



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

ESTRATEGIA OPERATIVA DE LA CAMPAÑA CONTRA PLAGAS REGLAMENTADAS DEL AGAVE

2020

Coordinador nacional: Ing. Ulises Vertin Castro Aparicio



2019

AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR
EMILIANO ZAPATA



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

1. Descripción general. Al momento de elaborar el programa de trabajo se deberá considerar la implementación del Sistema Integral de Protección y Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria del agave (SIVEA), a fin de recabar datos para la emisión de alertas de riesgos fitosanitarios de plagas reglamentadas del agave y con base en los resultados del SIVEA realizar el control de focos para reducir el nivel de infestación/incidencia de estas plagas.

Para la implementación del SIVEA la superficie de agave se dividirá en cuadrantes fitosanitarios, es decir, áreas con superficie sembrada de agave de 500, 300, 125 o 30 hectáreas con características biológicas y agroecológicas homogéneas, en los cuales se establecerán sitios de vigilancia epidemiológica fitosanitaria donde se realizarán acciones de monitoreo, trampeo y muestreo.

2. Objetivos de la campaña. Debido a que actualmente los 181 municipios que comprenden la Zona de Denominación de Origen Tequila, tiene el estatus de Zona Bajo Control Fitosanitario de plagas reglamentadas del agave, los objetivos a alcanzar serán los siguientes:

- Reducir los niveles de infestación (o incidencia) de _____ en _____ hectáreas de los municipios de _____.
- Controlar focos de infestación de plagas reglamentadas del agave.

3. Acciones. Las acciones a realizar serán monitoreo, muestreo, trampeo, control de focos de infestación, diagnóstico, capacitación, supervisión y evaluación (Cuadro 1).

ACCIÓN	SUBACCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
MONITOREO	SUPERFICIE MONITOREADA	HECTÁREAS
	SUPERFICIE MONITOREADA ACUMULADA	HECTÁREAS
	SITIOS MONITOREADOS	NÚMERO
MUESTREO	SUPERFICIE MUESTREADA	HECTÁREAS
	SUPERFICIE MUESTREADA ACUMULADA	HECTÁREAS
	SITIOS MUESTREADOS	NÚMERO
TRAMPEO	SUPERFICIE TRAMPEADA	HECTÁREAS
	TRAMPAS INSTALADAS	NÚMERO
	TRAMPAS REVISADAS	NÚMERO
CONTROL DE FOCOS DE INFESTACIÓN	SUPERFICIE CONTROLADA	HECTÁREAS
	SUPERFICIE CONTROLADA ACUMULADA	HECTÁREAS
	FOCOS DE INFESTACIÓN CONTROLADOS	NÚMERO
DIAGNÓSTICO	MUESTRAS	NÚMERO
ENTRENAMIENTO	PLATICAS A PRODUCTORES	NÚMERO
	CURSOS A TÉCNICOS	NÚMERO
SUPERVISIÓN	SUPERVISIÓN	NÚMERO
EVALUACIÓN ¹	EVALUACIÓN	NÚMERO

¹ Informe anual de la campaña.



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

4. Metodología de las acciones a realizar.

5.1. Monitoreo:

El monitoreo de enfermedades reglamentadas del agave: marchitez del agave (*Fusarium oxysporum*), mancha gris o tizón foliar (*Cercospora agavicola*) y pudrición del cogollo (*Pectobacterium carotovora*) se realizará en sitios de monitoreo (permanente) seleccionados dentro de cuadrantes de alta inductividad epidémica. El establecimiento del sitio de monitoreo utilizando el módulo de caracterización de predio en App-SIVEA, debe realizarse bajo las siguientes características:

- ✓ Predios mayores a una hectárea.
- ✓ Edad de la plantación 2-3 años.
- ✓ Presencia de un foco incipiente de alguna enfermedad reglamentada, el cual estará caracterizado 3-5 plantas sintomáticas con severidad preferentemente superior a la clase 3.
- ✓ Preferentemente vinculante con sitios de trampeo para optimización de recorridos.
- ✓ Autorización de productor para realizar el marcado de plantas.
- ✓ 1.5 km de distancia mínima entre sitios.

