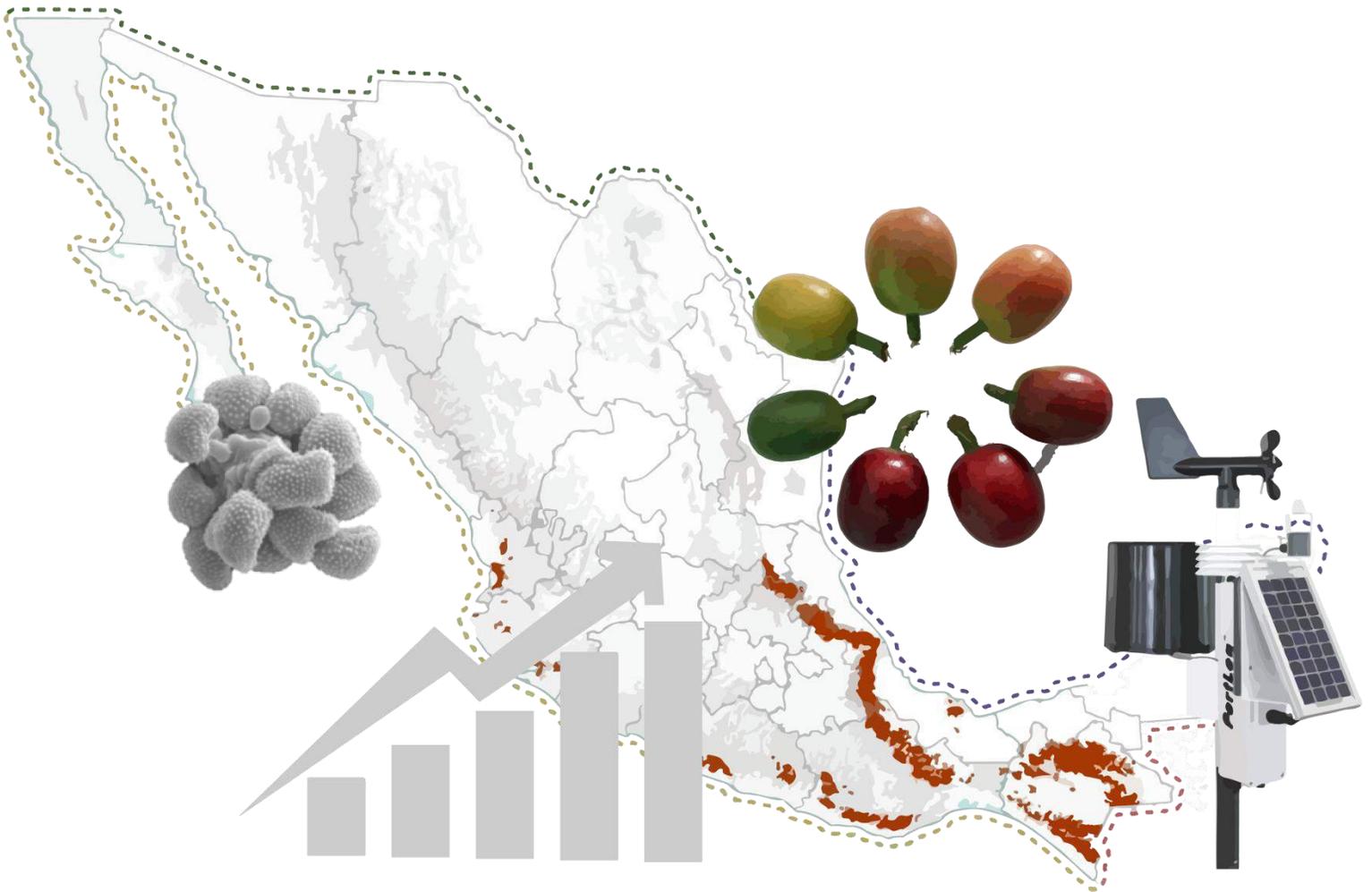


**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto



**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Índice

I.	Introducción	3
II.	Aspectos generales para la operatividad del PVEF-Cafeto	7
III.	Monitoreo mediante Parcelas Fijas (PF).....	10
	Objetivo.....	10
	Selección y ubicación.....	10
	Instalación	10
	Monitoreo-Muestreo	10
	VARIABLES MEDICIÓN	11
	Procedimiento para evaluar severidad foliar.....	11
	Procedimiento para evaluar severidad en Planta y Defoliación.....	12
	Procedimiento para evaluar variables fenológicas.....	13
	Monitoreo de plagas de importancia económica.....	13
	Consideraciones para el mantenimiento de PFs.....	13
IV.	Muestreo regional mediante Parcelas Móviles (PM).....	14
	Objetivo.....	14
	Selección y evaluación.....	14
	VARIABLES DE MEDICIÓN.....	15
	Muestreo.....	15
	Monitoreo de plagas de importancia económica y cuarentenaria	15
V.	Instalación de equipos para medición de variables climáticas.....	16
	Instalación de sensores climáticos.	16
	Recomendaciones de uso de equipos durante y después de la extracción	16
	Instalación de estación climática.....	17

Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

VI.	Priorización de Plagas Cuarentenarias	17
VII.	Sincronización Nacional de Evaluaciones	18
VIII.	Captura y envío de evaluaciones a Plataforma WWW-RoyaCafeto.....	18
IX.	Diagnóstico de Plagas de importancia cuarentenaria.....	20
X.	Control de Focos de Infestación Mediante Áreas Regionales de Control (ARCO).....	21
XI.	Fortalecimiento técnico.....	22
XII.	Divulgación.....	22
XIII.	Supervisión.....	22
XIV.	Visitas técnicas de fortalecimiento	23
XV.	Evaluación de cumplimiento operativo.....	23
XVI.	Material de referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.....	23
XVII.	Acciones ante la detección de una plaga de importancia cuarentenaria	23
XVIII.	Parcelas Demostrativas con productores cooperantes	24
XIX.	Glosario de Términos.....	25
XX.	Anexos	26
XXI.	Referencias bibliográficas.....	29

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

I. Introducción

La cafeticultura en México ocupa el **onceavo lugar de la producción mundial**, con una superficie de 730,000 hectáreas y el consumo *per cápita* es de 1.1 kg/persona, la cadena productiva representa un valor de la producción de 4.5 mil millones de pesos (Atlas agroalimentario, 2017), la actividad se realiza en 12 entidades cafeticultoras distribuidas en diversas zonas, en la región del Pacífico lo comprenden **Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Nayarit**; en el Golfo de México los estados de **Veracruz, Puebla, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí** y región Centro Pacífico **Colima, Jalisco y Estado de México**.

De 1958-1993, el Gobierno Federal confirió responsabilidades en torno al sistema de producción al Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), los cuales consistieron en: a) **el control de los precios y de los permisos de exportación**, b) **desarrollo de tecnologías para incrementar rendimientos**, c) **la protección del suelo y d) control de enfermedades, combate de plagas y fertilización**, esto posicionó a México como el **cuarto productor Mundial**. Estas decisiones de las políticas públicas conllevaron diversas dificultades socio-económicas en torno a la organización productiva aunada a las diversas crisis debido a los flujos de precios internacionales del aromático el cual se cotiza como un *comodity* en las bolsas de valores. Sin embargo, desde la desaparición del INMECAFE, el conocimiento del acervo productivo – *parcializado* – quedó desarticulado en instituciones estatales, universidades u otras organizaciones, por lo cual no se tenía conocimiento de la realidad productiva y fitosanitaria a nivel regional. Los inventarios y padrones se hicieron obsoletos y redujeron la visión orientada hacia políticas cafetaleras con planeación estratégica a corto, mediano y largo plazo.

En términos productivos la situación del cultivo es preocupante ya que en 12 años (2004-2016) la superficie y producción han tenido una tendencia decreciente. De 2009-2016 con datos de SIAP, 2017, la superficie se redujo cerca de 80 mil hectáreas y la producción en 560 mil toneladas (Figura 1). Las tendencias históricas sugieren que el problema productivo del cafeto es de tipo integral y no solo fitosanitario o climático, como se ha referido desde 2012 a partir del brote epidémico de la roya del cafeto en Chiapas.

En términos fitosanitarios la roya del cafeto causada por el hongo *Hemileia vastatrix* se detectó en 1981 en la región de Tapachula, Chiapas, la cual durante este periodo no reportó oficialmente daños significativos en la producción. Sin embargo de 2010-2012, se reportaron brotes atípicos de roya del café en Centroamérica principalmente en Guatemala, El Salvador, Nicaragua, etc., la cual presentó un incremento en la incidencia de la enfermedad y ocasionó pérdidas de hasta un 30% en el rendimiento (Cristancho *et al.*, 2012). En el año 2012, México experimentó un similar incremento en la incidencia de la enfermedad en la región del Soconusco y Chiapas. Este evento evidenció la desarticulación del Sistema Productivo de Café en México, además la necesidad de desarrollar información en temas de producción y fitosanidad.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

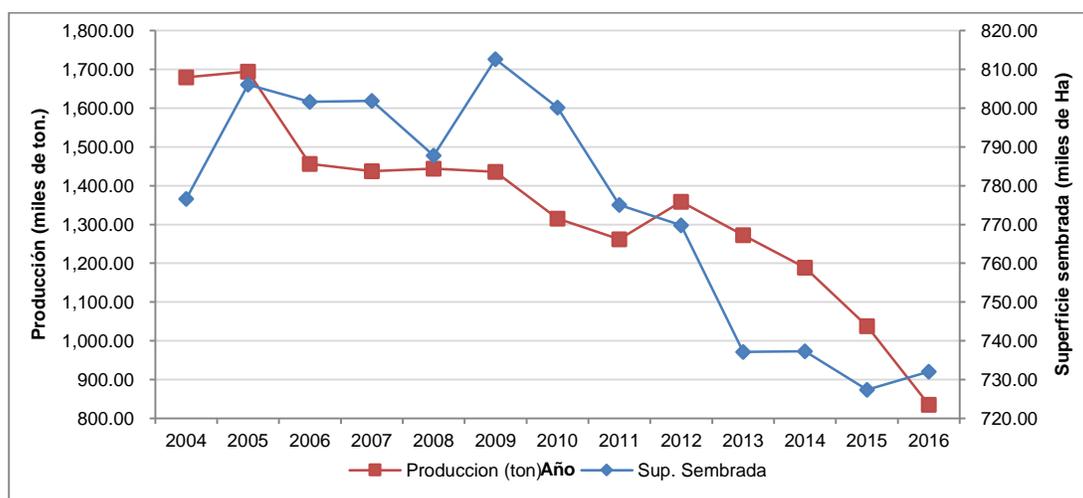


Figura 1. Comportamiento histórico de la producción y superficie sembrada de café en México de 2004-2016 (SIAP, 2017)

En septiembre del 2012, el SENASICA a través de un grupo de expertos, emitieron una opinión técnico-científica mediante un diagnóstico regional de la condición epidémica de la roya en el estado de Chiapas, en la cual participó el sector oficial, técnicos de campo e investigadores de diversas Instituciones Mexicanas, personal de ANACAFE y la Universidad de San Carlos de Guatemala, llegando a las siguientes conclusiones: **a)** La situación fitosanitaria del café es similar a la que ocurre en otros países de Centroamérica y Sudamérica, **b)** La condición atípica es debido a condiciones climáticas (incremento acumulado de precipitación en zonas entre los 800-1,000 msnm), **c)** Manejo agronómico no adecuado del cultivo por parte del sector productivo (variedades, regulación de sombra, manejo de tejido, edad de las plantaciones, fertilización, control de malezas), **d)** ausencia de sistemas de monitoreo de enfermedades y control preventivo y **d)** desconocimiento de la fenología del cultivo en los últimos años.

