

## COORDINACIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

1. **TEMA:** Medidas fitosanitarias de prevención en puntos estratégicos internos y sitios de producción.
2. **OBJETIVO:**
3. Proporcionar lineamientos generales sobre las medidas de prevención para la plaga Foc R4T en puntos estratégicos internos y sitios de producción.
4. **DESARROLLO:**

### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

#### ***Fusarium oxysporum f.sp. cubense* Raza 4 Tropical**

Es un hongo considerado como una de las plagas más devastadoras para las musáceas (banano, plátano, orito) y heliconias. La principal vía de dispersión de Foc R4T es mediante el transporte involuntario de las estructuras reproductivas del hongo en el suelo, que puede ir adherido a vehículos, maquinaria, calzado, ropa, herramientas o instrumental.

#### **Medidas fitosanitarias de prevención (bioseguridad)**

Es la aplicación del conjunto de conocimientos, técnicas y/o medidas fitosanitarias de carácter preventivo orientadas a proteger un determinado lugar o área (país, región, finca, sitio de producción) del ingreso y diseminación de plagas. La desinfección de vehículos y calzado en los puntos estratégicos internos y sitios de producción constituye una medida fitosanitaria de prevención.

#### **Productos para Actividades de desinfección**

Para todas las actividades de desinfección (pediluvios, rodiluvios, arcos de desinfección, desinfección de maquinaria y herramientas, desinfección de ropa, etc.).

Recomendaciones internacionales sugiere el uso de compuestos de amonio cuaternario que contienen un mínimo de 12% (120 g / L) de ingrediente activo de cloruro de didecil dimetil amonio (DDAC) ya que han demostrado ser efectivos para la plaga Foc R4T (incluido clamidiosporas) cuando se mezclan al 1% (proporción mínima de 1: 100).

También se sugiere el uso de 1200 ppm de amonio cuaternario (ejemplo: al 20 % una dosis de 6 ml / litro)

El producto blanqueador (hipoclorito de sodio al 10%) utilizado en una dilución 1:10 también ha demostrado ser eficaz para controlar la plaga; no obstante, se debe tener cuidado porque es un producto corrosivo.



## Proceso de limpieza y desinfección

- **Limpieza:** Mediante el uso de cepillos con cerdas duras, escobas, agua a presión elimine toda la tierra y material vegetal visibles de las botas, la ropa y cualquier otro artículo (vehículo, maquinaria agrícola).
- **Enjuague:** Enjuague todas las superficies relevantes con agua limpia.
- **Desinfección:** Desinfecte sumergiendo y empapando las botas o equipos en un desinfectante.

## 4.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Es vital que todos los vehículos, calzado de personas y otros artículos previos a la desinfección estén totalmente limpios de residuos orgánicos, para lo cual es necesario considera un área de lavado (limpieza y enjuague) previa a atravesar un sistema de desinfección, mismos que a continuación se describe.

### a) Arco de desinfección

Es un sistema de desinfección de vehículos que se realizan mediante el paso a través de un arco de tubería metálica o plástica que pulveriza una solución desinfectante alrededor del mismo. Puede activarse y desactivarse automáticamente por medio de sensores, o manualmente por la acción de un operario. (Ver anexo 1)

### b) Rodiluvio

Es un sistema de desinfección de neumáticos por inmersión parcial que consiste en una fosa de concreto que contiene la solución desinfectante por la cual pasa el vehículo. Como requerimiento mínimo se necesita que los neumáticos de los vehículos den dos vueltas completas para una correcta inmersión en la solución desinfectante. (Ver Anexo 1)

**NOTA:** *Las características presentadas son referenciales para los puntos de ingreso al país. Estas características pueden ser también consideradas para la implementación de arcos en los sitios de producción (Fincas). El arco de desinfección debe cubrir los laterales, el techo y también debe existir el sistema a nivel del suelo que desinfecte la parte inferior de los vehículos.*

- c) **Pediluvio:** Es una estructura impermeable de plástico o cemento que contiene una sustancia desinfectante para el calzado de las personas. También puede estar constituido por una manta o tapete a la cual se agrega permanentemente una solución desinfectante. Es necesario que exista un área de limpieza, un área de desinfección y un área de secado. Sus dimensiones pueden variar de acuerdo al flujo de personas que ingresan al país; no obstante, una de las características que debe cumplir es que todas las personas pasen por el sistema.