El periodo de evaluación en sitios de monitoreo se realizará en las ventanas inductivas de marzo, julio y noviembre (3 evaluaciones en el año). La metodología para evaluar enfermedades en sitios en monitoreo, será en muestreo sistemático discontinuo 1x2 entre surcos (un surco sí y uno no) y 1x4 entre plantas (se evalúa una planta si y tres no), evaluando un total de 200 plantas (figura 1). Las plantas evaluadas se deberán marcar en la punta del cogollo o pencas cercanas al cogollo de tal manera que sean visibles, y se evite confundir al momento de evaluar. En el caso de que la pintura se desvanezca, el productor realice poda o la planta sea eliminada por jima de recuperación o fitosanitaria deberá marcarse nuevamente para que no se pierda la trazabilidad histórica de cada planta. Empleando la App-SIVEA en cada planta se evaluarán visualmente las principales enfermedades reglamentadas del agave utilizando las escalas logarítmicas diagramáticas de severidad SIVEA, a fin de enfatizar la detección de fases tempranas para la delimitación de focos de infección e infestación a nivel regional (Anexo 1).

En el caso de que el sitio de monitoreo se jime se deberá reubicar dentro del mismo cuadrante en un predio y el CESV deberá notificar a la DGSV la causa de la reubicación del predio.



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

Plantas

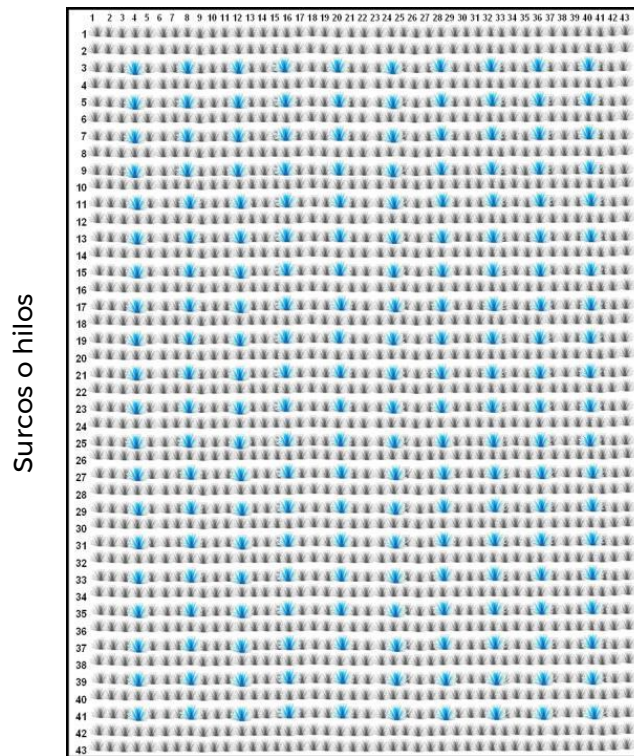


Figura 1. Esquema de establecimiento y evaluación en sitios de monitoreo. En la figura se muestra en tono azul la forma en la que se marcarán las plantas (DGSV-LANREF-CP).

5.2. Muestreo

Esta acción se realizará para las principales enfermedades reglamentadas del agave (marchitez, mancha gris y pudrición del cogollo) con el fin de complementar la acción de monitoreo y determinar la condición fitosanitaria regional determinada por los sitios de monitoreo, así como para sustentar el estatus fitosanitario de aquellos predios que quieran certificarse como unidades de producción de material propagativo de agave (huertas madre).