A partir de este diagnóstico y de la detección de necesidades en el sector cafetalero en 2012, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), implementa el Programa de Vigilancia Epidemiológica orientada en torno al cultivo del cafeto desde agosto del 2013, el cual se crea como elemento estratégico para la toma de decisiones en materia fitosanitaria, basado en el seguimiento epidemiológico que permite la delimitación y accionabilidad de focos regionales en el control de la roya del cafeto, en apego a Ley Federal de Sanidad Vegetal, el Reglamento Interior de la SAGARPA y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, particularmente a la NIMF N° 6 sobre las “Directrices para la Vigilancia Fitosanitaria”, la NIMF N° 8 sobre las “Determinación de la situación de una plaga en un área” y la NIMF N° 17 “Notificación de plagas”, lo anterior para cumplir con los siguientes objetivos:

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

1. Vigilar las plagas reglamentadas cuyo reporte deriva de obligaciones internacionales ante la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria (ORPF).
2. Notificar de manera obligatoria y actualizar los listados sobre ausencia, ocurrencia y distribución de plagas reglamentadas.
3. Seguimiento epidemiológico a las plagas de importancia económica y cuarentenarias que permita tomar decisiones oportunas ante la detección de una incursión de las plagas reglamentadas.
4. Implementar accionabilidad acorde a la fenología del cultivo y estratos altitudinales.

En este sentido, el PVEF-Cafeto surgió como una propuesta metodológica con soporte técnico-científico generada a través del Colegio de Postgraduados y operada mediante monitoreos y muestreos regionales de variables del sistema epidemiológico: clima, fenología (planta), patógeno y manejo del cultivo, para lo cual emplea herramientas tecnológicas como Smartphone para la captura del datos, una plataforma WEB para análisis nacional, estatal, municipal y parcelario, así como la instalación de sensores climáticos *in situ*. A partir de su implementación, el PVEF ha permitido conocer el comportamiento espacio-temporal de la roya a nivel regional, generar algoritmos que permiten determinar accionabilidad semanal en más de 200 mil hectáreas bajo manejo regional a través de Áreas Regionales de control (ARCO). Asimismo, el Sistema de Vigilancia ha permitido la vinculación interinstitucional en la generación de información regional y el uso de datos comunes para establecer esquemas de manejo agronómico de manera eficiente y ordenada apegada a las políticas públicas actuales con el fin de implementar sistemas de producción rentables y competitivos.

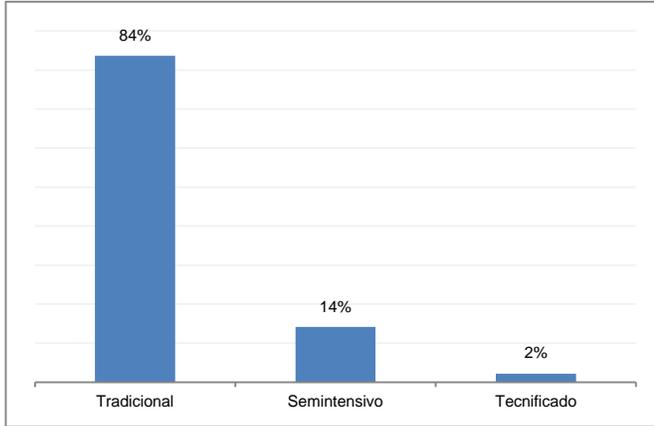
A partir de la implementación el PVEF-Cafeto en 2013, la visión interinstitucional ha permitido tener una situación actual de la producción del cafeto en México (Figura 2), ya que en paralelo a las acciones fitosanitarias permite tener una caracterización regional de la situación productiva del cafeto a nivel de edades de producción, tipos de sombra, niveles tecnológicos, variedades, etc., en los estados adscritos al Programa. Esta visión de vinculación interinstitucional y bajo este enfoque fue reconocido con el primer lugar al premio INNOVAGRO 2016, otorgado por el IICA y la red COFUPRO.

Para el cumplimiento de estos objetivos, en el presente manual se detallan las acciones operativas basadas en los procedimientos metodológicos técnico-científicos establecidos para las 12 entidades cafetaleras. Se describen los elementos que constituyen el PVEF-Cafeto y los cuales están disponibles en <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRVEF/RoyaCafeto.aspx>.

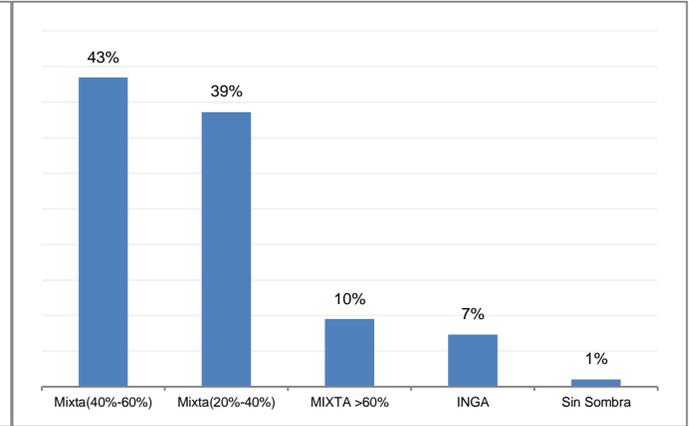
**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

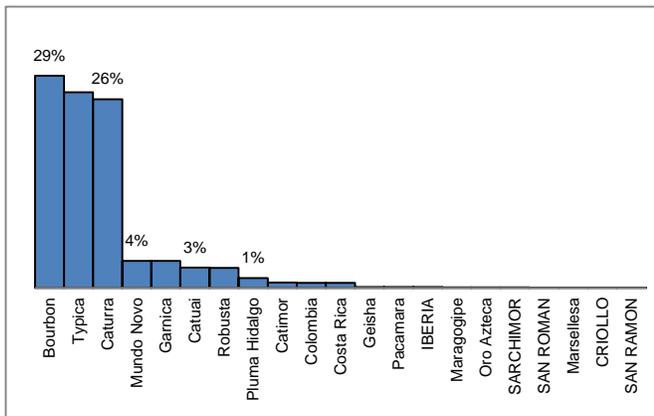
Tecnificación



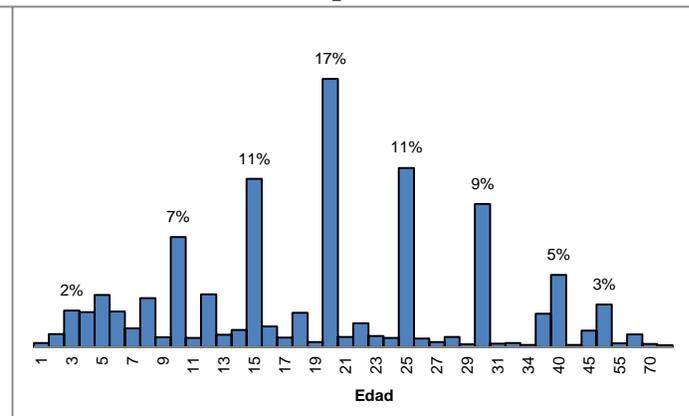
Sombra



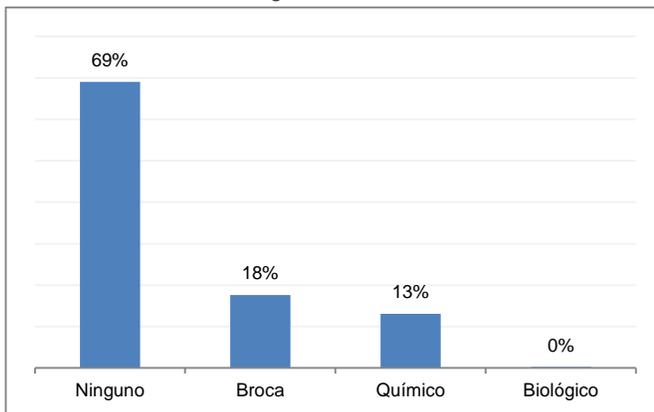
Variedad



Edad de plantación



Manejo del Cultivo



Estrato altitudinal (predio)

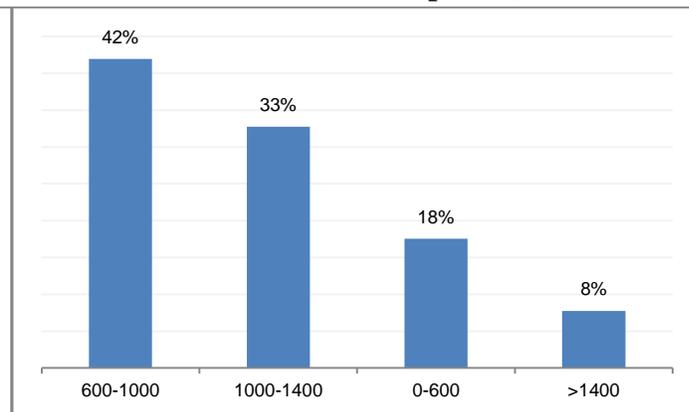


Figura 2. Caracterización productiva del cultivo del cafeto en 11 entidades del PVEF-Cafeto con evaluaciones de 2013-2017. Se muestra la caracterización de 150,000 muestreos de campo en parcelas móviles y 344 parcelas fijas monitoreo, lo cual implica 5.5 millones de registros en la plataforma <http://www.royacafe.lanref.org.mx/index.php>.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

II. Aspectos generales para la operatividad del PVEF-Cafeto

La presente metodología general del PVEF-Cafeto se implementará a través del personal técnico de los Comités Estatales de Sanidad Vegetal (CESV) de Veracruz, Chiapas, Colima, Guerrero, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Jalisco, Estado de México, Nayarit, Hidalgo y Querétaro con lo cual, la vigilancia epidemiológica tendrá una cobertura nacional de 205 municipios evaluados con 1051 evaluaciones de monitoreo-muestreo semanal

La determinación del número y distribución de los municipios y sitios de monitoreo-muestreo por entidad, se realiza con base en una metodología de ponderación basada en criterios epidemiológicos de inductividad epidémica, denominada REG-N (Acevedo-Sánchez *et al.* 2016. Colegio de Postgraduados), la cual determina un **indicador de riesgo regional** basado en la superficie por municipio, presión de inóculo, precipitación pluvial, estratos altitudinales y ventana de inductividad climática para el inicio de la germinación de *Hemileia vastatrix* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de parcelas fijas y móviles por entidad adscrita al PVEF-Cafeto 2018.