Un pediluvio básico o artesanal para el sitio de producción puede elaborarse con una caneca cortada por la mitad o un recipiente plástico, en el que se coloca una cantidad suficiente de desinfectante para cubrir la base del calzado. Adicionalmente, se puede poner una esponja en la base interna del recipiente con el fin de evitar salpicaduras del desinfectante líquido.

### I. PEDILUVIO MÓVIL

- Coloca un cepillo de cerdas duras a un lado del pediluvio para la limpieza del calzado antes del ingreso al pediluvio.
- Utiliza un recipiente plástico que permita que los dos pies estén adentro (caneca de 20 litros, cortada en dos partes longitudinalmente).
- Prepara la solución desinfectante de amonio cuaternario.
- Coloca la solución desinfectante en el recipiente plástico.
- De preferencia, utiliza una esponja que cubra toda la base del recipiente a la cual se le debe añadir la solución desinfectante.

### II. PEDILUVIO FIJO:

- El camino que conduce hasta el pediluvio y posterior a este debe estar recubierto de asfalto, hormigón o grava y no debe tener tierra.
- Previo al pediluvio debe existir un área de limpieza de calzado: Rejillas de metal para golpear el calzado y eliminar residuos o un área con agua a presión y cepillos.
- Para la obra civil se puede considerar las siguientes dimensiones:
- 1,6 metros de largo\* por 0,9 metros de ancho
- La profundidad mínima del pediluvio debe ser de 0,20 metros (20 cm)
- Las dimensiones del pediluvio varían de acuerdo a las necesidades del sitio de producción y flujo de personas
- Prepara la solución desinfectante de amonio cuaternario.
- Se debe manejar la escorrentía de ésta zona utilizando un drenaje, con la finalidad de que el agua residual no llegue al área de cultivo.

\* La longitud del pediluvio garantizara que el calzado permanezca el tiempo suficiente en la solución desinfectante para que cumpla su función.

#### d) Desinfección manual

Hasta disponer de un rodiluvio, como medida emergente se realizará la aplicación de la solución desinfectante a los neumáticos del vehículo mediante el uso de bombas de aspersión manuales o a motor, accionadas por un operario. Esta actividad debe ser realizada como medida emergente para la desinfección de neumáticos



**Anexo 1:** Detalle de las características de un arco de desinfección y rodiluvio

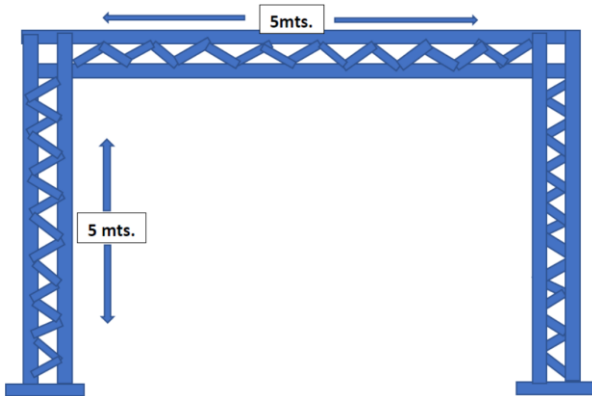
<p>Parte estructural</p>	<p>Dimensión de 5 metros de altura por 5 metros de ancho, elaborado con estructuras de acero inoxidable tipo vigueta celosía de tres puntas con tubos principales de 1 ½ pulgadas y como separadores entre los tubos va la celosía para contribuir con la resistencia.</p> <p>La estructura debe ser anclada al suelo mediante una placa de anclaje que será instalada con pernos, para el efecto se construyen dos plintos tipo pedestal que servirán para el soporte de la estructura general, estos tendrán una medida de cálculo en zapata de 0,80m x0, 80 m X 1 m. de altura, fundido con hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> y arrojado con canastilla de 25cm x 25 cm y varilla calibre 12 mm.</p> <p>Partiendo del centro de la estructura hacia ambos lados se instalarán hojas de duramil con dimensiones de 1,5 metros hacia cada lado, con el propósito de formar un semitúnel de 3 metros de largo. La estructura metálica se diseñará en acero inoxidable y permitirá atornillar las hojas de duramil, en tal sentido que las hojas permanezcan bien sujetas</p> <p>La estructura tendrá un techo de hojas de duramil con las mismas dimensiones de las instaladas a los laterales.</p> <p>En la calzada se instalarán 2 soportes metálicos tipo rampas de piso en láminas de 6 mm (soportar un peso de 40 toneladas), antideslizantes, para proteger el sistema de aspersión que se encontrará en el piso, éstas irán ancladas al asfalto.</p> <p>Se debe considerar un sistema para la recirculación de la solución desinfectante y el exceso de la solución en el piso debe ser dirigido hasta un sistema de recolección (alcantarilla).</p> <p>La estructura tendrá la resistencia necesaria para soportar incluso un posible golpe o daño ocasionado por los vehículos</p> <p>El arco de desinfección debe cubrir los laterales, la parte superior (techo) y también debe existir el sistema a nivel del suelo que desinfecte la parte inferior de los vehículos, adicionalmente deberá disponer de un techo, cobertores laterales.</p>
<p>Sistema de aspersión - nebulización</p>	<p>En la estructura del arco se colocará una tubería de ¾ de pulgada (acero inoxidable) en la que se instalarán boquillas a todo su alrededor, incluyendo la parte inferior (piso). Debe incluir válvulas tipo compuerta (regula la cantidad de químico a mezclar y regula el flujo de presión hacia la parte superior del arco)</p> <p>Boquillas base-bronce de pulverización (tipo abanico) con un alcance de 1,8 m y sistema antigoteo. Número de boquillas mínimo 20.</p> <p>Kit de accesorios en acero inoxidable para montaje de arco y conexión de agua desde el tanque al sistema que servirá para las conexiones entre tanques, bomba y sistema.</p>