El muestreo con fines de complemento al monitoreo se realizará en sitios seleccionados aleatoriamente dentro de cuadrantes de alta, moderada y baja inductividad epidémica. La selección de un sitio de muestreo debe realizarse bajo las siguientes características:

- ✓ 80% de los predios totales programados en el estado con edad de plantación 2-3 años
- ✓ 20% de los predios en edad de 4-5 años (próximos a jima)
- ✓ Distancia mínima de 1.5 km de sitios de monitoreo u otro sitio de muestreo en cuadrantes próximos para garantizar representatividad regional.



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

El periodo de evaluación para el muestreo regional se realizará en las ventanas inductivas de abril, agosto y diciembre. Para lo cual, se deberán seleccionar sitios distintos en cada periodo de evaluación, que permitan explorar la condición regional. La metodología para evaluar enfermedades y garantizar la representatividad de predio será de acuerdo a la superficie. En ambos casos se evaluarán 200 plantas divididas en 10 cuadrantes o bloques:

- ✓ **Predios menores o iguales a 3 hectáreas.** 10 cuadrantes con 20 plantas/cuadrante distribuidos en la totalidad del predio, los cuales pueden ser ubicados en 5 surcos (2 cuadrantes por cada surco). Para evitar el efecto de orilla se dejarán mínimo 5 surcos al inicio y al menos 10 plantas en el surco antes de realizar la evaluación. Las plantas a evaluar serán seleccionadas en un método sistemático continuo (1x1), es decir, plantas continuas (Figura 1). Se realizará cambio de surco para reiniciar la evaluación en la planta #11, el cual será considerado centroide de bloque.
- ✓ **Predios mayores a 3 hectáreas.** 10 cuadrantes con 20 plantas/cuadrante ubicados en la totalidad del predio, los cuales serán distribuidos en 10 surcos (1 cuadrante por cada surco). Se evaluarán 3 surcos en cada orilla del predio y 4 en el centro. Para evitar el efecto de orilla se dejarán mínimo 5 surcos al inicio y al menos 10 plantas en el surco antes de realizar la evaluación.

Las plantas a evaluar serán seleccionadas en un método sistemático continuo 1x1, es decir, plantas continuas. Al finalizar la evaluación de la planta 10, se dejarán 10 plantas sin evaluar (en predios extensos pueden dejarse hasta 20 plantas) y se reanuda la evaluación de la planta #11 en el surco contrario (Figura 2). En caso de plantaciones con superficies mayores a 8 ha, y división de tablas, elegir la tabla más grande para realizar la evaluación.

Mediante App-SIVEA, en cada planta se evaluarán visualmente las principales enfermedades reglamentadas del agave utilizando las escalas logarítmicas diagramáticas de severidad SIVEA, a fin de enfatizar la detección de fases tempranas para la prevención de focos de infección e infestación a nivel regional (Anexo 1).

El muestreo para sustentar la sanidad del cultivo de agave, lo realizarán aquellos productores que estén interesados en certificar plantaciones de agave como unidades de producción de material propagativo de agave (huertas madre), los cuales para ser candidatos a certificación deberán demostrar que al menos han realizado 3 muestreos. La periodicidad y metodología de muestreo serán los mismos que se utilizan para el SIVEA.



