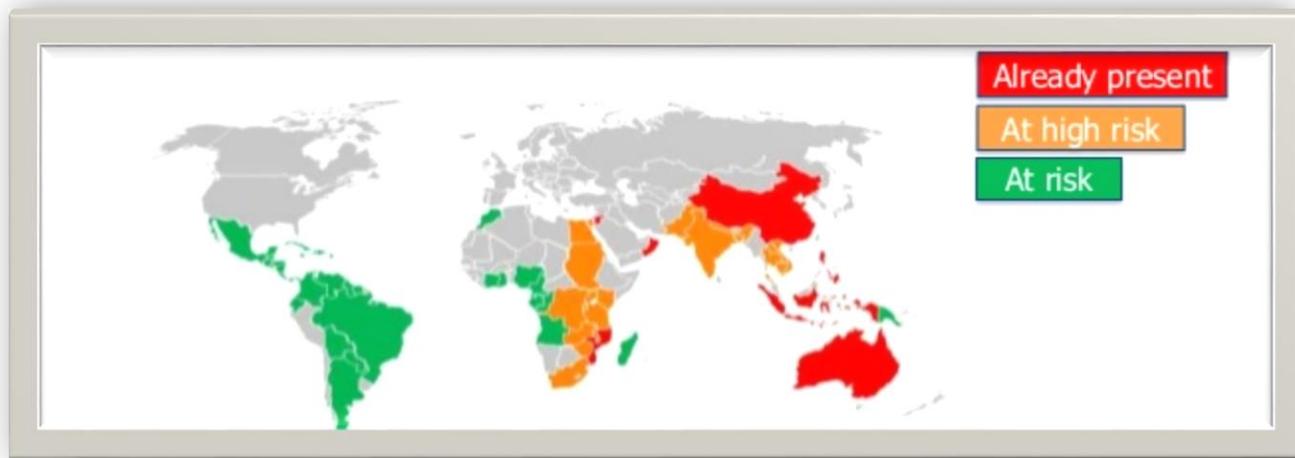


Figura 1. Mapa de FAO de distribución y países en riesgo y en alto riesgo.

El mapa que presenta la FAO es de vital importancia para la toma de decisiones en el ARP, dado que una Organización Internacional clasifica como en riesgo a la región latinoamericana y de alto riesgo a África, India y Medio Oriente. Además la información de distribución por lo general se publica uno o dos años posteriores a la primera detección de la plaga, lo cual implica que en el transcurso de ese tiempo se pone en riesgo la seguridad fitosanitaria de Costa Rica, al importar material de zonas con alto riesgo de infección.

Etapa 2. Evaluación de riesgo de plagas

Evaluación de la probabilidad de introducción y dispersión

2.1 Probabilidad de entrada

Cuadro 1. Probabilidad de que la plaga esté relacionada con la vía en el lugar de origen

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>Prevalencia de la plaga en el área de procedencia:</u></p> <p>La plaga ha sido reportada en Taiwán, Indonesia, Malasia, Australia, Filipinas, Sudáfrica, China, Mozambique, Jordania, Pakistán, Líbano, Islas Canarias, Omán, Papúa Nueva Guinea (Ficha técnica para ARP 002-2015). De acuerdo al Manual NR-ARP-PO-01_M-01 este factor es de probabilidad alta.</p>	alta 3
<p><u>Presencia de la plaga en un estado de desarrollo relacionado con productos básicos, contenedores o medios de transporte:</u></p> <p>Esta plaga produce tres tipos de esporas asexuales: macroconidios, microconidios, y clamidosporas. El micelio y los conidios son producidos por germinación de las clamidosporas. Cualquiera de estos estados de desarrollo de la plaga pueden estar presentes en las plantas para plantar, medio de crecimiento y tejido vegetal (Ficha técnica para ARP 002-2015). La probabilidad de este factor es alta según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01.</p>	alta 3
<p><u>Volumen y frecuencia de movilizaciones a lo largo de la vía</u></p> <p>Cuando se valora este factor para plantas para plantar, el Manual NR-ARP-PO-01_M-01, indica que la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>Calendario estacional</u></p> <p>La plaga no es estacional, está presente durante todo el año (Ficha técnica para ARP 002-2015). Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01, la probabilidad es alta.</p>	alta 3

