

Boletín

Guía para prevenir la diseminación de patógenos desde sitios infectados, con plantas enfermas o hábitats sensibles

¿Por qué seguir este guía? Muchos patógenos de plantas, incluyendo varias especies de *Phytophthora*, se pueden dispersar por movimiento de suelo infestado o restos de plantas enfermas. Para ayudar a mantener un hábitat de plantas nativas saludable, es fundamental evitar la propagación de patógenos entre los sitios contaminados (infestados) o hacia sitios no infestados. En un mismo sitio contaminado, los patógenos no se distribuyen en forma homogénea, por lo que prevenir su diseminación, puede evitar que una mala situación, empeore.

Las siguientes medidas están diseñadas para minimizar el riesgo de diseminación de patógenos de plantas que habitan en el suelo, mientras se estén realizando actividades en sitios en restauración contaminados, hábitats sensibles no infestados o áreas que contienen o están adyacentes a poblaciones de plantas en vía de extinción.

Definiciones

Un **sitio contaminado o infestado** se define como un lugar donde se ha evaluado y confirmado (con análisis de laboratorio) la presencia e infestación de *Phytophthora*, o un lugar sospecho de estar contaminado (debido a la proximidad a un sitio contaminado, por estar ubicado directamente río abajo o más abajo, en pendiente, de un sitio contaminado).

Un **sitio de alto riesgo (habitat sensible)** contiene plantas o comunidades vegetales en vía de extinción, o está situado adyacente a un hábitat natural prístino o a un área natural de alto riesgo. Comúnmente, un sitio de alto riesgo es designado por un biólogo calificado antes de la construcción del proyecto.

1. Protocolos generales

1.1. Limpieza y saneamiento requerido al ingresar a un sitio de habitat sensible o contaminado, para evitar la introducción de patógenos desde otros lugares

Las infecciones causadas por *Phytophthora* pueden estar en áreas agrícolas, jardines, plantas de vivero, y en hábitats de plantas nativas o áreas restauradas infectadas. Así, la contaminación de *Phytophthora* se puede propagar a través del suelo, material y desechos vegetales, y agua proveniente de áreas infectadas. Por lo tanto, se recomienda ingresar a estos sitios con vehículos, equipos, herramientas, calzado y ropa limpia, para prevenir la contaminación no intencional del sitio con fuentes externas. Es necesario mantener una vigilancia continua, incluso si un sitio ya está contaminado con una o más especies de *Phytophthora*, ya que la introducción de más patógenos puede empeorar la situación.

1.2. Limpieza y saneamiento requerido al salir de un sitio contaminado, para prevenir la

propagación de patógenos a otros lugares

El riesgo de adquirir y propagar *Phytophthora* es mucho mayor cuando se trabaja en áreas que se saben que están contaminadas. Por lo que, al salir de estos sitios, se debe limpiar equipos, vehículos, calzado y ropa, para evitar el movimiento de patógenos a otros lugares.

2. Limpieza de vehículos, equipos, y herramientas

- 2.1. Antes de llegar al sitio, los equipos, vehículos y herramientas deben estar libres de suelo o restos vegetales en las ruedas, endiduras de los neumáticos, chasis del vehículo y otras superficies. Para limpiar estas superficies, se recomienda usar una lavadora a presión y/o aire comprimido, para asegurar que el suelo y los escombros se eliminen por completo.
- 2.2. Los vehículos se pueden limpiar en una estación de lavado automotriz. Los vehículos que transitan y que se estacionan en carreteras públicas pavimentadas, no necesitan limpieza en estaciones de lavado externas.
- 2.3. El interior de vehículos y equipos (cabina, etc.) debe estar libre de barro, suelo, grava y restos vegetales. El interior de los vehículos y equipos se debe aspirar, barrer y lavar.
- 2.4. Herramientas y equipos pequeños se deben lavar y desinfectar (ver sección 5), para eliminar suelo y otros materiales contaminados.

3. Limpieza de calzado y ropa

- 3.1. Las suelas y la parte superior de calzado deben estar sin restos vegetales y/o suelo antes de llegar al sitio de destino (ver sección 5).
- 3.2. Al comenzar a trabajar en un sitio nuevo, la ropa de las personas deben estar limpias, sin barro ni suelo. Si la ropa no está recién lavada, elimine todos los residuos y el suelo adherido con un cepillo rígido.

4. Previniendo una posible dispersión de contaminación entre o dentro de los sitios

En un sitio parcialmente infestado, se debe evaluar la dispersión potencial de *Phytophthora*. Sin embargo, no es práctico evaluar si cada porción de un sitio está o no infectado con *Phytophthora*, ya que la contaminación no se puede ver a simple vista, por lo que, las prácticas en el trabajo deben estar enfocadas a minimizar el movimiento innecesario de suelo dentro de los sitios para evitar la posible propagación de patógenos.

Los lugares específicos en un sitio pueden ser designados como áreas de alto o bajo riesgo de contaminación. Así, áreas con más alto riesgo de contaminación incluyen áreas adyacentes a jardines, lugares previamente plantados con material infectado con *Phytophthora*, zonas con vegetación leñosa o recién cortadas y lugares en riberas. Las áreas con bajo riesgo de contaminación incluyen sitios en zonas elevadas, con solo vegetación herbácea o sitios donde se han eliminado los suelos superficiales.