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

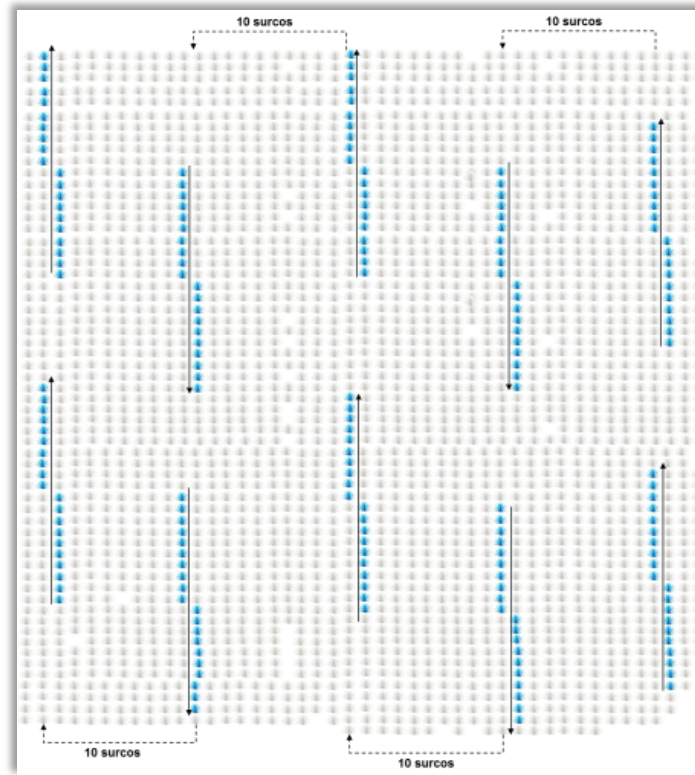


Figura 2. Esquema de muestreo en plantaciones menores o iguales a 3 hectáreas (DGSV-LANREF-CP).

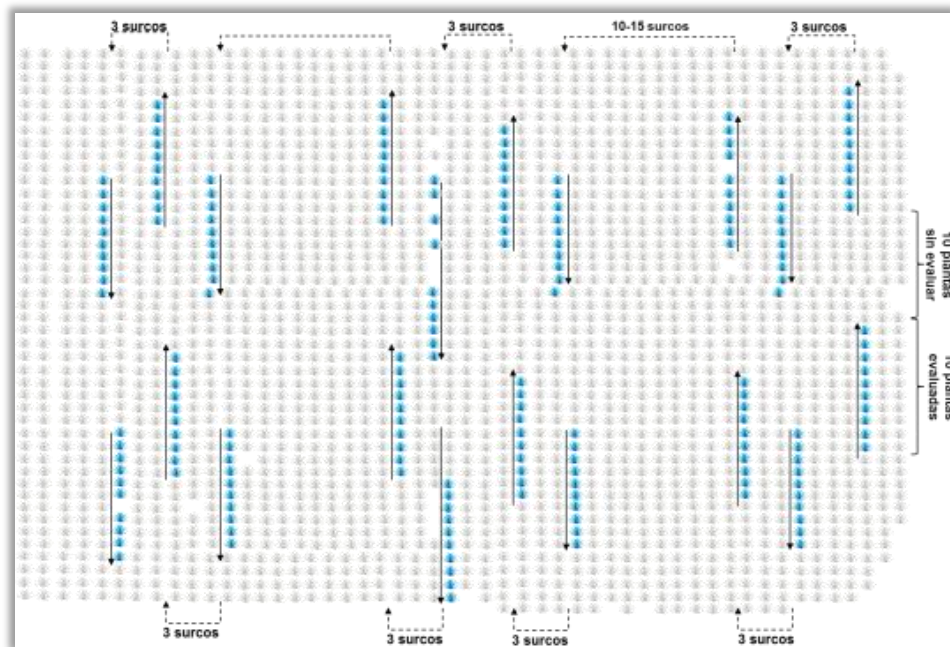


Figura 3. Esquema de muestreo en plantaciones mayores a 3 hectáreas (DGSV-LANREF-CP).



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

El establecimiento de un sitio de muestreo deberán ubicarse en un radio de 1.5 km alrededor del sitio de monitoreo, es decir la distancia mínima del sitio de muestreo con respecto al sitio de monitoreo deberá ser de 1.5 km y como máximo 3 km. Se deberá considerar la superficie, edad, y tipología de la plantación. El muestreo debe realizarse en un 80% en plantaciones de 2-3 años y en un 20% en plantaciones de 4-5 años.