No.	Estado	Municipios bajo VEF	Parcelas fijas/semana	Parcelas móviles/semana
1	Chiapas	56	80	160
2	Veracruz	50	65	130
3	Puebla	38	55	110
4	Guerrero	13	41	82
5	Oaxaca	17	70	35
6	San Luis Potosí	4	20	40
7	Estado de México	8	5	10
8	Jalisco	6	10	20
9	Nayarit	5	15	30
10	Colima	2	10	20
Total		199	371	637

Con respecto a las Plagas en Vigilancia para este 2018, se consideran las 14 monitoreadas en el periodo 2017. No obstante, se realizó un análisis de riesgos para priorización de plagas cuarentenarias, basado en criterios epidemiológicos de riesgos (Sección VII). Los resultados de la priorización determinaron que se debe incluir en el PVEF-Cafeto plagas como Mancha aureolada, el complejo de Leprosis del Cafeto (enfermedad-vector) en las Cuarentenarias y el complejo de barrenadores en los cuales se adiciona el género *Xyleborus* sp., con el cual se consideran para este periodo un total de 20 plagas en Vigilancia Activa/Pasiva (Cuadro 2). Cada plaga, en función de su importancia (económica y cuarentenaria), criterios biológicos, epidemiológicos, económicos y riesgos se asocia a una o más estrategias operativas de campo, para garantizar su detección, delimitación o diagnóstico así como maximizar la probabilidad de realizar detección oportuna de riesgos fitosanitarios a la cafecultura nacional.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Cuadro 2. Plagas de importancia económica y cuarentenarias del Cafeto en Vigilancia Activa y Pasiva por estrategia de monitoreo-muestreo

SAGARPA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN		Vigilancia Epidemiológica en el Cultivo del Cafeto			SENASICA SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA	
No.	Tipo Vigilancia	Tipo Plaga	Nombre de la Plaga	PF	PM	
1	Activa	Cuarentenaria	Ácaro rojo del café (<i>Oligonychus coffeae</i>)	-	X	
2			Cochinilla del café (<i>Planococcus lilacinus</i>)	-	X	
3			Antracnosis del cafeto CBD (<i>Colletotrichum kahawae</i>)	-	X	
4			Crespera del café (<i>Xylella fastidiosa</i> subsp <i>pauca</i>)	-	X	
5			Mancha aureolada (<i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>garcae</i>)	-	X	
6		Importancia Económica	Roya del cafeto (<i>Hemileia vastatrix</i>)	X	X	
7			Phoma (<i>Phoma costarricensis</i>)	-	X	
8			Mal de Hilachas (<i>Pellicularia koleroga</i>)	X	X	
9			Broca del cafeto (<i>Hypothenemus hampei</i>)	X	X	
10			Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>)	X	X	
11			Mancha de hierro (<i>Cercospora coffeicola</i>)	X	-	
12			Minador de la hoja (<i>Leucoptera coffeella</i>)	X	X	
13	Pasiva	Económicas y Cuarentenarias	Complejo de nematodos (<i>Pratylenchus coffeae</i> , <i>Meloidogyne exigua</i>)	-	X	
14			Leprosis en cafeto (<i>Coffea ringspot virus</i> (CoRSV) y vector <i>Brevipalpus</i> sp)	-	X	
15			Complejo Barrenadores de ramas (<i>Xylosandrus morigerus</i> ; <i>X. curtulus</i> , <i>X. compactus</i> y <i>Xyleborus</i> sp)	-	X	

NOTA: Las plagas que aquí se consideran para vigilancia, son resultado de una priorización de plagas, así como resultados del monitoreo en los últimos cuatro años que pueden causar pérdidas significativas en la producción.

Así mismo, en función de la biología, comportamiento y ocurrencia de plagas cada plaga se caracterizan sus particularidades y a partir de ellas se diseña una metodología específica para su evaluación (monitoreo-muestreo), seguimiento y/o detección en campo, considerando tejido óptimo de la planta, tipo de muestreo, frecuencia y otros factores que favorezcan técnica y operativamente su detección y/o cuantificación en campo además de garantizar su representatividad espacio-temporal. En el Cuadro 3 se describen las 20 plagas en Vigilancia y la propuesta metodológica-operativa aplicable de acuerdo a sus condiciones potenciales de ocurrencia, multiplicación, dispersión y/o establecimiento. Por otro lado, todos los criterios biológicos y epidemiológicos por plaga se alinean a las capacidades operativas por personal de campo de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal. Para lo cual, las estrategias de vigilancia para el monitoreo-muestreo se diseñan con frecuencias de medición diferenciadas que permitan una carga de trabajo aceptable para el personal técnico (Cuadro 4).

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Cuadro 3. Criterios y variables de evaluación para Plagas cuarentenarias y de importancia económica por estrategia operativa de vigilancia (PF y PM)

Tipo Vigilancia	Tipo Plaga	Nombre de la plaga	PF (Parcelas fijas)	PM (Parcelas móviles)
Activa	Cuarentenaria	Ácaro rojo del café (<i>Oligonychus coffeae</i>)	-	Buscar síntomas en 10 hojas en forma dirigida en 3 ramas seleccionadas al azar e indicar <i>ausencia</i> o <i>presencia</i> . En caso de sospecha, tomar material fotográfico y enviar a personal de la DGSV-LANREF para su valoración. Una vez que DGSV-CNRF determine que se requiere una muestra, la toma y envío debe apegarse a lo establecido en el manual Técnico de VEF.
		Cochinilla del café (<i>Planococcus lilacinus</i>)	-	
		Antracnosis del cafeto CBD (<i>Colletotrichum kahawae</i>)	-	
		Crespera del café (<i>Xylella fastidiosa</i> subsp <i>pauca</i>)	-	
		Mancha aureolada (<i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>garcae</i>)	-	
	Importancia Económica	Roya del cafeto (<i>Hemileia vastatrix</i>)	Evaluar severidad de planta en las 25 plantas del 5 de oros usando escala diagramática. Evaluar severidad de hoja en 10 hojas (3-4-3) de cada rama marcada. El número total de hojas con roya se contabiliza de cada rama/estrato.	
		Broca del cafeto (<i>Hypothenemus hampei</i>)	Contabilizar el número de frutos brocados por ramas/planta marcadas en el 5 de oros de parcelas fijas y en 3 ramas al azar en parcelas móviles. Contar el número de adultos brocas/trampa/oro.	
		Phoma (<i>Phoma costarricensis</i>)	-	Contar el número de ramas secundarias (ramillas) atizonadas de la planta que contienen la enfermedad.
		Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>)	Evaluar 10 hojas TOTALES en forma DIRIGIDA en las 3 ramas productivas marcadas en el 5 de oros. Indicar el número de hojas que contienen la enfermedad.	
		Mancha de hierro (<i>Cercospora coffeicola</i>)		
		Mal de Hilachas (<i>Pellicularia koleroga</i>)		
		Minador de la hoja (<i>Leucoptera coffeella</i>)		
	Pasiva	Económicas y Cuarentenarias	Complejo de nematodos (<i>Pratylenchus coffeae</i> , <i>Meloidogyne exigua</i>)	-
Leprosis en cafeto (<i>Coffee ringspot virus</i> (CoRSV) y vector <i>Brevipalpus</i> sp)			-	Buscar síntomas en 10 hojas en forma dirigida en 3 ramas seleccionadas al azar e indicar <i>ausencia</i> o <i>presencia</i> . En caso de sospecha, tomar material fotográfico y enviar a personal de la DGSV-LANREF para su valoración. Una vez que DGSV-CNRF determine que se requiere una muestra, la toma y envío debe apegarse a lo establecido en el manual Técnico de VEF.
Complejo Barrenadores de ramas (<i>Xylosandrus morigerus</i> ; <i>X. curtulus</i> , <i>X. compactus</i> y <i>Xyleborus</i> sp)			-	Indicar el número de ramas y/o tallos con síntomas del barrenador.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

III. Monitoreo mediante Parcelas Fijas (PF)

Objetivo: La parcela fija, tiene como objetivo el monitoreo temporal de daño de plagas de importancia económica y el seguimiento fenológico del cultivo. Las PF's se seleccionan en cada entidad considerando los municipios cafetaleros que cumplan con criterios epidemiológicos de ponderación regional como: Superficie de producción, presión de inóculo, precipitación pluvial, estratos altitudinales, variedades susceptibles a roya del cafeto, productores cooperantes, entre otros. Cada PF tiene asignada una clave única y específica para la trazabilidad histórica de las evaluaciones, la cual consta de los prefijos del tipo de estrategia, estado, municipio y un número consecutivo (por ejemplo: pf.chi.tap.1).

Selección y ubicación: Es importante que la selección y ubicación de las PF se realice con productores cooperantes que permitan evaluar semanalmente y sin interrupciones durante al menos 3 años. **El tamaño de la PF debe ser mayor o igual a una hectárea y preferentemente con variedades susceptibles a roya del cafeto.**

En el 2018, se considera la siguiente distribución para las parcelas fijas: el 70 % de las parcelas fijas se establecerán en materiales susceptibles a la roya del cafeto; el 20 % de las PF en materiales tolerantes a roya del cafeto y el 10% de PF en café robusta o canephoras.

Instalación: Las PF se instalarán de acuerdo a los criterios epidemiológicos basado en la metodología *REG-N* para cada entidad, considerando la importancia de producción estatal, las características agroecológicas de cada región y distribución regional y representativa. La ubicación será en cuadrantes con representatividad de 500 ha.

La selección del cuadrante para instalación de una PF propuesto por los técnicos de campo, estará condicionada a la validación en un inventario productivo regional en caso que se tenga. Una vez preseleccionados los cuadrantes y ubicadas las propuestas de las parcelas fijas, el Coordinador estatal o Responsable del Programa de Vigilancia Epidemiológica del cultivo del Cafeto, deberán enviar por correo electrónico las coordenadas geográficas de las **parcelas fijas** al personal del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la DGSV, con el objetivo de validar que la ubicación y distribución sean representativas a nivel regional y en cada entidad.