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>Procedimientos de manejo de plagas, de cultivo y comerciales aplicados en el lugar de origen (aplicación de productos de protección fitosanitaria, manipulación, selección, raleo, y clasificación).</u></p> <p>A la fecha no se conoce ningún método efectivo para el control o manejo de esta plaga. Una vez que un campo está infectado no hay fumigante de suelo ni fungicida que sea efectivo para su control. El material producido in vitro brinda una mayor garantía que dado que es sometido a un proceso de selección y limpieza. Los procedimientos de manejo de plagas, de cultivo y comerciales aplicados en el lugar de origen (países infectados) no han sido efectivos (Ficha técnica para ARP 002-2015), la probabilidad de este factor es alta.</p>	alta 3
<p>Por lo anterior la probabilidad de que la plaga esté relacionada con la vía en el lugar de origen es alta (promedio 3)</p>	alta 3

Cuadro 2. Probabilidad de supervivencia durante el transporte o almacenamiento

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>Velocidad y condiciones del transporte y duración del estado de desarrollo de la plaga en relación con el tiempo de transporte y almacenamiento.</u></p> <p>Las condiciones de transporte no son consideradas como una amenaza para esta plaga, esta no va a ser afectada por las mismas (Ficha técnica para ARP 002-2015). Esta plaga vendría en plantas, las cuales generalmente son enviadas vía aérea. La velocidad de transporte es relativamente rápida y en la Ficha técnica para ARP 002-2015 se evidencia que las clamidiosporas pueden permanecer en el suelo por más de 30 años. La plaga sobrevive el tiempo de transporte, por lo que la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>Vulnerabilidad en el estado de desarrollo durante el transporte y almacenamiento.</u></p>	alta 3

Factores a considerar	Probabilidad
<p>Esta plaga se encuentra localizada en el tejido de las plantas o en estructuras como clamidiosporas en el medio de crecimiento, en ambos casos la plaga no es vulnerable, no existe a la fecha método de control y según la Ficha técnica para ARP 002-2015, las clamidiosporas son estructuras resistentes. Por lo tanto al no haber vulnerabilidad por parte de esta plaga, la probabilidad es alta.</p>	
<p><u>Prevalencia de la plaga probablemente relacionada con un envío.</u></p> <p>La probabilidad de prevalencia es alta dado que la plaga se encuentra en el tejido vegetal y en el medio de crecimiento, ambas forman parte del envío (Ficha técnica para ARP 002-2015).</p>	alta 3
<p><u>Procedimientos comerciales (por ejemplo refrigeración) aplicados a los envíos en el país de origen, el país de destino o en el transporte y almacenamiento.</u></p> <p>La refrigeración no causa un efecto adverso sobre esta plaga, otros procedimientos comerciales como la aplicación de insecticidas y fungicidas, no han demostrado afectar esta plaga (Ficha técnica para ARP 002-2015). Estos aspectos influyen poco por lo que la probabilidad de este factor es alta</p>	alta 3
<p>Por lo anterior la probabilidad de supervivencia durante el transporte o almacenamiento es alta (promedio 3)</p>	alta 3

Cuadro 3. Probabilidad de que la plaga sobreviva los procedimientos vigentes de manejo de plagas.

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>3.1 Que la plaga pueda sobrevivir al tratamiento posterior a la cosecha</u></p> <p>Los tratamientos posteriores a la cosecha de las plantas para plantar incluyen una selección y el acondicionamiento para el empaque. Las clamidiosporas de este hongo puede sobrevivir hasta 30 años sin la presencia de un hospedero, además se puede presentar en los residuos de las plantas infestadas o en las raíces de hospedantes alternativos (Ficha técnica para ARP 002-2015). Además de una selección visual, no se conoce algún tratamiento post cosecha tenga la capacidad de afectar la supervivencia de esta plaga. La probabilidad que la plaga sobreviva los tratamientos post cosecha es alta.</p>	alta 3