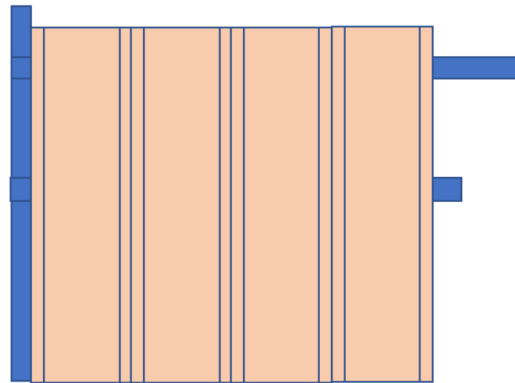
<p>Equipo que acciona el sistema de aspersión</p>	<p>Instalación de 1 bomba tipo centrífuga de alta presión la cual su cuerpo es de acero inoxidable y cuya potencia es de 5.5 hp. Con una capacidad de entre los 200 litros/min y generando con esto una presión de más de 100 Psi funcionando con un sistema eléctrico de 220 v</p>
<p>Automatización del sistema</p>	<p>Sensores de proximidad y final de carrera que permite la activación y desactivación del arco de desinfección cuando un vehículo ingresa y sale del túnel respetivamente, así como también la activación mediante válvulas solenoides.</p> <p>El sistema está dividido en dos partes, de tal manera que al momento que ingrese un vehículo liviano solo se activará la parte inferior del arco y al momento que pase un medio de transporte pesado se activará todo el sistema; para no generar desperdicio de los químicos.</p> <p>Diseño eléctrico para el control de la automatización del sistema en el cual incluye elementos internos como: contactor, térmico, relees, sistema de breakers, salva motora, indicadores de luz piloto de control, incluyendo selectores de activación del sistema (manual o automático) y sistema de seguridad como un paro de emergencia. Incluye suficiente cable principal de conexión, así como también la instalación a tierra mediante una varilla de cobre.</p> <p>Nota: Todos estos elementos están sobreprotegidos en un gabinete metálico con su respectiva seguridad.</p>
<p>Cuarto de operaciones</p>	<p>En este ambiente irá ubicada la bomba que acciona el arco, el panel de control que activará automáticamente el sistema,</p> <p>Dos tanques de almacenamiento de agua de 2.500 litros cada uno que alimentarán el arco cada uno incluye su kit de filtro y accesorios para conexiones además una llave de drenaje para su respectiva limpieza.</p> <p>La empresa debe implementar componentes o estructuras para que todos los equipos y materiales estén protegidos de las condiciones ambientales y posibles robos.</p>
<p>Rodiluvio / fosa de desinfección</p>	<p>Fosa de concreto que contiene solución desinfectante por la cual pasa el vehículo.</p> <p>Requerimiento mínimo se necesita que los neumáticos de los vehículos den dos vueltas completas para una correcta inmersión en la solución desinfectante.</p> <p>El bordillo alrededor del rodiluvio debe tener como mínimo 25 cm de alto.</p> <p>La inclinación del piso de la fosa debe ser del 2 al 3 %</p> <p>En el centro de la fosa debe existir un sumidero para evacuar el líquido (Puede variar según el diseño propuesto)</p> <p>Debe existir un sistema de agua que alimente la solución de desinfección.</p> <p>El rodiluvio debe tener una cisterna para recoger la solución usada que descarga la fosa de desinfección (Sistema de recirculación de la solución desinfectante)</p>
<p>Funcionalidad</p>	<p>La empresa entregará los arcos de desinfección totalmente funcionando (Pruebas de funcionamiento aprobadas), para lo cual de acuerdo a cada realidad (localidad o provincia) debe considerar logística y materiales adicionales que permitan la funcionalidad del arco.</p>
<p>Mantenimiento y servicio técnico</p>	<p>La empresa debe ofrecer un mantenimiento al mes de haber entregado el proyecto y un mantenimiento a la bomba centrífuga y al sistema en general cada tres meses durante un año (sin costos adicionales).</p> <p>Adicionalmente debe garantizar servicio técnico inmediato y repuesto para el normal funcionamiento del sistema.</p>
<p>Capacitación</p>	<p>La empresa debe realizar capacitaciones al personal asignado a manejar el sistema de desinfección, sobre el correcto funcionamiento del equipo y su manejo. Esta actividad se realizará en cada lugar de implementación de los arcos de desinfección</p>