El muestreo para sustentar la sanidad del cultivo de agave, lo realizarán aquellos productores que estén interesados en certificar plantaciones de agave como unidades de producción de material propagativo de agave (huertas madre), los cuales para ser candidatos a certificación deberán demostrar que al menos han realizado 3 muestreos. La periodicidad y metodología de muestreo serán los mismos que se utilizan para fines de vigilancia epidemiológica fitosanitaria del agave.

5.3. Trampeo. Esta acción estará dirigida a la plaga picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus*). Considerando que este insecto ataca al agave en cualquier época del año, el trampeo se realizará de manera permanente con el objetivo de monitorear de manera regional a la plaga, para ello se instalarán trampas en aquellos predios que fueron seleccionados como sitios de trampeo usando criterios epidemiológicos para la generación de modelos de pronóstico de ocurrencia poblacional.

Con la finalidad de que las trampas tengan condiciones homogéneas y se obtengan resultados homogéneos para su análisis, se debe utilizar trampas de fábrica con cebo alimenticio (trozos de agave más insecticida) y feromona, la cual debe contener el compuesto 2-metil-4-octanona a una concentración mínima de 300 mg.

La revisión de la trampa se realizará de manera quincenal para cuantificar el número de picudos capturados, así como para realizar el cambio de cebo alimenticio y garantizar la eficiencia del trampeo, mientras que el cambio de la feromona se efectuará de acuerdo a la ficha técnica del proveedor.

Para aquellos productores que quieran implementar el trampeo en sus predios con fines de monitoreo pueden colocar una 1 trampa en superficies desde 0.1 a 6 hectáreas. Cabe mencionar que los productores pueden utilizar trampas artesanales y otras opciones de feromona, pero bajo su responsabilidad y no podrán financiarse con recursos de la campaña.

Es muy importante que el técnico y productor utilicen equipo de protección (gafas protectoras, guantes, mascarilla, etc.) al momento de revisar las trampas y efectuar el cambio de cebo alimenticio.

5.4. Control de focos de infestación. La programación de esta actividad estará en función de la disponibilidad presupuestal de cada Estado. Con base en los resultados del SIVEA se determinarán áreas de riesgo y se emitirán alertas al productor, por lo que el personal técnico será el responsable de comunicar la situación fitosanitaria a los productores para que implementen medidas de manejo. En aquellos predios que se determinaron como foco de infestación de picudo del agave en el año 2018, así como en aquellos predios donde



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

el muestreo o trampeo indique que los niveles de picudo y enfermedades reglamentadas, rebasen los niveles de infestación para considerarse un foco de infestación deberán ser supervisados.

Por otro lado en los predios que no alcanzan los niveles de infestación para ser considerados como un foco de infestación, pero se observan plantas muy infestadas se deberán eliminar (quemar o jimar) con el objetivo de evitar el riesgo de dispersión de la plaga a nuevas plantas, o en su caso, se debe informar al productor de la situación fitosanitaria para que implemente alguna medida de manejo.

Los tipos de control a implementarse en los focos de infestación son:

Control cultural: consiste en destruir plantas enfermas, sobre todo aquellas con marchitez, pudrición del cogollo, macha gris o las que estén infestadas con picudo.

Control químico: Las aplicaciones de insecticidas, fungicidas, bactericidas, u otros destinados para el control de picudo y enfermedades deben estar autorizados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), disponible en la siguiente liga: <http://siipris03.cofepris.gob.mx/Resoluciones/Consultas/ConWebRegPlaguicida.asp>

5.5. Diagnóstico. Se realizarán cuando se observen síntomas sospechosos a enfermedades reglamentadas del agave y no se tenga la certeza sobre cuál es el agente causal, se deberá recolectar una muestra y enviarla al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la Dirección General de Sanidad Vegetal o a los Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitarios Autorizados por la SAGARPA, a fin de determinar el patógeno. Si el resultado es positivo a una enfermedad reglamentada del agave, se implementarán las acciones de control de forma inmediata conforme al Manual Operativo de la Campaña contra Plagas Reglamentadas del Agave.

