



**COSAVE**

## **12. Anexo: Inspección de campo**

**Julio 2023**

## Tabla de contenido

<b>12. Anexo: Inspección de campo</b>	<b>3</b>
12.1. Convención de escala fenológica	3
12.2 Aspectos generales para el monitoreo de plagas reglamentadas de semillas de maíz	4
12.2.1 Introducción	4
12.2.2 Monitoreo	4
12.3 Muestreo	6
12.3.1 Tamaño de la muestra	6
12.3.2 Acondicionamiento de la muestra	7
12.3.3 Acta de toma de muestra	7
12.4 Análisis de Laboratorio	7
12.4.1 Envío al laboratorio de la ONPF	7
12.4.2 Protocolo de diagnóstico	8

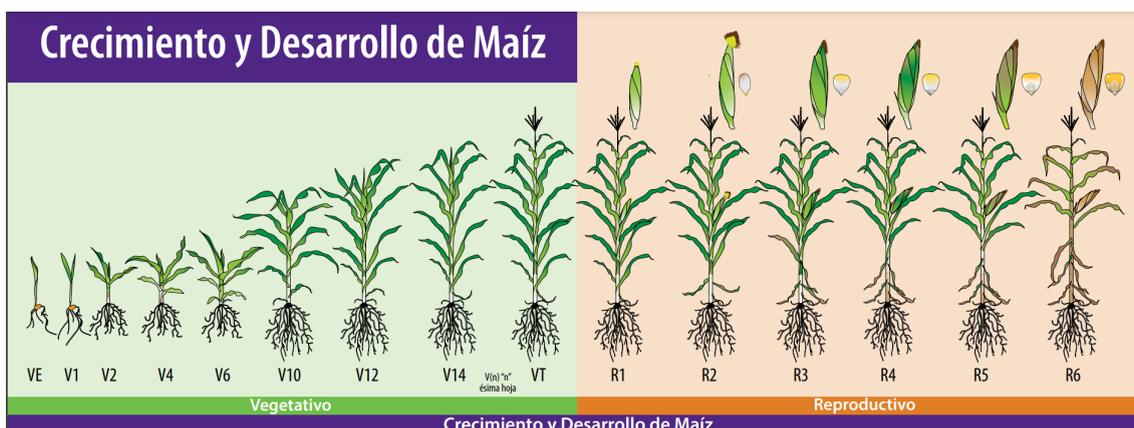
## 12. Anexo: Inspección de campo

### 12.1. Convención de escala fenológica

La escala fenológica propuesta como referencia es la escala de Ritchie y Hanway, modificada por la Universidad de Kansas (*Kansas State University*) (Figura 1). Se trata de una de las escalas más utilizadas para describir el desarrollo del cultivo de maíz e incluye una referencia al estadio Vn, abarcando las variedades modernas de maíz con más de 20 hojas. La misma utiliza caracteres morfológicos externos (macroscópicos). En ella se pueden distinguir dos grandes períodos: el vegetativo y el reproductivo. El primero se subdivide en estadios identificados con la letra V y un subíndice que señala el número de orden de la última hoja completamente expandida (lígula visible) al momento de la observación.

El índice VE se utiliza para identificar la emergencia del cultivo. El número total de subdivisiones del período vegetativo varía con el genotipo y el ambiente considerado, por modificar ambos el número final de hojas. Una vez producida la aparición de todas las hojas, el estado es definido por la aparición de la panoja (VT: Panojamiento).

El período reproductivo, subdividido en estadios identificados con la letra R y un subíndice, comienza con la emergencia de los estigmas (R1), continua con el cuaje (R2 o estado de ampolla) y el llenado de los granos (R3= grano lechoso, R4= grano pastoso y R5= grano duro o indentado) y finaliza con la madurez fisiológica (R6).



**Figura 1:** Escala fenológica de maíz (Fuente: Corn Growth and Development (Spanish: Crecimiento y Desarrollo de Maíz). Bookstore/Library. K-State Research and Extension Bookstore. Kansas State University. <https://bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF3305S.pdf>). \*Vn - n-ésima hoja – “n” collares de hojas presentes, la mayoría de los híbridos de maíz producen entre 18 y 21 hojas.

## 12.2 Aspectos generales para el monitoreo de plagas reglamentadas de semillas de maíz

Para facilitar la comprensión de este Anexo, se entenderá por Inspector a la persona autorizada por una ONPF para desempeñar sus funciones.

### 12.2.1 Introducción

La ONPF debe constatar la veracidad de la información declarada por la empresa semillera a lo largo de todo el proceso productivo. La constatación de inconsistencias puede comprometer la permanencia en el PPCF.

