

# PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA FITOSANITARIA ANPROS A.G. - SAG



Comité Fitosanitario

ANPROS A.G. Avenida Nueva Los Leones 07, Oficina 1301, Providencia, Santiago

# INTRODUCCION

La globalización, el creciente arribo de personas y productos al país, son algunos de los factores que han hecho que estemos expuestos permanentemente al ingreso de nuevas plagas y enfermedades, muchas de las cuales pueden afectar dramáticamente la producción de semillas en Chile. Por ende, la necesidad de mantener la favorable situación fitosanitaria del país, se hace inminente. Adicionalmente, el cambio climático podría permitir el establecimiento de nuevas plagas y enfermedades.

A comienzo del 2017, se da inicio a la articulación y el trabajo en común acuerdo con el Servicio Agrícola y Ganadero junto al Comité Fitosanitario de ANPROS A.G., el que consiste en un “Acuerdo de Cooperación de Vigilancia Fitosanitaria”. Este, proporciona directrices para ayudar a los asociados a identificar y manejar el riesgo de un listado de plagas cuarentenarias ausentes y presentes de importancia económica, junto a un protocolo de monitoreo preventivo de estas patologías. Así mismo entrega un protocolo con procedimientos de contención, supresión o erradicación según corresponda de acuerdo a las características de la plaga en cuestión.

El espíritu de este acuerdo es permitir mediante el trabajo mancomunado del Servicio Agrícola y Ganadero con ANPROS A.G., mantener nuestro patrimonio fitosanitario, el que constituye una ventaja competitiva para la industria semillera chilena a nivel mundial.

**ANPROS A.G.**

## 1. PROCEDIMIENTO DE REDUCCIÓN DE RIESGO PREVIO AL INGRESO AL PAÍS.

El comité fitosanitario contempla tomar medidas al **momento de ingreso** de las especies listadas en el acuerdo (Cuadro 1). Las medidas hacen referencia a especies en las que la plaga no es solicitada como requisito fitosanitario para la importación al país y que adicionalmente, la plaga es transmisible por semilla o se desconoce, por lo tanto, el riesgo es que éstas suponen deberán asegurar un ingreso con algún chequeo previo por parte del cliente que puede ser, una inspección a campo en origen o a través de algún análisis, dependiendo del caso.

A continuación, se detalla el listado de plagas que presentan mayor impacto económico y regulatorio potencial para la industria semillera\*, siendo éstas:

**Cuadro 1:** Listado de plagas Acuerdo ANPROS-SAG.

Plaga	Estatus fitosanitario en Chile	Especies
<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i> (CGMMV)	Plaga cuarentenaria ausente	Cucurbitáceas (sandía, melón, pepino, zapallo italiano, zapallo camote, zapallo guarda, calabaza)
<i>Acidovorax citrulli</i>		
<i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i>		Papa, zanahoria
<i>Heterodera glycines</i>		Soya
<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>		Frejol, soya
<i>Tomato brown rugose fruit virus</i> (ToBRFB)		Tomate, ají, pimentón
<i>High plains wheat mosaic virus</i> (,HPWMoV)		
<i>Pantoea stewartii</i>	Plaga ausente	Maíz

\* Listado sujeto a modificaciones de acuerdo con el cambio de estatus de plagas emergentes.

En el marco del Acuerdo, las empresas deberán realizar el análisis correspondiente a la plaga al momento de la importación, según corresponda, con el objetivo de implementar una política de calidad que asegure la inocuidad de los lotes internados para producir semilla y, adicionalmente, disminuir las posibilidades de que la plaga ingrese al territorio nacional.

A continuación, se detallan alternativas que la empresa multiplicadora en Chile podrá solicitar al cliente:

- *Acidovorax citrulli*: cucurbitáceas, solo para las especies: sandía, melón, pepino, zapallo.
  - Análisis de origen ya sea lote o en crecimiento activo que indique ausencia del patógeno.
  
- *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV): cucurbitáceas, solo para las especies: melón, sandía, pepino, zapallo, zapallo italiano, zapallo camote, zapallo guarda, calabaza
  - Análisis de origen ya sea lote o en crecimiento activo que indique ausencia del patógeno.
  - Análisis de lote en destino, para la semilla básica (solicitar al cliente más semilla para realizar el análisis – 2.000 semillas).
  
- *Pantoea stewartii*: solo para cultivo de maíz.
  - Inspección en crecimiento activo (ver ficha), realizado en origen para las zonas productoras donde está presente la plaga. Solo en caso de encontrar síntomas realizar el análisis en laboratorio.
  - Este requerimiento será mandatorio para la semilla con destino UE, y para la semilla que provenga de zonas con antecedentes de *Pantoea stewartii*.
  