5.6. Entrenamiento. Esta acción estará dirigida principalmente a productores y la realizará el personal técnico de la campaña. En las capacitaciones se presentarán temas técnicos-operativos de la campaña (muestreo, trampeo y control de focos de infestación), biología, hábitos, daños e identificación del picudo del agave y las enfermedades, estrategias de manejo (cultural y químico), manejo agronómico del cultivo, entre otros aspectos.

Es necesario que para fines de sustento y control, el personal técnico que realice las capacitaciones levante la lista de asistencia de los productores que reciban dicho beneficio (debe incluir firma o huella dactilar de los asistentes), conforme al formato emitido mediante oficio No. B00.01.02.01.02-07950/2018, de fecha 7 de agosto de 2018, Circular 077.

5.7. Supervisión. La acción de supervisión se llevará a cabo para detectar áreas de oportunidad. Se realizará por el Coordinador de Proyecto Fitosanitario, Profesional Fitosanitario y/o Gerente, los resultados se deben ingresar en la bitácora que en la capa de datos se encuentra.



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

5.8. Evaluación. Al final del ejercicio fiscal, se debe realizar un informe anual de la campaña con el fin de conocer el cumplimiento de los objetivos y metas específicas para cada plaga señalada en el programa de trabajo, el cuál será remitido a la Dirección General de Sanidad Vegetal durante el mes de enero del año posterior al ejercicio que se concluye.

5.9. Sistema Informático: La información correspondiente a los programas de trabajo y avances será ingresada por los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal al Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (Capa de datos). El personal técnico será responsable de la captura de metas físicas y el personal administrativo de lo correspondiente al ejercicio de recursos.

El registro de las acciones de trampeo, monitoreo y muestreo se efectuará a través de la aplicación móvil App-SIVEA y posteriormente esta información se migrará a la capa de datos. Las acciones de mapeo, control de focos de infestación, diagnóstico, entrenamiento y supervisión se ingresará vía web a la capa de datos (Anexo 2).

El personal de la industria que fue reconocido por el SENASICA como Responsable Operativo, registrará la información a través de la App-SIVEA ó vía Web a la capa de datos de las acciones de trampeo, muestreo y control de focos que realicen en el marco de la campaña fitosanitaria.

5.9.1. Descarga y envío de datos de la red climática del SIVEA: De manera quincenal el personal técnico de los OASV descargará datos de los sensores HOB0 U2 y una vez que la información ha sido revisada garantizando la calidad de los datos (formatos de las variables sean correctas, que la cantidad de variables y fecha de carga sean las establecidas en el calendario de actividades, que la información colocada por cada variable sea congruente) se enviará a la plataforma www.sivea.org.mx.