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>3.2 Que la plaga no sea detectada en el punto de entrada</u></p> <p>En el material in vitro, el hongo crecería sobre el medio de crecimiento en unos cuantos días, mostrándose una contaminación en el material. En plantas infectadas se podrían evidenciar síntomas, en los casos que sea una infección temprana, los síntomas pueden estar ausentes. Para contar con certeza de la presencia de esta plaga, es necesario llevar a cabo pruebas de laboratorio para confirmar el diagnóstico (no es suficiente la inspección). La plaga podría estar presente en el material de empaque, así como en recipientes contaminados, lo cual dificultaría su detección inclusive mediante pruebas de laboratorio (Ficha técnica para ARP 002-2015) por lo cual la probabilidad de este factor es alta.</p>	<p>alta 3</p>

Cuadro 4. Probabilidad de transferencia a un hospedante apropiado

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>Mecanismo de dispersión, incluyendo los vectores para permitir la movilización desde la vía hacia el hospedante apropiado</u></p> <p>Tiene mecanismos de dispersión natural adecuados, se puede dispersar en cortas distancias a través del agua de escorrentía y en las raíces de las plantas, sin embargo no existen vectores conocidos a la fecha (Ficha técnica para ARP 002-2015) por lo que este factor es de probabilidad media.</p>	<p>media 2</p>
<p><u>Si el producto básico importado ha de enviarse a pocos o muchos puntos de destino en el área de ARP</u></p> <p>El destino del material importado es por lo general único, va directamente a un invernadero en el cual se crece y se aclimata para posteriormente ser trasplantado a campo. Estos invernaderos se encuentran en las zonas producción de banano por lo que el material estará en cercanía a especies hospedantes. Por ser material propagativo y según manual NR-ARP-PO-01_M-01, la probabilidad es alta.</p>	<p>alta 3</p>
<p><u>Proximidad de los puntos de ingreso, tránsito y destino a especies hospedantes apropiadas</u></p> <p>El punto de ingreso del material se encuentra a una corta distancia de especies hospedantes, así como el destino, el cual se ubica en la zona donde se cultiva banano y otras plantas de la familia Musaceae. Por ser material propagativo este factor es alto, según manual NR-ARP-PO-01_M-01.</p>	<p>alta 3</p>

Factores a considerar	Probabilidad
<u>Tiempo del año en el cual se realiza la importación</u> Según los datos de importación del departamento de Control Fitosanitario, la importación se lleva a cabo durante cualquier época del año y durante todo el año, según manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.	alta 3
<u>Uso destinado del producto básico</u> El uso destinado del producto es para ser plantado, según manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.	alta 3
<u>Riesgos derivados de subproductos y desechos</u> Existe algún riesgo derivado de subproductos y desechos, en caso que una planta muestre daños, la misma puede ser desechada por trabajadores de campo en un sitio inadecuado, así como el medio de crecimiento y el empaque, por lo que según manual NR-ARP-PO-01_M-01, este factor se considera de probabilidad media.	media 2
Por lo anterior la probabilidad de transferencia a un hospedante apropiado es alta	alta 2,6

Cuadro 5. Evaluación de la probabilidad de entrada

1	2	3.1	3.2	4	Acumulativo
alta 3	alta 3	alta 3	alta 3	alta 3	alto 15

2.2. Probabilidad de establecimiento

Cuadro 6. Probabilidad de establecimiento

Factores a considerar	Probabilidad
<u>A. Disponibilidad de hospedantes apropiados, hospedantes alternativos y vectores en el área de ARP</u> Este hongo es virulento, tiene un amplio rango de hospedantes, entre los que están más del 80% de los cultivos de banano de exportación, bananos de cocción y los plátanos. Además, el área de siembra de banano	alta 3