- *High plains wheat mosaic virus* (HPWMOV): solo para cultivo de maíz.
  - Inspección en crecimiento activo (ver ficha), realizado en origen para las zonas productoras donde está presente la plaga. Solo en caso de encontrar síntomas realizar el análisis en laboratorio.
  - Este requerimiento será mandatorio para la semilla que provenga de origen EE.UU., o país en el cual este presente *High plains wheat mosaic virus*.
  
- *Candidatus Liberibacter solanacearum*: para cultivo de tubérculo-semilla de papa; y zanahoria
  - Análisis de origen ya sea lote o en crecimiento activo que indique ausencia del patógeno.
  
- *Curtobacterium flaccumfaciens pv. flaccumfaciens*: para cultivo de frejol y soya.
  - Análisis de origen ya sea lote o en crecimiento activo que indique ausencia del patógeno.
  
- *Heterodera glycines*: para las especies de soya.
  - Inspección en crecimiento activo (ver ficha), realizado en origen para las zonas productoras donde está presente la plaga. Solo en caso de encontrar síntomas realizar el análisis en laboratorio. *Este requerimiento será mandatorio, para la semilla de soya con destino a Canadá.*
  
- *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV), para las especies tomate, ají y pimentón.
  - Análisis de origen ya sea lote o en crecimiento activo que indique ausencia del patógeno.
  - Análisis de lote en destino, para la semilla básica (solicitar al cliente más semilla para realizar el análisis – 5.000 semillas).

## 2. MONITOREO PREVENTIVO DE PLANTAS SINTOMÁTICAS EN CAMPO.

### Objetivo

Monitorear la presencia de plantas con síntomas asociados a las plagas incluidos en este convenio (Cuadro 1).

### Temporada

Con el fin de poder evaluar los resultados obtenidos del monitoreo se considerará la temporada desde septiembre a junio.

### 2.1. Metodología de muestreo

El equipo de monitoreo de las empresas debe estar capacitado en las plagas listadas en el documento (ver fichas, Anexo 2). ANPROS A.G., y SAG definirán el calendario de capacitación anual.

Etapas de monitoreo:

Tabla 1. Selección de sitio de inspección.

Superficie cultivo	Superficie vigilada	Cantidad de Inspecciones	Momento de Inspección
Menor a 1 ha.	Total	2	-10 a 15 días <b>antes</b> de inicio de floración.
Desde 1 a 5 ha.	1 ha.		-10 a 15 días <b>después</b> del término de floración.
Mayor de 5 – 12 ha.	2 ha.		*HPV el momento de inspección es en 4 a 5 hojas y luego pre floración
Mayor de 12 – 30 ha.	4 ha.		
Mayor de 30 ha.	5 ha.		

Fuente: Metodología y parámetros de evaluación para prospecciones agrícolas, SAG.

En ambos momentos de inspección se colectarán muestras que presenten **síntomas/signos/daños** similares a los detallados en las fichas técnicas de cada plaga.

Con el fin de ayudar en la diferenciación respecto a problemas abióticos que pudiesen producir síntomas similares, es importante considerar información como la siguiente:

1. Distribución de las plantas sintomáticas en el campo (si es generalizado probablemente corresponda a un problema abiótico).

2. Velocidad de aparición de los síntomas (en caso de agentes abióticos los síntomas se desarrollan en lapsus de 2 a 3 días. En el caso de patógenos, el periodo de incubación es más largo).
3. Condiciones ambientales o de manejo que pudiesen estar asociados a la detección de síntomas (aplicación de pesticidas, fertilizantes, temperaturas no adecuadas para el desarrollo del cultivo).
4. Presencia de vectores u otros hospederos de la plaga en el campo.

Para síntomas/signos característicos de estas plagas referirse a los anexos detallados en el punto 5.

Las muestras pueden ser analizadas por los laboratorios de las empresas semilleras (para lo cual deberán avisar a ANPROS que realizaran sus propios análisis) que cuenten con las técnicas de análisis establecidas para las plagas o bien dirigidas al laboratorio SAG de lo Aguirre (Kilómetro 12 de la ruta 68, Santiago), indicando que es por el convenio Fitosanitario SAG-ANPROS, muestras que no tiene costo para la empresa:

- Ernesto Vega, para la plaga *Acidovorax citrulli*, *Candidatus Liberibacter solanacearum*, *Curtobacterium flaccumfaciens pv. flaccumfaciens* y *Pantoea stewartii*.
- Cesar Badillo, para la plaga *Heterodera glycines*
- Exequiel Vergara, para las plagas CGMMV, HPWMoV y ToBRFV