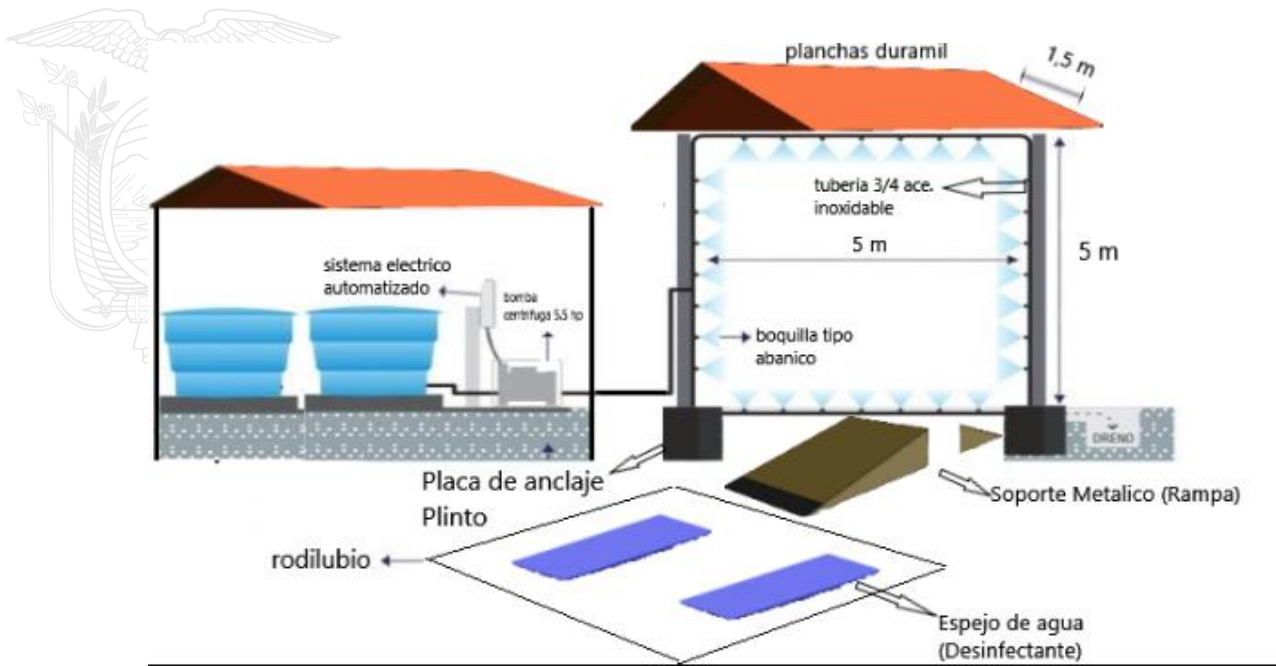
A continuación, se presenta la parte estructural del arco de desinfección y la vista lateral del mismo.



**Gráfico 1.** Parte estructural del arco de desinfección



**Gráfico 2.** Hojas de duramil hacia los lados de la estructura del arco



Fuente: SURMETAL, 2019

**Gráfico 3.** Esquema de arco de desinfección y rodiluvio específico para llantas mismo que no incluye fosa.





**Anexo 2:** Esquema de una propuesta de rodiluvio tipo fosa