Monitoreo-Muestreo: El esquema de muestreo para evaluación en las PF, será en **cinco de oros** compuesto (Figura 1), evaluando **5 plantas por oro para un total de 25 plantas por cada parcela fija**. Cada planta deberá estar debidamente marcada con listón amarillo, indicando el #Oro (1-5) y #planta (1-25). Adicionalmente, cada planta deberá tener 3 ramas productivas marcadas, una por cada estrato de la planta (Alto, Medio y Bajo), para monitoreo histórico de variables de daño y variables fenológicas.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

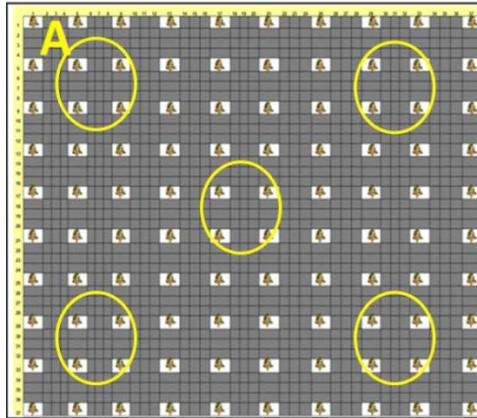


Figura 1. Esquema de muestreo de parcelas fijas en cinco deoros (25 plantas)

VARIABLES MEDICIÓN: Semanalmente en cada PF se realizará el monitoreo de la roya del cafeto y quincenalmente se evaluará el estatus fenológico del cultivo en sus diferentes etapas (desarrollo vegetativo, floración, fructificación, cosecha) y descarga de datos climáticos, de tal manera que evaluaciones de daño son semanales y fenología-clima de forma quincenal (Cuadro 4), lo anterior para equilibrar las actividades de los técnicos adscritos al PVEF-Cafeto. Esta sincronización deberá realizarse a nivel nacional para las 12 entidades y se deberá considerar como guía el Calendario Anual de Actividades 2018 para el PVEF-Cafeto incluido en el área de Instrumentos de Vigilancia dentro de la Plataforma WWW-RoyaCafeto.

Cuadro 4. Criterios y variables de evaluación para Plagas cuarentenarias y de importancia económica por estrategia operativa de vigilancia (PF, PM y AET)

Variables	Frecuencia	PF	PM
Severidad de Roya Café en Hoja y Planta	Semanal	X	X
Hojas con Roya	Quincenal		
Defoliación asociada a Roya Café	Quincenal	X	-
Fenología ¹ del Cultivo	Quincenal	X	-
Clima	Semanal	X	-
Broca en frutos y trampas	Quincenal	X	-
Plagas de importancia económica	Quincenal	X	X
Plagas de importancia cuarentenaria	Semanal	-	X

¹Desarrollo **brotos vegetativo** (hojas jóvenes recién diferenciadas o formadas y lignificadas), Floración, Fructificación (amarre de fruto, fruto lechoso, fruto consistente y fruto maduro) y Cosecha.

Procedimiento para evaluar severidad foliar: En cada planta del oro, se selecciona y se marca como se mencionó anteriormente una rama productiva en cada uno de los estratos de la planta (bajo, medio y alto).

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

De cada rama seleccionada/estrato se toman 3 hojas del estrato bajo, 4 hojas del estrato medio y 3 hojas del estrato alto para evaluar la severidad de hoja con base a la escala logarítmica-diagramática (Figura 2).

Adicionalmente, los técnicos de campo al menos 1 vez por mes deberán ingresar a la Plataforma WWW-RoyaCafeto para realizar entrenamiento de la severidad de hoja y reportará los resultados de su entrenamiento en los cuales se mide estadísticamente la exactitud (*b*) y precisión (*r*²) de las evaluaciones realizadas en campo.

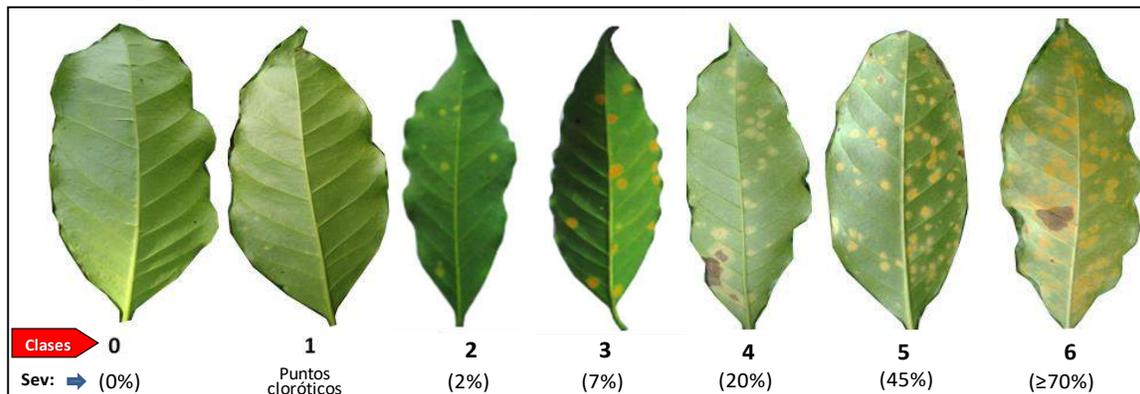
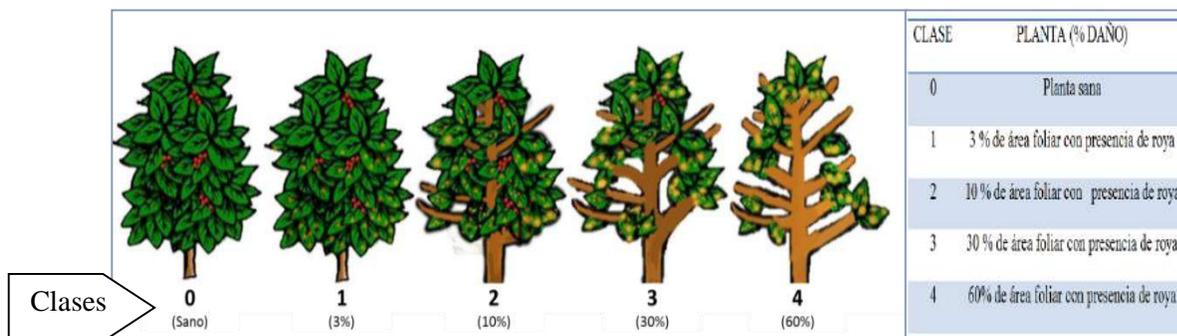


Figura 2. Escala logarítmica-diagramática de 7-classes para evaluación de la severidad de roya en tejido foliar.

Procedimiento para evaluar severidad en Planta y Defoliación: En cada planta del oro, se evaluará la severidad de planta y defoliación considerando el dosel completo de la misma para su evaluación. La determinación de los niveles de daño para estas dos variables también será con base a las escalas diagramáticas específicas (Figura 3).

A)



**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

B)

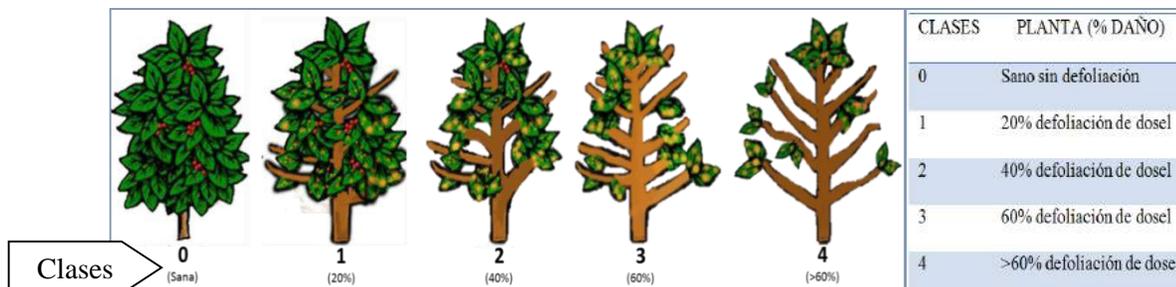


Figura 3. A) Escala para evaluación de la severidad de roya del cafeto en planta y B) Escala de evaluación de la defoliación.

Procedimiento para evaluar variables fenológicas: Con el objetivo de tener el monitoreo fenológico durante el ciclo del cultivo, en cada rama marcada por estrato de las plantas que conforman el oro, se evaluarán las siguientes variables:

<ul style="list-style-type: none"> • Número de Brotes vegetativos • Número de Hojas jóvenes • Número de Hojas viejas • Número de Flores 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Fruto en amarre • Número de Fruto lechoso • Número de Fruto consistente • Número de Fruto maduro • Número de Ramas productivas
---	--

Nota: En el caso de Ramas Productivas, esta se evalúa considerando la planta completa y se contabilizan por estrato que se evalúa.

Monitoreo de plagas de importancia económica: Con el objetivo de monitorear el comportamiento histórico regional de plagas de importancia económica asociadas al cultivo del cafeto, para la detección temprana y oportuna de cambios de intensidad atípicos que pudieran ser riesgos potenciales a nivel regional, en las PFs se evalúan cinco plagas de importancia económica adicionales a Roya del Café (Cuadro 2 y 3) seleccionadas en esta estrategia por sus características biológicas y comportamiento histórico de ocurrencia a nivel regional.

Consideraciones para el mantenimiento de PFs

- Cada planta monitoreada dentro del oro deberá estar debidamente marcada y nombrada como se menciona en el presente documento.
- Dependiendo de la variable de daño a evaluar, se debe tomar el tejido o parte respectiva de la planta. Por ejemplo, para evaluar severidad en hoja, se realizará en cada rama productiva marcada de los tres estratos de la planta, la selección del tejido para la evaluación será 3-4-3, es decir, tres hojas en el estrato alto, 4 en el estrato medio y tres en el estrato bajo. En el caso de la severidad de planta y defoliación, esta se evalúa considerando el dosel completo de la planta.

Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

- Con respecto a las variables fenológicas, se evaluarán únicamente en las ramas marcadas de cada estrato.
- Mediante el aplicativo Móvil se realizarán las evaluaciones de campo por parte del personal técnico del PVEF-Cafeto. Esta App será utilizada a nivel nacional. No obstante, los formatos actualizados al 2018 estarán disponibles en la plataforma epidemiológica para aquellos casos excepcionales como pérdida de teléfono, batería baja, etc.
- El módulo de carga de las evaluaciones semanales, solo estará disponible hasta el viernes a las 16:00 horas.
- Reinstalación o reubicación. Las actividades de manejo agronómico para el ciclo productivo 2018-2019, que realiza el productor cooperante en la PF, puede afectar en el seguimiento del monitoreo regional por lo que es necesario contar con alternativas que permitan dar seguimiento a las actividades en una región agroecológica:
 - a) En caso de replantes, podas u otra actividad cultural que afecte el establecimiento de más del 50% de la parcela donde se encuentra la PF, se deberá reubicar en las plantaciones contiguas, buscando en lo posible, condiciones similares a la planta que se eliminó o rama podada.
 - b) El personal técnico, deberá exponer las condiciones de las parcelas fijas al coordinador estatal del programa, para que valore la situación de las mismas y determine las acciones a seguir.
 - c) La decisión de la reubicación deberá estar validada por personal de la DGSV/CNRF.
 - d) Una vez realizada la reubicación, se deberá realizar la notificación a la DGSV/CNRF y al administrador de la plataforma epidemiológica para realizar el control de los cambios.

IV. Muestreo regional mediante Parcelas Móviles (PM)

Objetivo: La parcela móvil constituye un muestreo adaptativo o dirigido a áreas de interés con base en los niveles de daño de las evaluaciones semanales previas. Por ejemplo, en el caso de focos de infestación, las parcelas móviles se direccionan en torno a dicha área para la delimitación del foco(s) regional(es) o Áreas Regionales de Control que permitan la caracterización de las áreas en accionabilidad (tamaño del foco, superficie, etc).