Factores a considerar	Probabilidad
es de más de 20000 ha. Procediendo según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 este factor es de probabilidad alta.	
<p><u>B. Adaptabilidad al medio ambiente</u></p> <p>La plaga prevalece en países que presentan condiciones climáticas similares a las de las áreas productivas de Costa Rica (Ficha técnica para ARP 002-2015). Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 este factor es de probabilidad alta.</p>	alta 3
<p><u>C. Prácticas de cultivos y medidas de control</u></p> <p>No existen en el país los enemigos naturales. No es posible un control adecuado de la plaga. No existen o no están disponibles en el país métodos adecuados de erradicación. En los países que están siendo afectados por <i>Foc R4T</i> se ha tratado de utilizar cultivares resistentes, se han hecho rotaciones en China, con <i>Allium tuberosum</i> para minimizar el impacto pero hasta el momento no existe método adecuado para controlar esta plaga (Ficha técnica para ARP 002-2015). Procediendo según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>D. Otras características de las plagas que influyen en la probabilidad de establecimiento</u></p> <p>El hongo produce tres tipos de esporas asexuales: macroconidios, microconidios, y clamidosporas. A través de las clamidosporas la plaga tiene la capacidad de sobrevivir, sin tejido hospedante, en el suelo por un periodo de hasta 30 años. El agua de escorrentía y de irrigación pueden transportar esporas del hongo y ser diseminado rápidamente a las plantaciones, así como el suelo adherido en las patas de los animales domésticos y de algunos insectos. Puede ser diseminado en los zapatos de las personas que estuvieron en campos infectados. Varias malezas le sirven de hospedantes (Ficha técnica para ARP 002-2015). Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	alta 3

Cuadro 7. Evaluación de la probabilidad de establecimiento

A	B	C	D	Acumulativo
alta 3	alta 3	alta 3	alta 3	alta 12

2.3. Probabilidad de dispersión después del establecimiento

Cuadro 8. Probabilidad de dispersión después del establecimiento

Factores a considerar	Probabilidad
<p><u>A. Idoneidad del medio ambiente natural o modificado para la dispersión natural de la plaga</u></p> <p>(Se considera lo especificado en el punto 2.2.2 B; probabilidad de establecimiento). El medio ambiente se considera idóneo, por lo tanto procediendo según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>B. Presencia de obstáculos naturales</u></p> <p>No existen en el país obstáculos naturales que prevengan la dispersión. Dado el área del país y las características geográficas, es probable que la plaga, si ingresara, se podría dispersar por el territorio nacional. Ya sea a través de movimiento de material vegetal, en el suelo adherido a implementos de trabajo y zapatos y por aguas de escorrentía. Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>C. Potencial de movilización con productos básicos o medios de transporte</u></p> <p>El patógeno es diseminado en rizomas infectados, vástagos o en suelo infectado, junto con maquinaria agrícola, implementos y vehículos. Puede ser transportado por el hombre, el viento, suelo y residuos de plantas infectadas. El agua de escorrentía y de irrigación puede trasladar el hongo y ser diseminado rápidamente a las plantaciones y además el viento puede transportar partículas contaminadas y residuos a cortas distancias (Ficha técnica para ARP 002-2015). Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>D. Uso destinado del producto</u></p> <p>El uso destinado del producto es de propagación, por lo tanto según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	alta 3
<p><u>E. Vectores potenciales dentro del área de ARP</u></p>	baja 1

Factores a considerar	Probabilidad
A la fecha, no existen vectores conocidos para esta plaga (Ficha técnica para ARP 002-2015) según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es baja.	
<u>F. Enemigos naturales potenciales de la plaga en el área de ARP</u> No existen enemigos naturales potenciales en el país y no se conoce que exista algún enemigo natural para esta plaga a la fecha de elaboración de este análisis (Ficha técnica para ARP 002-2015). Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.	Alta 3

Cuadro 9. Evaluación de la probabilidad dispersión después del establecimiento

A	B	C	D	E	F	Acumulativo
alta 3	alta 3	alta 3	alta 3	baja 1	Alta 3	alta 16

2.4 Evaluación de las consecuencias económicas potenciales

Cuadro 10. Efectos de la plaga

Factores a considerar	Probabilidad
<u>Impacto económico</u> <ul style="list-style-type: none"> pérdidas de cultivos, en producción y calidad efectos sobre los mercados internos y de exportación, en particular los efectos sobre el acceso a los mercados de exportación (<i>la plaga causa un daño principalmente en la planta, el mercado interno se podría ver desabastecido parcialmente, el acceso a mercados de exportación se podría ver comprometido dado el caso que se cese la producción parcialmente y sea difícil acceder a mercados posteriormente</i>) (Ficha técnica para ARP 002-2015). cambios en el costo para los productores o en la demanda de insumos, incluyendo costos de control (<i>cambios en la demanda de insumos para tratar de contener un brote, así como una modificación de las estrategias productivas, replantar con cultivares nuevos o abandono de fincas</i>) (Ficha técnica para ARP 002-2015). 	alta 3