Plaga	Tejido Colectado	Metodología de Muestreo en campo	Protocolo laboratorio
CGMMV	Tejido vegetal	Aleatorio	ISTA, ELISA, RT-PCR
<i>Acidovorax citrulli</i>	Semilla, tejido vegetal	Aleatorio	ISTA, RT-PCR
<i>Pantoea stewartii</i>	Semilla, tejido vegetal	Aleatorio	ELISA, RT-PCR, Medio de cultivo/bioensayo
<i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i>	Tejido vegetal	Aleatorio	RT-PCR
<i>Heterodera glycines</i>	Suelo	Aleatorio	RT-PCR
ToBRFV	Tejido vegetal	Aleatorio	ELISA (ToMV, TMV Agdia-PRI), RT-PCR (ISHI-Veg)
HPWMoV	Tejido vegetal	Aleatorio	ELISA (Agdia)/RT_PCR

<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>Flaccumfaciens</i>	Tejido vegetal	Aleatorio	RT-PCR
--	----------------	-----------	--------

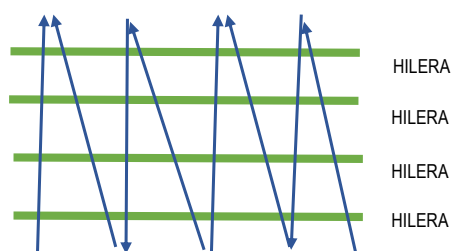
## 2.2. Recorrido de reconocimiento dentro del sitio de inspección/detección

Una vez seleccionado el Sitio de Inspección/Detección, se procede a recorrer el cultivo siguiendo un diagrama de acuerdo a la forma de producción y tipo de cultivo.

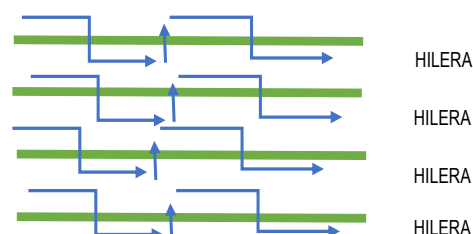
Durante el recorrido se evalúa el Patrón de distribución de la plaga que corresponda según el tipo de plaga que se monitoree (ver punto 2.3.1).

El recorrido se realiza de 4 hileras equidistantes o en zig-zag, pudiendo ser de manera perpendicular a la hilera o en el sentido de la hilera, como se muestra las siguientes alternativas:

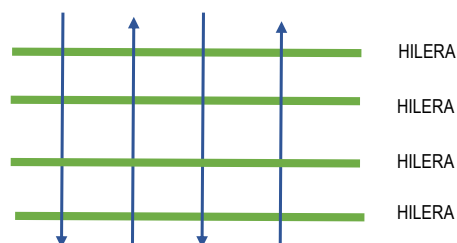
Monitoreo Zig-Zag



Monitoreo por la hilera



Monitoreo equidistantes



## 2.3. Parámetro de evaluación en campo

### 2.3.1. Evaluación primaria de plagas

Su objetivo es permitir una evaluación rápida de las plagas que se presentan en el cultivo y lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Para llevar a cabo lo anterior se utiliza el **Patrón de distribución de la plaga**, el cual se basa en la visualización de la ocurrencia de los síntomas/ daños o individuos en el cultivo. Expresa la extensión y presentación del ataque de la plaga en el cultivo.

Tabla 2. Parámetros de distribución\* por tipo de plaga.

Parámetros de distribución	Definición	Tipo de plaga
Plantas aisladas (PA)	Pocos individuos, signos o síntomas en pocas plantas dispersas en el cultivo o huerto.	Bacterias, virus.
Focos aislados (FA)	Grupo de individuos, signos o síntomas en grupos de plantas vecinas en el cultivo o huerto	Bacterias, virus, nematodos
Distribución generalizada (DG)	Plagas, signos o síntomas distribuidos homogéneamente en todo el cultivo o huerto.	
En bordes (PB)	Plagas solo en la zona marginal o acequias (solo malezas) del cultivo o huerto, no se han dispersado al interior.	Bacterias, virus.
En sentido de la hilera (SH)	Plaga avanza en el sentido de la hilera.	Bacterias, virus.

\*Referencia instructivo SAG.

### 2.3.2. Recolección y envío de muestras

Se coleccionará una muestra según lo que se indique en la ficha de la plaga a monitorear.

Con el fin de poder realizar trazabilidad las plantas muestreadas se dejarán claramente identificadas, a la espera de obtener el resultado. En caso de obtener resultados positivos a las plagas monitoreadas se deberá seguir con el punto 3 de este procedimiento.