Selección y evaluación: Se evaluarán 2 parcelas móviles por cada parcela fija (1:2) instalada, las cuales deben evaluarse semanalmente. De ser necesario, la DGSV, realizará recomendaciones durante el ciclo epidémico-productivo para las regiones de alta inductividad epidémica.

El Coordinador o responsable del Proyecto realizará la asignación semanal de las coordenadas geográficas al personal técnico en cada entidad. La evaluación podrá realizarse en **un radio de 1 km²** a la redonda de la misma. En el caso de fase de focos, la selección y evaluación se realizará con base a la ocurrencia y

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

daño de la Roya, para la delimitación de acuerdo a los protocolos respectivos. En ausencia de focos, el técnico deberá seleccionar predios distantes para evaluación regional. **La distancia mínima entre la PM con respecto a la PF deberá ser de al menos 1km.**

De considerarse necesario, el 70 % de las parcelas fijas deberán evaluarse en materiales susceptibles a la roya del cafeto; el 20 % de las PF en materiales tolerantes a roya del cafeto y el 10% de PF en café robusta o Canephoras, para los estados cafeticultores que no haya plantaciones de Canephoras se establecerá el 30% de las PF en materiales tolerantes a roya del cafeto.

VARIABLES DE MEDICIÓN: En cada PM, se evaluarán semanalmente roya del cafeto (severidad en planta, severidad en hoja) y plagas cuarentenarias de acuerdo a los cuadros 2 y 3.

MUESTREO: El esquema de muestreo será en método “T” de 20 plantas, el cual considera el efecto epidémico en el bordo y al interior de una plantación, seleccionando 10 plantas de la primera fila y en la planta 5 y 6 se seleccionan 5 plantas hacia el interior de la plantación (Figura 4A). Las 20 plantas seleccionadas se evaluarán en forma sistemática 2x2 (una planta sí y una planta no) o 3x3 (una planta sí y dos plantas no), según el tamaño del predio.

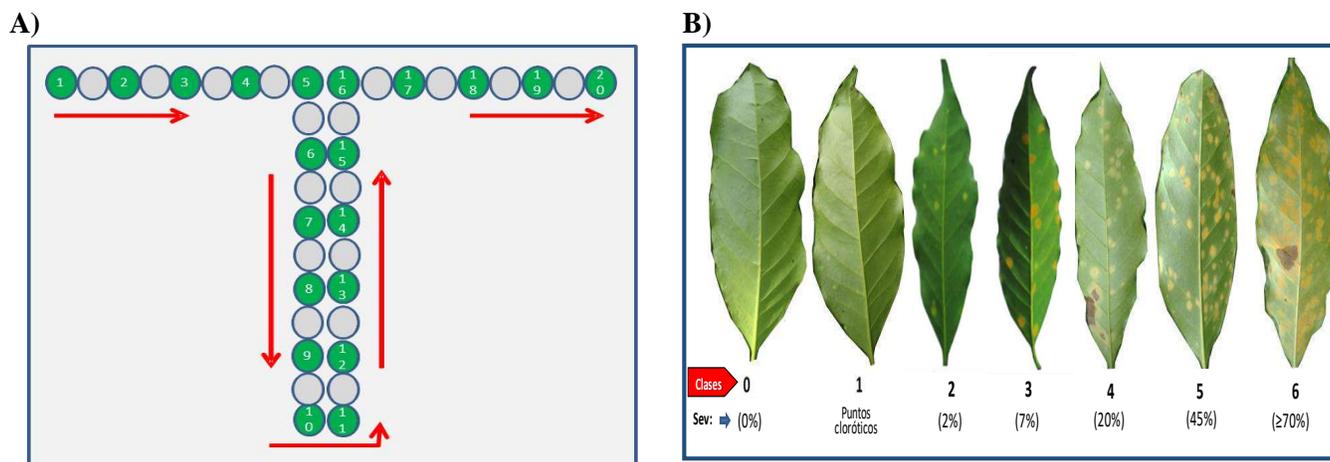


Figura 4. A) Metodología de evaluación de severidad en planta, hoja en Método “T” de 20 plantas y B) Escala logarítmica-diagramática de 7 clases para evaluar la severidad de roya del cafeto en hoja.

Monitoreo de plagas de importancia económica y cuarentenaria: Con el objetivo de explorar el comportamiento regional de plagas de importancia económica y vigilancia de plagas de importancia cuarentenaria para la detección temprana y oportuna de cambios de intensidad atípicos que pudieran ser riesgos potenciales a nivel regional, en las PMs se evalúan 10 plagas de importancia económica adicionales a Roya del Café y 8 plagas de importancia cuarentenaria (Cuadro 2 y 3) seleccionadas en esta

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

estrategia por sus características biológicas y comportamiento histórico de ocurrencia a nivel regional. Para la definición de plagas a vigilar en el 2018, se consideraron los siguientes criterios: resultados de la vigilancia durante los años anteriores, factores de riesgo de proximidad geográfica de sitios con presencia de la plaga, potencial de introducción y establecimiento, consecuencias económicas y sociales (número de unidades de producción en riesgo, superficie sembrada, volumen de producción) y biología de las plagas.

V. Instalación de equipos para medición de variables climáticas

Instalación de sensores climáticos. En cada parcela fija, se deberá colocar un datalogger que registrará temperatura, humedad relativa y punto de rocío con el objetivo de coadyuvar al desarrollo y validación de modelo de seguimiento epidemiológico regional y subregional, así como la generación de insumos para el seguimiento de los análisis de la patogénesis de la roya del cafeto y las plagas bajo de importancia económica de alta ocurrencia, por lo que quincenalmente se enviará a Centro Nacional de Referencia fitosanitaria y a la plataforma epidemiológica.

El sensor climático debe instalarse en el estrato medio de la planta y preferiblemente pintarse de color verde con la finalidad de ocultar la localización en el follaje de la planta (<http://royacafe.lanref.org.mx/Videos.php>). El datalogger deberá configurarse previo a su instalación de acuerdo a los protocolos respectivos, en los cuales se indica configuración de lecturas a intervalos de 30 minutos durante las 24 horas del día, formato de fecha en DD-MM-AAAA, unidades de temperatura y punto de rocío en °C y porcentaje para la Humedad Relativa (Ver Protocolo de configuración y descarga de datos). En caso de alta defoliación o durante el periodo de cosecha, en los cuales el equipo puede resultar expuesto, se recomienda reubicar temporalmente los dispositivos en predios aledaños una distancia máxima de 500m dado que el dato de clima *in situ* para su relación con daño es necesario.

Recomendaciones de uso de equipos durante y después de la extracción: Para minimizar los errores en el manejo de los equipos en campo, se sugiere al técnico verificar:

- Que la configuración del equipo sea por parcela y fecha establecida. Al realizar la configuración del equipo, se debe nombrar con base a la parcela donde será instalado. Lo anterior para evitar confusión de los datos descargados.
- Que la configuración de unidades en cada variable sea la indicada (grados centígrados y porcentaje)
- Que al momento de la descarga, el Extractor de datos tenga memoria suficiente para almacenar los datos de los datalogger.
- Que el led rojo del datalogger se mantenga “parpadeando” aun después de la descarga. El técnico deberá de verificar esta condición inmediatamente después de la descarga de datos.
- Descargar cada semana los formatos únicos para los datos de clima.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

- Verificar que, en cada descarga de datos, el archivo deberá tener entre 700-720 datos climáticos considerando que la lectura es a intervalos de 30 minutos y el envío a través de la plataforma epidemiológica es de manera quincenal.
- Verificar nuevamente las unidades de descarga para cada variable para que se encuentren en los formatos solicitados.
- Nombrar los archivos finales de forma correcta indicando la parcela y la semana de carga con la finalidad de evitar confusiones al momento de realizar la carga.
- En caso de problemas con formatos de clima, contactar al área de LANREF para solucionar detalles de carga.

Instalación de estación climática. De forma complementaria a los datos de temperatura, humedad relativa y punto de rocío generados con los datalogger, es necesario contar con variables complementarias como: temperatura y humedad del suelo, humedad de la hoja, precipitación pluvial, dirección y velocidad del viento, radiación solar, rayos UV, entre otras, que sirven para fortalecer los modelos de alertas tempranas y determinar el proceso de germinación de la roya del cafeto. Los puntos a considerar para el establecimiento de la estación climática, son:

- Regiones agroclimáticas representativas,
- Zonas cafetaleras preferentemente de alta densidad y continuidad del cultivo
- Historicidad de focos y ocurrencia de roya
- Finca donde se cuente con el apoyo del dueño o productor para garantizar la seguridad y el resguardo del equipo.

VI. Priorización de Plagas Cuarentenarias

El listado de plagas bajo vigilancia activa fue definido considerando Normas Oficiales Mexicanas y el Listado de Plagas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, mientras que el listado de plagas para la vigilancia pasiva, se obtuvo de los planes de trabajo y protocolos de comercialización en el monitoreo de plagas.

La priorización de plagas cuarentenarias en el cultivo del cafeto para el PVEF-Cafeto 2018, se realizó tomando como base los criterios considerados en el Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) en el cual se evalúa la probabilidad de una incursión, establecimiento, dispersión de las plagas y la magnitud de las posibles consecuencias económicas en un área definida, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la NIMF N° 11 (2016). Adicionalmente, se consideraron variables de priorización acorde a los estándares de otros países como referencia Internacional (Estados Unidos de América y Canadá); con el fin de armonizar y estandarizar los procesos regionales con la región NAPPO, se consideraron los siguientes indicadores-criterios de análisis:

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Cuadro 5. Variables consideradas para la priorización de plagas.

Indicador	Factor o Criterio
Potencial de introducción	• Proximidad (presencia en frontera en países cercanos a México y a nivel mundial).
	• Artículos reglamentados
	• Volumen y frecuencia de importaciones
	• Puntos de ingreso de importaciones
Potencial de establecimiento	• Superficie sembrada.
	• Capacidad de adaptación climática de la plaga en el País
Potencial de dispersión	• Capacidad de dispersión de la plaga
Potencial de impacto económico	• Valor de la producción
	• Valor de las exportaciones
	• Empleos generados
	• Unidades de producción afectadas
	• Tipos de control
	• % de daño de la plaga
	• Plaga cuarentenaria (nivel de regulación por otros países)
• Parte afectada	

VII. Sincronización Nacional de Evaluaciones

Los informes y reportes epidemiológicos semanales, deben enviarse acorde al calendario de Actividades del Programa de Vigilancia Epidemiológica del Cultivo del Cafeto, mismo que se encuentra disponible en la plataforma epidemiológica, la información debe ingresar a la plataforma mediante el dispositivo móvil o formatos de captura, de tal manera que los días viernes antes de las 15.00 horas se cuenten con la información total integrada de campo para procesar el respectivo análisis y emitir las alertas semanales los lunes a las 9:00 am.