Factores a considerar	Probabilidad
<ul style="list-style-type: none"> viabilidad y costo de la erradicación o contención (<i>en ningún lugar que se haya reportado la plaga se ha logrado su erradicación, una vez que esta plaga ingresa, no se puede erradicar con fumigantes del suelo ni con fungicidas</i>) (Ficha técnica para ARP 002-2015). recursos necesarios para investigaciones y consultas complementarias (<i>ya se están invirtiendo a nivel mundial y se continuará con las investigaciones hasta que se desarrolle un cultivar resistente y se seguirá trabajando en métodos de control</i>) (Ficha técnica para ARP 002-2015). Efectos sociales y de otro tipo (<i>la introducción de esta plaga considerando que a la fecha no hay cultivos resistentes aceptados, tendría un serio impacto social, dejando sin empleo a miles de personas en una zona vulnerable del país</i>) (Ficha técnica para ARP 002-2015). <p>Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es alta.</p>	
<p><u>Impacto ambiental</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La introducción de esta plaga puede causar daño al medio ambiente (perturbación ecológica, reducción de la biodiversidad). La introducción de una plaga estimularía programas de control con aplicación de plaguicidas tóxicos y se afectarían los programas de manejo integrado de plagas <p>Según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 la probabilidad es media</p>	media 2

Cuadro 11. Evaluación de las consecuencias económicas

Impacto económico	Impacto ambiental	Acumulativo
alta 3	media 2	alta 5

2.5 Conclusión de la etapa de evaluación del riesgo de plagas

Cuadro 12. Puntaje acumulado del riesgo

Puntaje acumulado del cuadro 5	Puntaje acumulado del cuadro 7	Puntaje acumulado del cuadro 9	Puntaje acumulado del cuadro 11	Puntaje acumulado de Riesgo

15	12	16	5	48
----	----	----	---	-----------

La suma de todos los factores es de 48 de un máximo de 51 por lo tanto, según el Manual NR-ARP-PO-01_M-01 esta plaga es de alto riesgo.

Como resultado de esta evaluación del riesgo de plagas y según lo indicado en el Manual NR-ARP-PO-01_M-01, la plaga *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* raza 4 tropical se considera con potencial de riesgo alto por lo cual debe considerarse apropiada para el manejo del riesgo de plagas y de la aplicación de medidas fitosanitarias para bajar el riesgo a un nivel aceptable.

Etapas 3: Manejo del riesgo de plagas

Para países en los cuales Foc R4T está presente

- Se recomienda prohibir la importación de plantas y partes secas de plantas de la familia Musaceae (incluidos las artesanías).
- Se recomienda prohibir la importación de muestras de suelo.
- Se recomienda prohibir el ingreso de medios de crecimiento orgánicos como envío o asociado a plantas para plantar (por ejemplo fibra de coco y turba).

Para países en los cuales Foc R4T está ausente se recomienda

- Que los centros de producción de plantas para plantar deben estar registrados ante la ONPF del país exportador y cumplir con los procedimientos de control, inspección y aprobación establecidos por el SFE.
- Que los centros de producción de plantas para plantar sean inspeccionados, evaluados y aprobados por parte del SFE, mediante una verificación en origen.