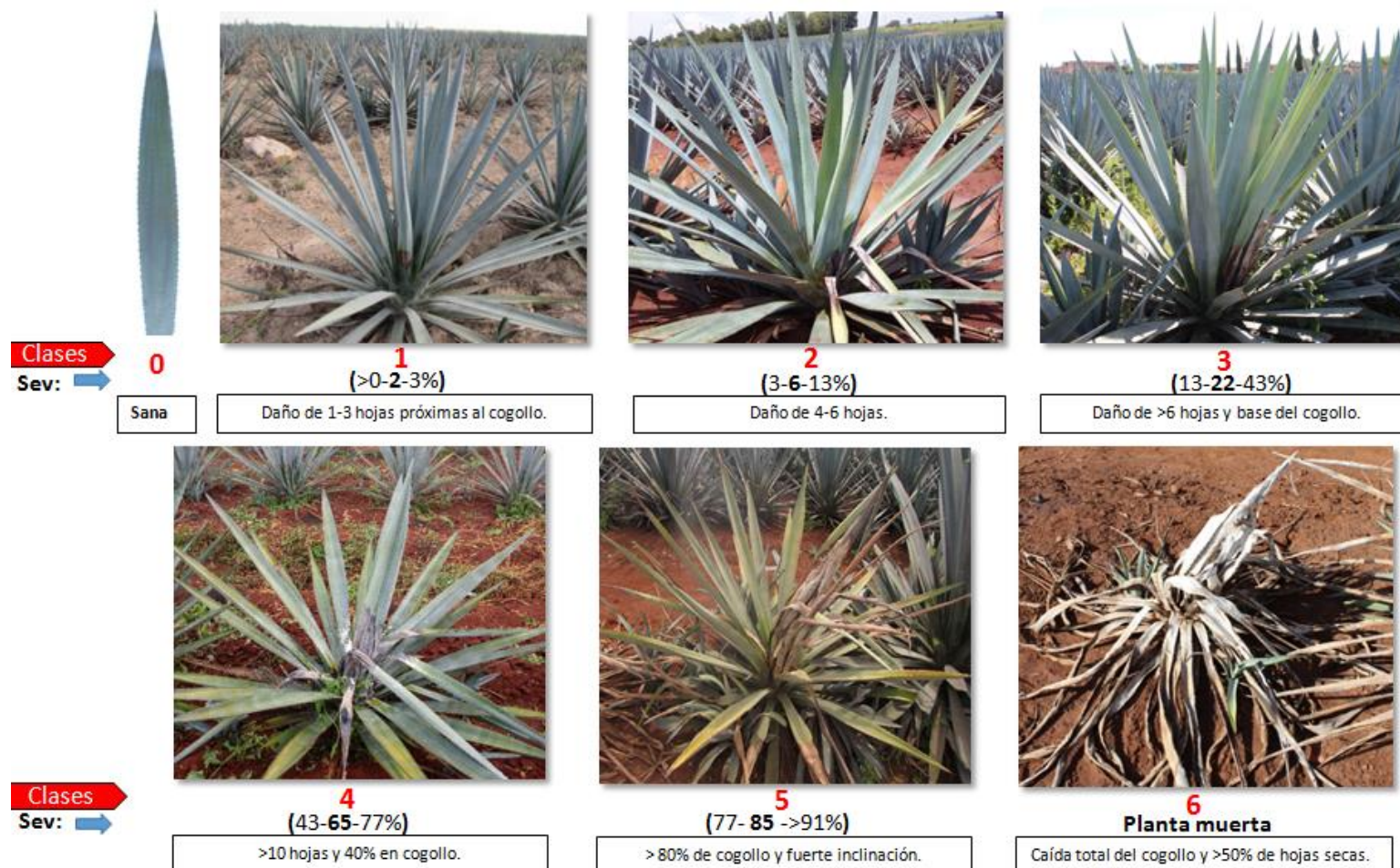
5.10. Indicadores a utilizar. Se utilizará el siguiente indicador:

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad de Medida
Superficie atendida*	$\frac{\text{Superficie atendida}}{\text{Superficie programada a atender}} \times 100$	%

*Acciones de monitoreo, trampeo, muestreo y control de focos de infestación.

Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

Anexo 1. Escalas de evaluación SIVEA para la detección de fases tempranas de plagas reglamentadas del agave.