El inspector debe visitar los sitios de producción inscriptos con el objeto de:

- Realizar una verificación *in situ* de los registros informados en el cuaderno de campo o sistema disponible en la empresa semillera (Anexo de registros, presencia de plagas o síntomas de plagas, aplicación de tratamientos, visitas por parte de personal de la ONPF, prácticas culturales, datos de trazabilidad, etc.).
- Efectuar el monitoreo y toma de muestras en el sitio de producción de las plagas reglamentadas especificadas.
- Además del monitoreo a campo, aquellas parcelas de semillas que estén libres de plagas reglamentadas estarán sujetos a inspección fitosanitaria en el lugar de acondicionamiento previo al envasado o durante el mismo.

### 12.2.2 Monitoreo

Para todas las plagas reglamentadas en el PPCF, y en función al tamaño de las parcelas, se debe cubrir toda la superficie o seleccionar la zona donde se realizará el monitoreo, la cual debe ser representativa del área sembrada.

Es fundamental que el personal que realice las tareas de monitoreo se encuentre entrenado para la detección y diferenciación de síntomas de plagas reglamentadas, así como de sus vectores.

Debido a la variedad de plagas reglamentadas que pueden ser sujetos a monitorear en el PPCF, es recomendable comenzar a monitorear la parcela de maíz desde la etapa vegetativa V2. Durante esta etapa, se pueden observar los primeros síntomas que puedan estar afectando el crecimiento.

Sin embargo, la etapa crítica en el monitoreo de maíz es la fase reproductiva, ya que es cuando la planta es más vulnerable a las plagas que pueden afectar el rendimiento y la calidad del cultivo.

Para recorrer la parcela de maíz y realizar la prospección visual, en términos generales se recomienda caminar en zigzag, observando

cuidadosamente cada planta. Al caminar en zigzag, se asegura que todas las áreas de la parcela sean inspeccionadas, lo que ayuda a detectar cualquier problema en el cultivo.

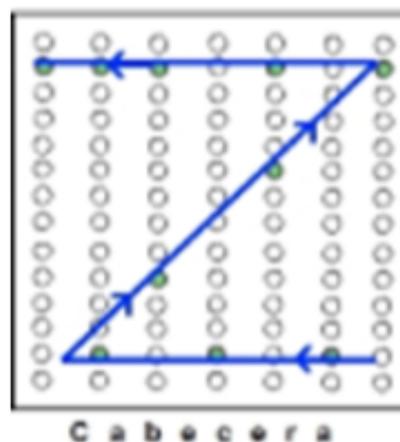
La cantidad de sitios de producción a monitorear debe estar definida en función de las parcelas declaradas por la empresa semillera al momento de la inscripción.

Si el sitio de producción está conformado entre 1 y 5 parcelas se deben seleccionar dos parcelas de manera aleatoria.

Si el sitio de producción está conformado por más de 5 parcelas, se deben seleccionar en forma aleatoria entre el 10% y 20% de las parcelas, pero nunca menos de 2.

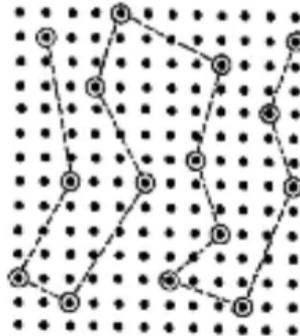
Una vez seleccionadas las parcelas y a modo de guía:

- Parcelas constituidas hasta 3 surcos, se debe recorrer la totalidad de la parcela.
- Parcelas con más de 3 surcos se debe identificar uno de los laterales como la cabecera de la parcela. Ingresar a la misma y realizar la recorrida siguiendo un patrón en forma de Z (Figura 2). De acuerdo a este patrón proceder a las observaciones en cada una de 10 o más “estaciones de muestreo”.
- En cada estación evaluar 10 plantas y en la última estación evaluar 10 + 1 plantas. La evaluación consiste en la observación cuidadosa acerca de la presencia o ausencia de individuos sintomáticos.



**Figura 2:** Diagrama ilustrativo acerca de la forma que adopta el recorrido en el campo. Los círculos de color verde ejemplifican la disposición tentativa de diez “estaciones de muestreo”.

En parcelas irregulares, puede utilizarse el patrón de recorrido denominado “monitoreo en zigzag” (Figura 3): ingresar a la parcela por uno de los laterales y caminar en zigzag hasta alcanzar el otro extremo.