- Que la importación de plantas para plantar de la familia Musaceae sea únicamente permitida en la presentación de plantas in vitro, las cuales deben venir en condiciones asépticas y en su medio de crecimiento original.
- Que los envíos vengán acompañados de un Certificado Fitosanitario Oficial del país de origen donde indique en el renglón de declaraciones adicionales:
 - Que la plaga *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 4 tropical se encuentra ausente del país.
 - Que las plantas del envío derivan de plantas madres libres de Foc R4T.
 - Que el envío se encuentra libre de Foc R4T.
- Que la ONPF del país exportador adjunte la certificación original o copia fiel certificada de los resultados de las pruebas realizadas al envío de plantas para plantar (aceptadas por el SFE), llevados a cabo por laboratorios oficiales o acreditados. Indicar los protocolos y los controles empleados en las pruebas realizadas.
- Que las plantas para plantar de la familia Musaceae sea sometido a una cuarentena posentrada de hasta 3 meses.
- Que las cajas y empaques utilizados para el transporte deben ser de primer uso, libres de residuos de cultivo y sin vestigios de suelo o sustratos orgánicos. Las cajas deben indicar el origen, cultivar, fecha de producción, nombre del centro de producción y número de lote.

Medidas generales

- Considerar instalar alfombras desinfectantes en todos los puntos de ingreso de personas al país (Considerar instalación, viabilidad, costo beneficio).
- Se recomienda mantener el programa de vigilancia de plagas en las plantaciones de banano.
- Se recomienda implementar un programa de manejo fitosanitario (de cumplimiento obligatorio) en los cultivos de plantas de la familia Musaceae, promulgado mediante Decreto Ejecutivo.

Bibliografía

BCCR (Banco Central de Costa Rica). 2016. Exportaciones FOB por principales productos (en línea). Consultado el 1 de agosto de 2016. Disponible en: <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%20479>

CORBANA (Corporación Bananera Nacional). 2016. Estadísticas (en línea) Limón, Costa Rica. Consultado el 1 de agosto de 2016. Disponible en: https://www.corbana.co.cr/categories/categoria_1348243853

FAO. 2013. Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. NIMF Pub. N° 11. FAO. Roma

García, F.A. Ordone, N. Konkol, J. AlQasem, M. Naser, Z. Abdelwali, M. Salem, N.M. Waalwijk, C. Ploetz, R.C. Kema, G. 2015. First Report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 associated with Panama Disease of banana outside Southeast Asia. *Plant Disease* 98(5):694p.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 1998. Decreto N° 27042 MAG-MEIC RTCR: 351: 1998 Directrices Para La Verificación En Origen De Vegetales, Agentes De Control Biológico Y Otros Organismos De Uso Agrícola Que Se Pretenden Importar. San José Costa Rica

Mangana, S. 2013. IPPC Pest Reporting. Plant protection Department of Ministry of Agriculture, Mozambique. North of Mozambique, Nampula province in Monapo district. 1p.

OIRSA (Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria). 2013. Plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* En un país de la región del OIRSA (en línea) Consultado el 1 de agosto de 2016. Disponible en: https://www.ippc.int/sites/default/files/documents/20130812/plandecontingenciacontrafocr4toirsa_2013081213%3A52--6.59%20MB.pdf

Oman News Agency. 2012. A'Suwaiq, Saham and Sohar under Agricultural Quarantine for Fusarium Wilt of Banana

Ordóñez, N. García, F.A. Laghari, H. Akkary, M. Harfouche, E.N. Al Awar, B.N. Kema, G.H.J. 2016. First report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tropical race 4 causing Panama disease in Cavendish bananas in Pakistan and Lebanon. *Plant Disease* 100(1):209p.

Servicio Fitosanitario del Estado (SFE). 2016. NR-ARP-PO-01_M-01 Manual para la realización del Análisis cualitativo de plagas por una vía de entrada. San José Costa Rica. 35 p.

Servicio Fitosanitario del Estado (SFE). 2016. Ficha técnica para ARP-002-2015, *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* raza 4 tropical. Unidad de Análisis de Riesgo de Plagas. San José, Costa Rica. p. 1-10.

Ploetz. R.C. 2009. Assessing threats posed by destructive banana pathogens. Proceedings of the International ISHS-ProMusa Symposium on Recent Advances in Banana Crop Protection for Sustainable Production and Improved Livelihoods held in White River, South Africa, 10-14 September 2007. Jones, D.R. and Van den Bergh, I. (eds). Acta Horticulturae 828:245-252p.

Elaborado por:

Ing. Hernando Morera González
Unidad Análisis de Riesgo de Plagas
31/08/2016