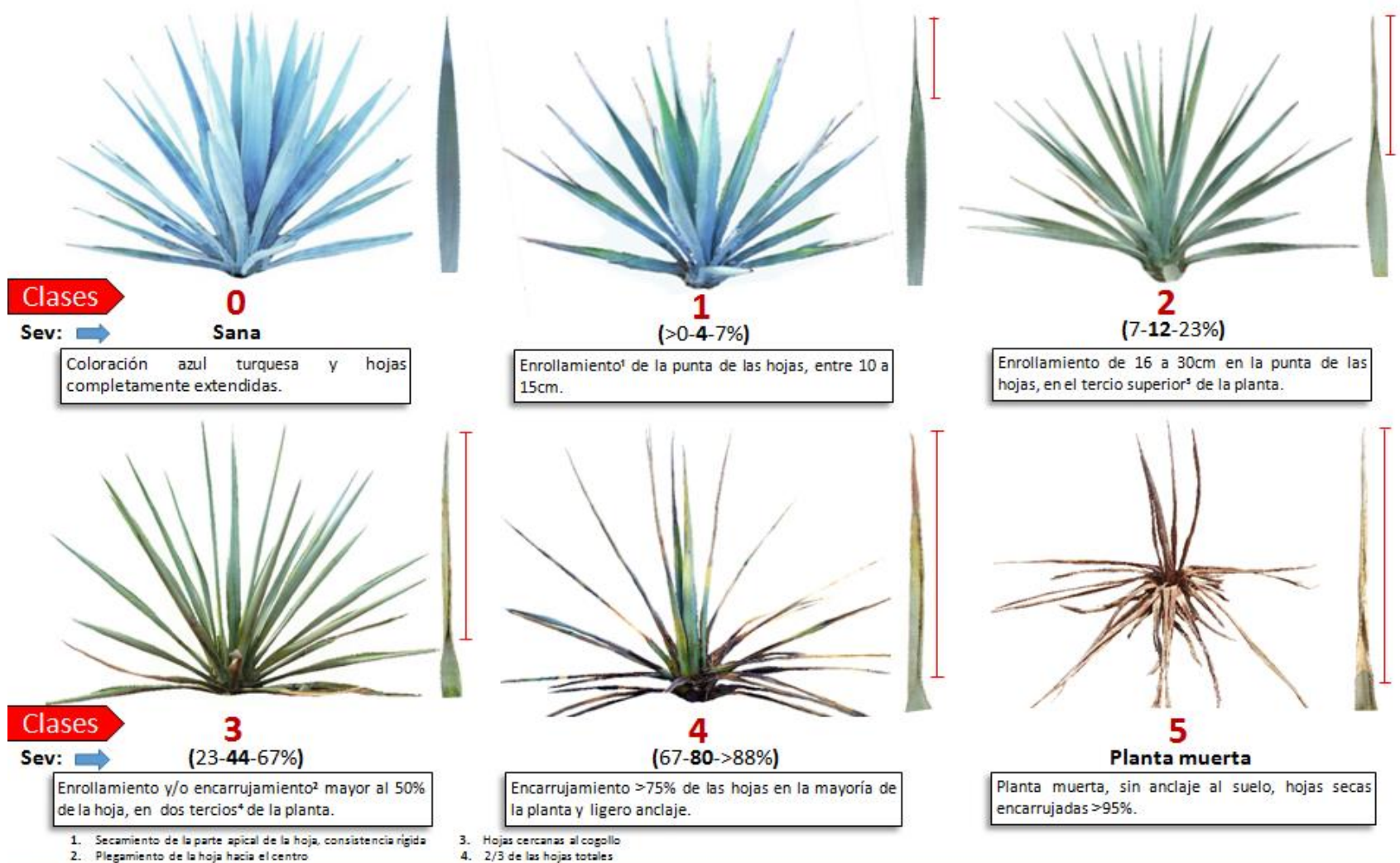


Nota: Las lesiones son rígidas, color gris oscuro con anillos concéntricos, iniciando en la base de las hojas y cogollo.

A. Escala diagramática de severidad para la evaluación de mancha gris en planta (DGSV-LANREF-CP).



Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave



B. Escala diagramática de severidad para la evaluación de marchitez del agave en planta (DGSV-LANREF-CP).

Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave



C. Escala diagramática de severidad para la evaluación de pudrición del cogollo en planta (DGSV-LANREF-CP).

Estrategia Operativa de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave

Anexo 2. Operatividad de la Campaña contra plagas reglamentadas del agave 2020.