VIII. Captura y envío de evaluaciones a Plataforma WWW-RoyaCafeto

a) Evaluación mediante APP-VEF-Cafe. Mediante el aplicativo móvil se registraran las evaluaciones de PF, PM y AET. El aplicativo se encuentra disponible en la plataforma WWW-RoyaCafeto en el módulo de Instrumentos de Vigilancia o bien en APP del técnico en la sección de inicio de la plataforma. En este mismo módulo se encuentran manuales y documentación de uso para el técnico de campo.

b) Formato automatizado en Excel para variables de daño. El llenado de los formatos de evaluación de parcelas fijas y móviles se realizará en los formatos actualizados que se encuentran en la página www.royacafe.lanref.org.mx/index.php, en caso que no se dispongan de los equipos Smartphone.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

c) **Envío de datos climáticos.** Para los Datos Climáticos enviados a la plataforma quincenalmente y al personal de la Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (DCNRF) vía electrónica, en el formato, se deberá incluir la fecha en formato Día-Mes-Año en formato de 24 horas. La validación de los datos indicará si la información copiada y pegada en el archivo es correcta o si existe algún detalle específico en formato de fecha u hora.

El formato mantendrá un esquema de fácil copiado, con iconos que indican las acciones a realizar por parte del técnico al momento de capturar y tendrá disponible la pre-visualización de los datos (Figura 6), en el cual revisará los siguientes puntos:

- Que los formatos de las variables sean correctos. Por ejemplo, la fecha en formato **día-mes-año, temperatura y punto de Rocío en °C y Humedad Relativa en %.**
- Que la cantidad de variables y fecha de cargas sean las establecidas en el Calendario de Actividades.
- Evitar números negativos o fuera de tendencia, valores de humedad de 1.
- Al finalizar la revisión y sólo al cumplir con todos los requisitos técnicos, el técnico liberará la información para su almacenado en la plataforma www.royacafe.lanref.org.mx



Figura 6. Ejemplo del nuevo formato de Clima en MS Excel para validación de posibles errores en descarga o copiado de información de los dataloger.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

IX. Diagnóstico de Plagas de importancia cuarentenaria

Ante la detección de casos sospechosos de plagas de importancia cuarentenaria, se colectarán y enviarán a la Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, las muestras para su respectivo diagnóstico fitosanitario, cargando los datos en el “Sistema Integral de Comunicación, Control y Seguimiento de la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria”, de acuerdo al siguiente procedimiento.

- El Técnico fitosanitario registrará un caso sospechoso en SIRVEF y deberá tomar las tres fotografías que permite la aplicación SIRVEF Móvil. (Las fotografías deberán permitir ver los daños, signos o síntomas de la plaga sospechosa).
- La Dirección General de Sanidad Vegetal, con base en la revisión en el SIRVEF de las fotografías, valorará y solicitará el envío de las muestras sospechosas para diagnóstico fitosanitario de los casos que considere que pudiera ser un riesgo fitosanitario de interés cuarentenario.
- El técnico fitosanitario tomará la muestra que se le solicite y realizará el trámite correspondiente para solicitar el diagnóstico fitosanitario en el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, tomar como referencia las **guías de toma de muestras** por tipo de organismo en el sitio: <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIIVEF/ReporteCiudadano.aspx>
- El Coordinador Estatal enviará vía correo electrónico al Coordinador Nacional un informe de campo en el cual describirá la situación de la muestra enviada, el cual debe de ajustarse al guion (Manual Técnico SIRVEF), el cual debe de contener al menos:
 - Información de evaluación y recorrido de campo, indicando de ser el caso nombre del productor, cultivo, superficie afectada, dato de siembra del cultivo en el estado y regiones donde se localizan, variedad cultivada, origen del material vegetal, edad de la plantación, manejo agronómico, vegetación circundante, descripción de síntomas, signos o daños encontrados (Anexar imágenes). Coordenadas geográficas, Información de evaluación epidemiológica tales como incidencia, severidad, incursión, tamaño del foco o brote.

Asimismo, se mantendrá la Vigilancia de Plagas Cuarentenarias del Cafeto en parcelas móviles mediante el esquema “T” (Ver Guía de Síntomas y Daños en plataforma WWW-RoyaCafe). No obstante, dependiendo del organismo se realizarán las siguientes acciones:

- a) Bacterias, Virus y Hongos:** se deberán colectar partes de la planta infectadas que no presenten estados avanzados de infección (hojas, tallos, flores, frutos) con síntomas característicos de la enfermedad (Ver guías de síntomas y daños). Para el caso de material vegetal propagativo (plántulas) infectado, se deberá hacer un recorrido en viveros para detectar síntomas sospechosos a la enfermedad de interés (Ver guías

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

de síntomas y daños). Así mismo, también se deberán coleccionar plantas asintomáticas para descartar la presencia de este patógeno (Anexo A).

- b) Insectos:** cuando se detecten especímenes sospechosos, estos se depositarán en frasco con alcohol al 70%, los cuales se deberán enviar al laboratorio de DCNRF para su diagnóstico. El frasco deberá contener la etiqueta de procedencia de la muestra para su respectivo seguimiento (Anexo A).

X. Control de Focos de Infestación Mediante Áreas Regionales de Control (ARCO)

Dependiendo de la disponibilidad de recursos, se podrá realizar el manejo regional de focos de infestación a través de las Áreas Regionales de Control (ARCO) que defina la DGSV, bajo el sustento de la plataforma epidemiológica www.royacafe.lanref.org.mx y el personal de Vigilancia Epidemiológica podrá coadyuvar en las acciones de manejo, en la parte logística y organizativa, sin descuidar las metas establecidas en el Programa de Trabajo.

El personal técnico de los CESV responsables de realizar las acciones de control deberán ingresar la información de control al Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SIRVEF), <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRVEF/>.

Los ARCO se realizan a partir de variables y criterios territorialmente tangibles, en donde se establecen escenarios de riesgo reflejados en los Modelos Cartográficos de Riesgo Fitosanitario (MCRF) bajo el enfoque y análisis de datos obtenidos por sistemas de colección de información geoespacial sobre características y eventos espacio temporales; con el objeto de definir áreas accionables así como de discernir su significado bajo un enfoque transdisciplinario dirigido a los tomadores de decisiones (CONACYT y CENTROGEO; 2015).

Desde la perspectiva epidemiológica del patógeno uno de los principales insumos para elaboración de Modelos Cartográficos de Riesgos Fitosanitarios (MCRF) de las áreas accionables para la roya del cafeto, considerando las siguientes variables:

- **Fenología Predominante (Fp)** en el municipio, mediante el valor máximo fenológico reportado en la quincena de evaluación. Brotación, Floración, Amarre, Fruto Lechoso, Fruto Consistente y Fruto Maduro, así como la **Evaluación de severidad en hojas y plantas (Sh y Sp)** considerando las escalas mencionadas anteriormente.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

XI. Fortalecimiento técnico

El Coordinador Estatal, **tiene la responsabilidad de transferir conocimientos a su personal técnico para la identificación de los daños, signos y/o síntomas ocasionados por las plagas bajo vigilancia;** para ello **deberá dejar constancia del grado de aprovechamiento, mismo que será evaluado por la Dirección General de Sanidad Vegetal tanto en las visitas de fortalecimiento técnico como en las visitas de supervisión que así se programen para tal efecto,** para lo cual deberá utilizar las fichas técnicas, guías de síntomas y daños, procedimientos de toma y envío de muestras, así como demás material que considere necesario; parte de este material está publicado en la página del Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica (SIRVEF), <http://sinavef.senasica.gob.mx/>.

Adicionalmente, los técnicos del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, podrán capacitarse en otras materias que permitan el fortalecimiento técnico para detectar oportunamente riesgos fitosanitarios, por medio de los cursos organizados por el SENASICA u otros que sean necesarios, siempre y cuando, se aborde la temática relacionada con Plagas de Importancia Cuarentenaria y que la DGSV autorice previa solicitud y justificación. Los gastos derivados de esta actividad podrán obtenerse del mismo programa que para tal efecto se programen, según el Estado que se trate y de acuerdo a las plagas que se vigilen; asimismo, el personal deberá entregar a la DGSV un reporte del curso en el que participó y copia de la constancia obtenida.

XII. Divulgación

Esta actividad estará coordinada por la Unidad de Promoción y Vinculación del SENASICA. Sin embargo, se debe enviar a la DGSV copia del Plan Anual de divulgación, para conocer los alcances de dicho programa en materia de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

XIII. Supervisión

La supervisión del Programa de Vigilancia Epidemiológica en el cultivo del cafeto por parte del OASV se realizará por el Gerente, Coordinador Estatal del Programa, así como por el Profesional Fitosanitario; en las cuales se debe revisar que las actividades del programa estén acordes al Manual técnico del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2018, a los Lineamientos Técnicos Específicos para la Ejecución y Operación del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria realizando el registro de las observaciones y acuerdos mediante el formato de la ficha de supervisión.

La Coordinación Estatal deberá realizar al menos una supervisión a todo el personal adscrito a Vigilancia Epidemiológica con el objetivo de garantizar la operatividad y calidad de la información de campo que ingresa a la plataforma epidemiológica, las supervisiones deben calendarizarse en el programa de trabajo

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

a para realizarse durante el segundo y tercer trimestre del ejercicio fiscal, en el tercer y cuarto trimestre se deberá corroborar el cumplimiento de los diversos puntos de mejora detectados. Asimismo, en función de la disponibilidad de recursos personal del SENASICA podrá realizar supervisiones de acuerdo al procedimiento correspondiente.

XIV. Visitas técnicas de fortalecimiento

Estas visitas se podrán realizar por personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal, con la finalidad de coadyuvar y dar seguimiento a las actividades del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria y/o Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta en los OASV, estas actividades serán para fortalecer el Programa y en su caso, podrán ser consideradas como acciones preliminares de las visitas de supervisión técnica según se determinen.

XV. Evaluación de cumplimiento operativo

Se deberá verificar el grado de cumplimiento de las actividades físicas y financieras, y validarlas mediante el documento llamado **evaluación anual**, el cual será elaborado por la Instancia Ejecutora, mediante el formato que la DGSV determine.

La evaluación debe enviarse por la Instancia Ejecutora, con la validación de las instancias participantes en la Entidad, en un plazo no mayor a 60 días naturales después del término del ejercicio fiscal de la ejecución del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

El informe de evaluación de las actividades fitosanitarias por la Instancia Ejecutora debe incorporar los informes físicos y financieros, actas de Comisión de Seguimiento del programa ejecutado, oficios de validación de Programa de trabajo y transferencias de recursos, acta de cierre finiquito y en su caso, el reintegro de recursos no ejercidos a la Tesorería de la Federación.

XVI. Material de referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

Para realizar las actividades se deberá de tomar en cuenta el material de referencia que se encuentra en los sitio <http://sinavef.senasica.gob.mx/> y www.royacafe.lanref.org.mx tales como Fichas técnicas, guías de síntomas y daños, trípticos, infografías, entre otra información relevante.