Una vez colectadas las muestras éstas se deben preparar para su envío a laboratorio, según se indique en las fichas de plagas respectivas; y mantener en frío (no más de 72 hrs a 5-7°C) hasta ser entregadas en laboratorio para su análisis.

### Preparación general de la muestra

#### Bacterias y hongos

- Planta completa: La parte aérea y radical (sin suelo) deben ir envuelta por separado en papel absorbente y bolsa de polietileno, para luego introducir la muestra en una sola bolsa. La bolsa debe ir perforada para evitar la condensación. Sellar y mantener en frío.
- Parte aérea: Envolver en papel absorbente la parte aérea y depositar en una bolsa de polietileno perforada para evitar la condensación. Sellar y mantener en frío.
- Parte radical: Envolver en papel absorbente la parte radical sin suelo; y depositar en una bolsa de polietileno perforada para evitar la condensación. Sellar y mantener en frío.



## Fitoplasmas, Virus y Viroides

Envolver el tejido vegetal en papel absorbente levemente humedecido (sin estilar), depositar en una bolsa de polietileno perforada para evitar condensación. Sellar y mantener en frío.

## Nematodos

- Muestras de suelo y raíces: Se debe depositar la muestra en bolsa de polietileno y usar una caja aislante con refrigerante y almacenar bajo 7°C. No dejar expuesta al sol en campo.
- Muestras vegetales: Se deben envolver en papel absorbente y luego en bolsa polietileno.

### 2.3.3. Ingreso de la información de monitoreo y resultados de muestras

#### Monitoreo

La información de cada monitoreo primera visita (10 a 15 días **antes** de inicio de floración) y segunda visita (10 a 15 días **después** del término de floración) debe ser ingresada inmediatamente después de realizado éste en los siguientes links:

<https://ee.kobotoolbox.org/x/mOgheevC>

**CLAVE:** SAG.ANPROS

#### Resultados

La información de los resultados de las muestras colectadas, sintomáticas y asintomáticas, una vez conocidos deben ser ingresadas en:

<https://ee.kobotoolbox.org/x/ba9LfiA7>

**CLAVE:** RESULTADOS.ANPROS

Es responsabilidad de cada empresa que participe en el monitoreo ingresar la información.

## 2.4 Ficha de Plagas de Vigilancia Agrícola

Las fichas técnicas de las plagas listadas para la vigilancia fitosanitaria contemplan (ver Anexo 2):

- Identificación de la plaga
- Estatus de la plaga en Chile
- Biología/ Descripción/ Dispersión
- Hospedantes
- Sintomatología asociada/ daño/ importancia económica
- Época y estado a prospectar/ monitorear

### 3. PROCEDIMIENTO ANTE LA POSIBLE DETECCIÓN DE UNA PLAGA CUARENTENARIA O AUSENTE

Ante la posible detección de una de las plagas descritas en el presente convenio (ver punto 1), la(s) empresa(s) tienen la obligación realizar la Denuncia Fitosanitaria al SAG, debiendo informar a:

- Subdepto. Vigilancia y Control de Plagas Agrícolas, a los siguientes contactos:
  - Claudia Vergara: claudia.vergara@sag.gob.cl
  - Teléfono: (+56 2) 2345 13 55
- Laboratorio SAG:
  - Dirección: Kilómetro 12 de la ruta 68, Santiago.
  - Teléfono: (+56-2) 23451801

Una vez informada la detección de una de las plagas vigiladas, se deberá acordar con el SAG los planes de contingencia para la mitigación del riesgo de la plaga.

### 4. GLOSARIO

- **Estación de muestreo:** Unidad Productiva en la que se realiza la inspección del cultivo (= semillero)
- **Plaga ausente:** Plaga no presente en el país o que no ha sido detectada en el territorio nacional (insular y continental).
- **Plaga bajo control oficial:** Plaga cuarentenaria que se encuentra presente en alguna zona del país, que se encuentra bajo acciones permanentes con el objetivo de que controlar, suprimir o erradicar la plaga, así como proteger las áreas libres.
- **Plaga cuarentenaria:** Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente o, si está presente, no está ampliamente distribuida y se encuentra bajo control oficial. En el caso de Chile, estas plagas están establecidas en la Resolución N°3.080/2003 y sus modificaciones posteriores.
- **Sitio de Inspección/detección:** Corresponde a la superficie que debe ser recorrida dentro del cultivo en la búsqueda de síntomas/signos/ daños sospechosos asociados a la plaga que se está monitoreando.

## **5. ANEXOS**

Anexo 1: Fichas de plagas

Anexo 2: Ficha de reporte de plaga