4.1. Entrenamiento de personas y acceso a sitios de trabajo

- 4.1.1. Antes de ingresar al lugar de trabajo, los trabajadores de campo deben recibir capacitación que incluya información sobre enfermedades de *Phytophthora*, y cómo prevenir la dispersión de estos

patógenos de suelo, siguiendo los procedimientos fitosanitarios aprobados.

- 4.1.2. Traer únicamente los vehículos absolutamente necesarios al sitio de trabajo. Dentro del sitio, se debe mantener los vehículos en los caminos pavimentados o de grava siempre que sea posible, para minimizar el movimiento del suelo.
- 4.1.3. Evitar conducir por áreas que no tienen caminos pavimentados o de grava. Si está conduciendo por caminos no habilitados, evite hacerlo cuando el suelo esté húmedo, para prevenir que el suelo, el barro y los restos vegetales, se adhieran a las ruedas y a otras partes del vehículo. Planifique las actividades durante condiciones secas, para así minimizar el riesgo de mover suelo húmedo.
- 4.1.4. Para reducir el tiempo necesario para descontaminar equipos, herramientas, guantes, y zapatos, evite trabajar en sitios bajo condiciones húmedas o cuando los suelos estén saturados.

4.2. Minimizar el movimiento innecesario de suelo y de plantas dentro del sitio, especialmente entre zonas de mayor a menor riesgo

- 4.2.1. Planificar el trabajo para minimizar el movimiento entre áreas con alto y bajo riesgo de contaminación. Donde sea posible, trabaje primero en zonas de bajo riesgo y una vez que termine, trabaje en las zonas de más alto riesgo. Otra opción, es que el trabajo de las personas se divida exclusivamente solo a sitios de alto riesgo o a sitios de bajo riesgo. Esto ayuda a reducir la necesidad de descontaminación.
- 4.2.2. Limpiar el suelo y restos vegetales de los equipos y desinfectar herramientas, baldes, guantes, y calzado, cuando se mueve de áreas de mayor riesgo a áreas de menor riesgo, o cuando se mueve entre áreas muy distantes entre sí.

5. Procedimientos para desinfectar herramientas, superficies, y calzado

Las herramientas deben estar limpias y desinfectadas antes de usarlas. Hay que considerar que los mangos de madera de las herramientas se deben sellar con una capa impermeable para que sean más fáciles de desinfectar.

Antes de desinfectar, retire todo el suelo y material orgánico (raíces, resina, etc.) de la superficie. Si es necesario, use una solución de detergente y un cepillo para sacar los contaminantes de la superficie. El desinfectante también se puede usar como líquido limpiador. Para sacar el suelo de las huellas en las suelas de los zapatos, puede usar destornilladores o elementos similares. Los cepillos y otros implementos utilizados para limpiar superficies y herramientas, también se deben limpiar y desinfectar después de su uso.

Después de limpiar el suelo y otros contaminantes de las superficies y herramientas de trabajo, trate las superficies con uno de los agentes desinfectantes descritos en la tabla 1, considerar que para que la desinfección sea efectiva se deben utilizar los productos durante el tiempo apropiado. Si las superficies están limpias y secas, moje bien las superficies y permita el tiempo adecuado de desinfección. Tener en cuenta que si el desinfectante ya se ha usado para limpiar las superficies, debe usar una solución nueva para la desinfección, permitiendo el tiempo de contacto requerido para desinfectar efectivamente. No utilice soluciones sucias. Igualmente, si las superficies tratadas se humedecen con agua, la solución desinfectante se diluirá. Aplique suficiente desinfectante para desplazar completamente la capa de agua y luego permita el

tiempo de contacto requerido. Los agentes desinfectantes se pueden aplicar usando botellas con spray de forma que cubra completamente toda la superficie. Cuando esté usando los desinfectantes, mantenga todas las precauciones de seguridad necesarias para prevenir contacto directo con los ojos o la piel.

Agentes desinfectantes

- 70-90% alcohol etílico o isopropilo (ethyl or isopropyl alcohol) – Rocíar de forma que cubra y moje completamente todas las superficies, para después secarlas al aire.
- 2000 ppm de desinfectante amonio cuaternario (quaternary ammonium) por un tiempo mínimo de 1 minuto, o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Use esta solución recién hecha, o revise si la solución que tiene aún tiene el efecto de control requerido.
- Solución de cloro (bleach) recién diluida (0.525% hipoclorito de sodio, tabla 1) por un tiempo mínimo de 1 minuto (no se recomienda usar cloro en acero u otros materiales, debido a que es corrosivo y se pueden dañar)

Tabla 1. Diluciones de productos en base a cloro (bleach) comúnmente disponibles, necesarias para obtener concentraciones aproximadas de hipoclorito de sodio al 0,525 % (5000 ppm de cloro disponible).

Porcentaje de hipoclorito de sodio en los productos con cloro (bleach)	Partes de producto cloro (bleach)	Partes de agua	Porcentaje de hipoclorito de sodio del cloro (bleach) diluido
5,25%	1	9	0.525%
6,0%	1	10.4	0.526%
8,25%	1	14.6	0.529%
8,3%	1	14.8	0.525%

Para ejemplo, si agrega 100 ml de cloro al 5,25% a 900 ml de agua, prepararía una solución de 1000 ml de NaOCl al 0,525 %. Si usa cloro al 8,3 %, agregue 100 ml de lejía a 1480 ml de agua, para obtener una solución de 1490 ml de NaOCl al 0,525.