XVII. Acciones ante la detección de una plaga de importancia cuarentenaria

Ante la detección y confirmación por diagnóstico fitosanitario de casos sospechosos de riesgos fitosanitarios de interés cuarentenario la Dirección General de Sanidad Vegetal en coordinación con la

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Delegación estatal de la SAGARPA y Gobierno del Estado; con el apoyo del personal técnico adscrito al Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria del Comité Estatal de Sanidad Vegetal, realizarán la delimitación de focos de acuerdo a los criterios de capacitaciones realizadas a personal del PVEF-Cafeto, y en su caso la caracterización fitosanitaria para definir la situación de la plaga, de acuerdo a la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias No. 8. Situación de una plaga en un área, tal y como lo establece el Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

XVIII. Parcelas Demostrativas con productores cooperantes

Con el objetivo de tener parcelas de evaluación en este ciclo 2018, dependiendo de la disponibilidad de los recursos los CESV, podrán realizar en las Parcelas Fijas con productores cooperantes acciones que favorezcan la productividad de forma regionalizada, con el objetivo de aprovechar dichas parcelas para pláticas técnicas demostrativas y tener respuesta sobre el manejo adecuado de sistemas de producción.

Parcela Fija	Frecuencia Quincenal	Trimestre	VARIABLES de medición	observaciones
Manejo Agronómico	Manejo de tejidos (al menos 10 plantas por tipo de poda) <ul style="list-style-type: none"> • Recopa a 30 cm de altura, dos deshijos durante el año y 2 ejes • Keniana (cuando son a doble postura) • Poda de bandola (máximo a 1.2 metro de altura de la planta) • Poda de suspensión (altura máxima a 1.5m) 	I-II (dependiendo los estratos altitudinales)	Longitud o tamaño del brote	El Manejo de tejidos debe realizarse inmediatamente al finalizar la cosecha
	Monitoreo Nutricional foliar (mensual, considerando los siguientes nutrientes) (N, P₂O₅, K₂O, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn)	I-II-III-IV	Lectura con kits específicos (Frecuencia mensual)	5 plantas
	Muestreo suelo (muestra compuesta, basado en Metodología) una sola vez (primero o segundo trimestre) (una parcela por técnico) todos los elementos, Ph, Conductividad eléctrica , la cual se podrá enviar a Instituciones educativas con certificaciones de calidad de los procesos	I-II	Nutrientes presentes y MO	1 muestras compuesta en 10 hectáreas compactas dentro de la PF

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

XIX. Glosario de Términos

ARCO. Áreas Regionales de Control Fitosanitario.

CESV. Comité Estatal de Sanidad Vegetal

Ciclo productivo. Periodo que abarca el inicio de la producción hasta la finalización del mismo, el cual ocurre en el momento de cosecha de fruto.

Coordenada geográfica. Ubicación espacial de un sitio de evaluación basado en la metodología de un plan cartesiano que establece su posición en un eje X llamado longitud y un eje Y llamado latitud.

Epidemia. Cambio en la sanidad de un cultivo o una población de plantas

Escala logarítmica-diagramática. Desarrollo tecnológico empleado para la medición de dato, considera como principio de aplicación un efecto logarítmico en la visualización de daño.

Estatus fenológico. Parametrización de las fases o etapas de desarrollo productivo del cultivo.

Estrategia operativa de vigilancia. Método o forma de evaluación establecida para cumplir con un objetivo biológico, epidemiológico y operativo en campo.

Estrato de planta. Sección en la que se divide una planta para eficientizar metodologías de muestreo. En el caso de café se establecen 3 estratos (bajo, medio y alto).

Foco. Una planta o un conjunto de plantas con un umbral de daño determinado fácilmente diferenciado en el espacio del resto de la población.

Instrumentos de Vigilancia. Desarrollos tecnológicos y/o metodológicos diseñados para eficientizar las actividades del técnico adscrito al PVEF-Cafeto.

Manejo agronómico. Actividades del sector productivo realizadas para garantizar la eficiencia productiva del cultivo.

Monitoreo. Evaluación continua de a una plaga objetivo a través de la cuantificación y/o parametrización de variable.

Muestreo. Exploración en tiempo y espacio para la detección o ubicación de una plaga específica.

NIMF. Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias.

PF. Parcela Fija para monitoreo.

Plagas de importancia cuarentenarias. Organismo no presente con capacidad de impactar productivamente un cultivo.

Plagas de importancia económica. Organismo presente en umbrales económicamente permitidos, los cuales no impactan productivamente un cultivo o sus daños son relativamente bajos.

PM. Parcela Móvil para muestreo regional

Priorización de plagas. Procedimiento cuantitativo para determinación de riesgos epidemiológicos, productivos y biológicos de una plaga.

Rama productiva. Rama de la planta con capacidad de producción. Puede o no estar en fase productiva pero su desarrollo le permite estar potencialmente en producción para este ciclo u otros posteriores.

Sector productivo. Productores, empresas, organizaciones u otro actor vinculado con la producción de café.

Severidad. Intensidad de daño ocasionado por una plaga y medido a través de escalas cualitativas o cuantitativas que permiten parametrizar el grado de afectación.

Sistema Epidemiológico. Conjunto de factores que influyen en la condición fitosanitaria de un cultivo: manejo agronómico, clima, patógeno (plaga-enfermedad), suelo, etc.

Variable. Unidad o criterio de medición establecido para uno o más factores asociados al cultivo del cafeto.

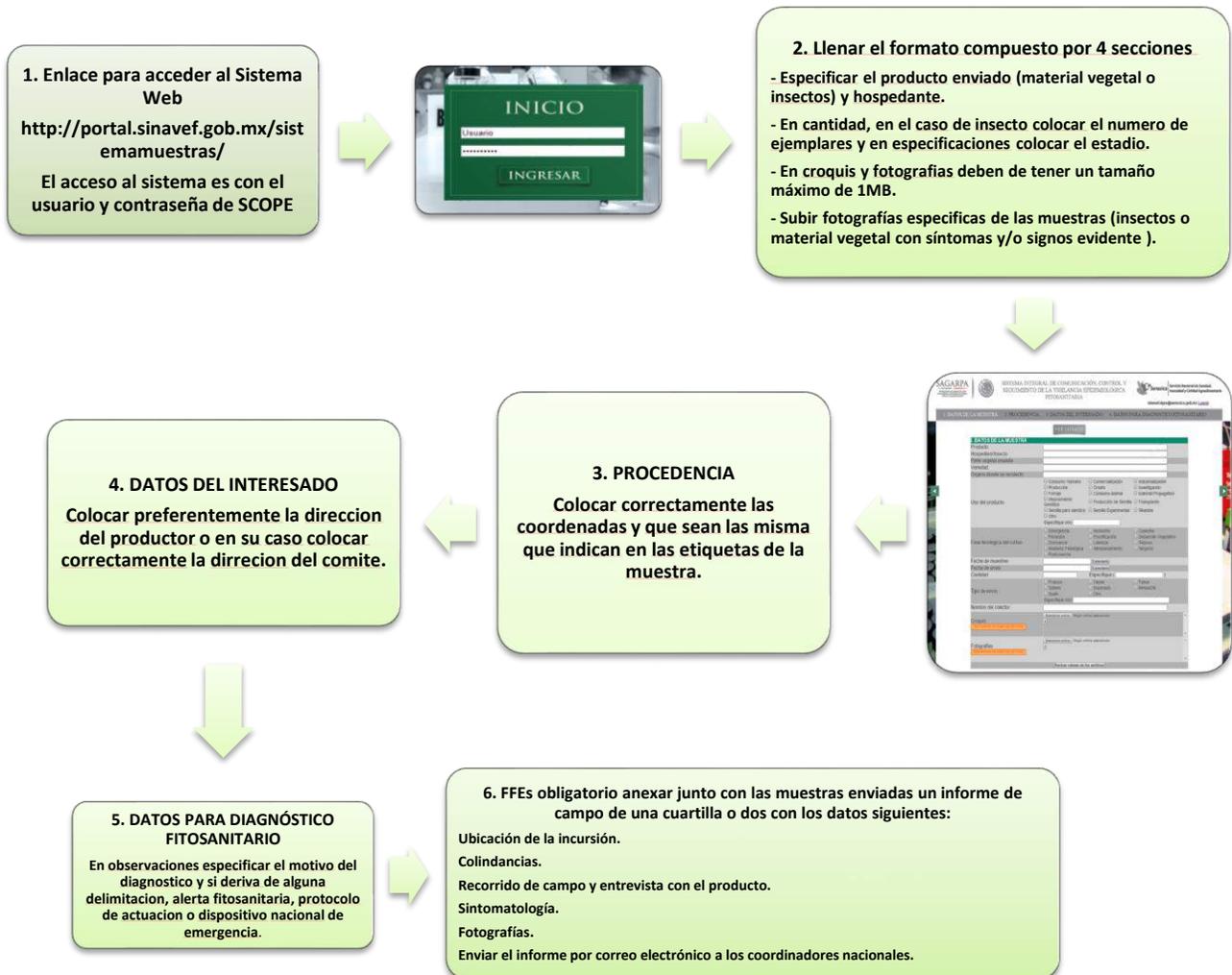
**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

XX. Anexos

Anexo A. Especificaciones para la toma y envío de muestras

Proceso General para la captura y envío de muestras al Laboratorio



Las muestras de material vegetal sospechosas a *Colletotrichum kahawae*, deberán ser enviadas en fresco, es decir el material vegetal, se colocará en papel absorbente por cada hoja para evitar el exceso de humedad en el materia, esto se pondrá en bases de cartón. Los frutos con síntomas sospechosos a la enfermedad se enviarán envueltos en papel absorbente y dentro de recipientes de plástico. El material a enviar se colocará en hieleras con geles refrigerantes, para conservar el material durante el envío (Figura 1).

Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto



Figura 1. Ejemplo para el envío de tejido vegetal, a) en fresco, b) hojas y c) frutos

Las muestras de ácaro (*Oligonychus* sp.) y Cochinilla del café (*Planococcus lilacinus*) serán enviadas en frascos con alcohol al 70%. Para el envío de muestras evitar el uso de frascos oscuros. Los datos de las etiquetas deberán ser escritos con lápiz, no usar bolígrafo o plumones para evitar pérdida de información (Figura 2).

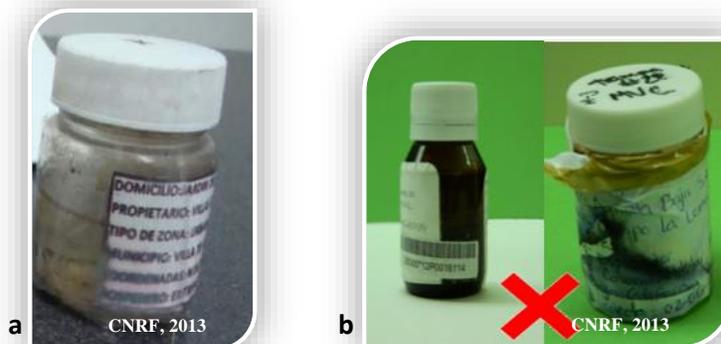


Figura 2. a) Envío adecuado de insectos en alcohol y b) envío no adecuado.