**Figura 3:** Diagrama ilustrativo acerca de la forma que adopta el recorrido en zigzag y la posición de las estaciones de muestreo en parcelas de forma irregular.

Registrar los datos según el modelo de registro de monitoreo vigente en cada ONPF.

### 12.3 Muestreo

Se deben tomar muestras de material sintomático y asintomático. La muestra debe ser representativa de la superficie y de la población monitoreada.

#### 12.3.1 Tamaño de la muestra

Durante la recorrida de la parcela y ante la presencia de plantas con sintomatología proceder al registro fotográfico, seleccionar las plantas que abarquen diferentes gradientes de infección y si están en el mismo estadio de infección (con similar sintomatología) seleccionar el material vegetal (hojas y otras partes vegetales) más turgente.

Se debe extraer una muestra sobre material sintomático y otra muestra sobre el material asintomático. En el caso de muestra sintomática se debe tomar una hoja por cada planta sintomática hasta un máximo de 10 plantas y en el caso de muestra asintomática, esta debe conformarse tomando 10 hojas de 10 plantas asintomáticas diferentes (por cada parcela).

Si durante la recorrida de la parcela no se encuentran plantas con síntomas, se debe extraer una muestra que consista en 10 hojas de 10 plantas asintomáticas diferentes.

No incluir material senescente, ni recoger material del suelo.

### 12.3.2 Acondicionamiento de la muestra

Las muestras recolectadas deben ser colocadas en bolsas correctamente cerradas, identificadas y enviadas al laboratorio para la confirmación diagnóstica.

**Material sintomático:** Cada una de las hojas se envuelve con papel absorbente sin humedecer y se coloca cada una dentro de una bolsa de plástico.

**Material asintomático:** Cada una de las 10 hojas que componen la muestra, se envuelven en papel absorbente y luego se colocan todas dentro de una bolsa de papel.

Las bolsas se colocan en recipientes adecuados con geles de conservación.

Colocar etiqueta identificatoria, si es necesario por duplicado (por dentro y por fuera).

### 12.3.3 Acta de toma de muestra

Luego de tomada la muestra y antes de abandonar el lugar de producción, el inspector debe elaborar el acta u otro documento que oficialice la extracción de la muestra. Esta debe ser firmada (o aceptada/avalada) por el profesional responsable del lugar de producción.

## 12.4 Análisis de Laboratorio

### 12.4.1 Envío al laboratorio de la ONPF

Las muestras deben registrarse en el sistema o procedimiento que utilice la ONPF antes de despacharlas al laboratorio. Desde que la muestra es colectada y hasta la llegada al laboratorio, ésta debe encontrarse almacenada en forma adecuada para retrasar el deterioro.

El inspector, encargado de realizar el monitoreo y muestreo, debe garantizar la llegada de las muestras al laboratorio para su análisis.

El envío debe ser realizado con la mayor rapidez posible ya que se trata de material muy perecedero.

El inspector debe dar aviso al laboratorio cuando se vaya a realizar el muestreo y el envío del material vegetal a fin de tener dispuestos todos los insumos y procedimientos en cuanto lleguen las muestras.

En caso que las muestras de plantas sintomáticas no se puedan analizar debido a fallas de diversa índole se evaluará el re-muestreo de la parcela.

#### **12.4.2 Protocolo de diagnóstico**

El laboratorio oficial de la ONPF debe realizar para cada muestra el test de diagnóstico bajo determinación morfológica, serológica o mediante técnicas moleculares para confirmación de resultados, siguiendo los protocolos adoptados, según la NIMF N° 27 para cada una de las plagas reglamentadas a certificar, según corresponda.

En acuerdo con la NIMF N° 27, el laboratorio oficial de la ONPF debe adoptar protocolo o método de diagnóstico con requisitos mínimos para un diagnóstico confiable de la plaga reglamentada, que puede lograrse mediante un método o una combinación de ellos.

También, en acuerdo con la NIMF N° 27, el laboratorio oficial de la ONPF deberá mantener registros e información sobre la sensibilidad, especificidad y reproducibilidad del método adoptado para el diagnóstico de cada plaga reglamentada. Los procedimientos de laboratorio presentados en los protocolos pueden ajustarse a las normas de los laboratorios individuales, siempre que estén validadas en forma adecuada o se incluyan los controles positivo y negativo adecuados.

Si el resultado del análisis de laboratorio es negativo, habilita que el sitio de producción continúe dentro del plan piloto hacia la siguiente etapa de acondicionamiento y certificación fitosanitaria.

Si el resultado es positivo, se excluye el sitio de producción del PPCF.