Para las muestras sospechosas a los nematodos lesionador (*Pratylenchus coffeae*) y agallador (*Meloidogyne exigua*) se enviará una muestra compuesta, es decir, una vez localizada la planta con sintomatología se tomará una pequeña porción de suelo de los cuatro puntos cardinales de la planta, dos a nivel del dosel de la planta y dos más en las cercanías de la planta de tal forma que se pueda obtener raíz, estas muestras se colocarán en bolsas de plástico debidamente selladas, para su envío se pondrán en cajas o hileras resistentes para evitar la pérdida de material (Figura 3).

Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

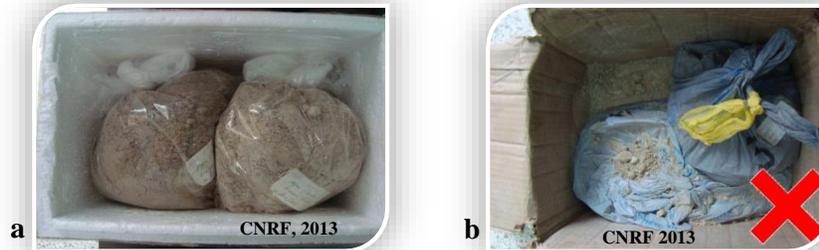


Figura 3. Ejemplo de: **a)** adecuado envío de muestras sospechosas a nematodos y **b)** ejemplo de un envío no adecuado.

Las muestras enviadas para diagnóstico fitosanitario deben ser etiquetadas, con los datos básicos de la muestra: estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas y colector.

Es importante que toda muestra que se envíe a la Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para diagnóstico, sea registrada en la página del Sistema Integral de Comunicación, Control y Seguimiento de la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (<http://portal.sinavef.gob.mx/sistemamuestras/index.php>), lo anterior para evitar que el diagnóstico fitosanitario de la muestra sea cancelado. Para el ingreso a la página de registro de las muestras, cada técnico contará con un usuario el cual corresponde a su correo electrónico y contraseña, que son los mismos que tienen asignados para el ingreso a la plataforma epidemiológica www.royacafe.lanref.org.mx.

Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

XXI. Referencias bibliográficas

- Acevedo-Sánchez G. y Mora-Aguilera. 2016. Desarrollo de REG-NCafé v1.0 para determinar *n*-sitios de monitoreo-muestreo regional de Roya del Cafeto en México usando criterios epidemiológicos ponderados. In. 49° Congreso Brasileiro de Fitopatología. 29 agosto – 01 septiembre. Alagoas, Maceio, Brasil.
- Acevedo-Sánchez, G., Mora-Aguilera, G., Coria- Contreras, J., López-Muratalla, Y., González-Gómez, R. y López-Buenfíl, A. 2015. Vulnerabilidad Epidemiológica, Productiva y Socioeconómica en la Cadena Productiva del Cafeto en Chiapas, Veracruz y Puebla. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 118.
- Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L. y Mora-Aguilera, G. 2015. *APLI-K VI.0*: Sistema Automatizado para la Planeación de Aplicación de Productos Químicos Contra Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*). *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 119.
- Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Mora-Aguilera, G. y Martínez-Bolaños, M. 2015. Modelos de Pronóstico de Ocurrencia Regional de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*) en el Soconusco Chiapas. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 119.
- Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G., Martínez-Bolaños, M., Guzmán-Deheza, A., Acevedo-Sánchez, G. y Flores-Sánchez, J. 2014. Epidemiología de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en Soconusco, Chiapas. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 32 (S): 43.
- Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G., Martínez-Bolaños, M., Guzmán-Deheza, A., Acevedo-Sánchez, G. y Flores-Sánchez, J. 2014. Fluctuación estacional de uredosporas de *Hemileia vastatrix* en el Soconusco, Chiapas. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 32 (S): 42.
- Guzmán-Hernández, E., Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., González-Gómez, R., y López-Buenfíl, A. 2015. Modelo Conceptual y Metodológico para el Desarrollo de Sistemas Analíticos Web Aplicados a la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 236.
- Informes mensuales Epidemiológicos de la Roya del Café: Agosto, 2013 - Diciembre, 2017. <http://royacafe.lanref.org.mx/index.php>.
- Jiménez-González, L., Mendoza-Ramos, C., Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G. y Acevedo-Sánchez, G. 2015. Análisis de dos Métodos de Aspersión Química para Control de Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*). *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 133.
- Jiménez-González, L., Mendoza-Ramos, C., Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J. y Acevedo-Sánchez, G. 2014. Producción de inóculo y periodos asociados a la patogénesis de *Hemileia vastatrix* en condiciones de campo. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 32 (S): 84.
- Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Mora-Aguilera, G. 2015. Comportamiento Aerobiológico de Esporas de *Hemileia vastatrix* en la Región Nororiental de Puebla-Veracruz. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 236.
- Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Coria-Contreras, J., Acevedo-Sánchez, G., Santana-Peñaloza, B., Martínez-Bolaños, M. y Mora-Aguilera, G. 2015. Efecto de Ingrediente Activo y Dosis en la Esporulación y Expansión de Lesión de *Hemileia vastatrix*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33 (S): 236.
- Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G. y Acevedo-Sánchez, G. 2014. Dispersión vertical de uredosporas de *Hemileia vastatrix*, agente causal de la roya del cafeto. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 32 (S): 83.

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

- Mora-Aguilera G., Acevedo-Sánchez G., Flores-Sánchez J., Hernández, Raciél, González-Gómez R. and Robles-García P. 2014. Regional Epidemiology: A new frontier and challenge in plant pathology. In. 47º Congresso Brasileiro de Fitopatología “Desafios Futuros”. 17-22 agosto. Londrina, Paraná, Brasil.
- Mora-Aguilera Gustavo, Acevedo-Sánchez Gerardo, Flores-Sánchez Jorge, González-Gómez Rigoberto and Robles-García Pedro. 2013. Applied Epidemiology to Plant Disease Risk Analyses. In IV Brazilian Workshop of Plant Disease Epidemiology. Curitiba, Paraná, Brasil. 2-4 diciembre.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J., González-Gómez, R., López-Buenfíl, A. y Javier -López, M, A. 2015. Alertas Tempranas Regionales Para Manejo de Focos de Roya del Cafeto en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 62.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez G., Guzmán-Hernández, E., Coria-Contreras, J., Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Santana-Peñaloza, B., González-Gómez, R., López-Buenfíl, A. y Javier- López, M, A. y Carranza-Vázquez, P. 2016. Criterios Epidemiológicos de Accionabilidad Regional para Control de la Roya del Cafeto en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 34 (S): 23.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez G., Guzmán-Hernández, E., Coria-Contreras, J., Mendoza-Ramos, C., Jiménez-González, L., Santana-Peñaloza, B., González-Gómez, R., López-Buenfíl, A. y Javier- López, M, A. y Carranza-Vázquez, P. 2016. Criterios Epidemiológicos de Accionabilidad Regional para Control de la Roya del Cafeto en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 34 (S): 23.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J., López-Muratalla, Y., López-Buenfíl, A. y González-Gómez, R. 2015. C@FE-RISK v1.0: Simulador de Riesgos Regionales Fitosanitarios, Epidemiológicos y Productivos en la Cadena Productiva del café en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 117.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Calderón-Estrada, G., Flores-Sánchez, J., Domínguez-Monge, S., Peter Baker y González-Gómez, R. 2013. Influencia del Cambio Climático en la Fitosanidad Tropical. Revista Mexicana de Fitopatología, 31 (S): 46-56.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J. y Flores-Sánchez, J. 2014. SIMULACROYA-CAFE: un simulador de ciclos de infección de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 82.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Flores-Sánchez, J., Domínguez-Monje, S., Coria-Contreras, J., Hernández-Guzmán, E., González-Gómez, R., López-Buenfíl, A., Sánchez-Anguiano, H., García-Feria, J., Trujillo-Arriaga, J., López-Guzmán, I., López-Pérez, E., Méndez-Ramos, A., Matuz-Conde, J. y Martínez-Bolaños, M. 2014. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Roya del Café (*Hemileia vastatrix*) en México: una propuesta regional. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 42.
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., Flores-Sánchez, J., Hernández, Raciél, González-Gómez, R., and Robles-García, P. 2014. Regional Epidemiology: A new frontier and challenge in plant pathology. Congresso Brasileiro de Fitopatología, 47: 23
- Mora-Aguilera, G., Acevedo-Sánchez, G., González-Gómez, R., González-Ochoa, M., Ramírez-Mendoza, C., López-Guzmán, I., López-Buenfíl, A., Flores-Sánchez, J., López-Pérez, E., Méndez-Ramos, A., Mendoza-Gómez, L. y Matuz-Conde, J. 2014. Análisis espacio-temporal de la roya del café en Chiapas, Veracruz y Puebla. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 43.
- Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J. J., Martínez-Bolaños, M., Acevedo-Sánchez, G., Santana-Peñaloza, B. 2016. Gradientes regionales de dispersión de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) en el Soconusco,

**Dirección General de Sanidad Vegetal
CNRF-VEFCC 2018**

Manual Técnico Operativo 2018, para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el Cultivo del Cafeto

Chiapas, México. In. 49° Congresso Brasileiro de Fitopatologia. 29 agosto – 01 septiembre. Alagoas, Maceio, Brasil.

Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J. J., Martínez-Bolaños, M., Acevedo-Sánchez, G., Santana-Peñaloza, B. 2016. Gradientes regionales de dispersión de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) en el Soconusco, Chiapas, México. In. 49° Congresso Brasileiro de Fitopatologia. 29 agosto – 01 septiembre. Alagoas, Maceio, Brasil.

Mora-Aguilera, G., Coria-Contreras, J., Flores-Sánchez, J., Domínguez-Monje, S., Acevedo-Sánchez, G., Aguilar-Pérez, L., Martínez-Bolaños, M. y Guzman-Deheza, A. 2014. Desarrollo y Validación de una Trampa Pasiva para Monitoreo de Esporas de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 32 (S): 83.

Mora-Aguilera, Gustavo, Acevedo, Gerardo, Flores, J., Domínguez, Santiago, Coria, Juan, Hernández, Eduardo, González, Rigoberto, López, Abel, Sánchez, Héctor, Feria, Jesús, Trujillo, Javier, López Ernesto, Méndez, Armando, Matuz, Julio, Martínez, Misael. 2014. Epidemiological Surveillance System For Coffee Rust Disease (*Hemileia Vastatrix*) In Mexico: A Regional approach. 25th International Conference on Coffee & Science. ASIC Colombia. 8-13 septiembre, 2014.

Plataforma epidemiológica de la Roya del Cafeto en México: <http://royacafe.lanref.org.mx/index.php>

Reportes Epidemiológicos Semanales de la Roya del Café: Agosto, 2013 - Diciembre, 2016: <http://royacafe.lanref.org.mx/index.php>

Santana-Peñaloza, B., Acevedo-Sánchez, G., Coria-Contreras, J., Mora-Aguilera, G., González-Gómez, R. y López-Buenfil, A. 2015. CALCULA-HF V.1.0: Estimación de Horas Favorables de Inductividad Epidémica Debido a la Germinación de Uredosporas de *Hemileia vastatrix*. Revista Mexicana de Fitopatología, 33 (S): 117.

SENASICA-SIRVEF. sinavef.senasica.gob.mx/SIIVEF/