



I. INFORMACION GENERAL

a. Nombre del Proyecto:

RS-1C-2013-17 Alternativas de manejo de la enfermedad mancha de asfalto de maíz en Centroamérica. Caso Guatemala

b. Nombre de la Organización Ejecutora:

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA-

c. Nombre del Coordinador:

Ing. Albaro Orellana Polanco; Ing. Danilo Dardón (Inventario tecnológico de Guatemala); Ing. Julio Martínez (Línea base); Ing. Julio Franco (Capacitaciones) y Héctor Martínez (Evaluación de Germoplasma)

d. Fecha del Informe: 15 de julio del 2014

e. **Periodo informado:** 03 de Enero al 30 de Junio del 2014

II. RESUMEN EJECUTIVO.

Para el caso de Guatemala, el proyecto Alternativas de manejo de la enfermedad mancha de asfalto de maíz en Centroamérica, se ejecutó en 31 municipios ubicados en 10 departamentos del País en donde se tiene conocimiento de la presencia de la enfermedad, con productores y productoras de maíz de subsistencia y excedentarios que siembran en dos épocas del año, dependiendo de la Región.

A través de la línea base se encuestó al 14% de los beneficiarios del proyecto que ascienden a 2094 productores y productoras de maíz, el 40% de los productores encuestados no sabe identificar la enfermedad de mancha de asfalto y el 47% indicó que la enfermedad se ha presentado dentro de sus sistemas producción. Se identificaron por parte de los productores de maíz a quienes se les ha presentado la enfermedad y el daño causado por la misma ha sido diverso de acuerdo a lo manifestado por los productores, causándoles pérdidas en rendimiento del 30-80%. Los productores identifican más de 4 prácticas que a su juicio contribuyen a controlar la enfermedad mancha de asfalto. Existe desconocimiento por parte de los productores sobre alternativas para el manejo integrado de la enfermedad y sobre el uso y momento adecuado de cada una de las alternativas existentes. A nivel del país se dispone de tecnologías para el manejo de la enfermedad generadas por el ICTA, los proveedores de fungicidas y de semillas de maíz.

El desarrollo del proyecto permitió promover y fortalecer la vinculación interinstitucional a nivel de organizaciones, programas, proyectos nacionales e internacionales para poder llegar a las comunidades propuestas para realizar las jornadas de capacitación y levantamiento de información de la línea base y del inventario. Se cuenta con tres productos entre los que pueden mencionarse: a) un inventario de tecnología que es un documento que contiene las tecnologías potenciales para el manejo de la mancha de asfalto; b) capacitados 2094 agricultores y técnicos que identifican la mancha de asfalto e implementan al menos una tecnología de manejo de la enfermedad; y c) evaluados híbridos, variedades sintéticas y medios hermanos de variedades de maíz por resistencia a mancha de asfalto en zonas productoras y afectadas por la enfermedad durante un ciclo de siembra (diciembre 2013-abril 2014).

Por medio de la ejecución del proyecto se logró el 100% del cumplimiento de los resultados contemplados para cada uno de los componentes y la ejecución del 100% del presupuesto asignado para Guatemala.

De acuerdo al Informe Situación del Maíz Blanco, MAGA 2013, en los 22 departamentos del país se siembra maíz y los departamentos de mayor área de producción son Petén, Alta Verapaz, Quiché, Jutiapa, Retalhuleu, Suchitepéquez, Izabal, Chimaltenango, Huehuetenango y Jalapa, en donde se concentran el 70% de los productores de maíz del país y son departamentos que en los que se ha reportado la enfermedad a través de productores y técnicos locales. A través del proyecto se ha llegado a un porcentaje muy pequeño

de productores por lo que es importante considerar que los logros alcanzados por el proyecto deben replicarse a las comunidades, municipios y departamentos productores de maíz con riesgo de verse afectados por la enfermedad.

III. CUMPLIMIENTO DE RESULTADOS (tomar en cuenta matriz indicadores incluidos en la Ficha resumen del proyecto).

Resultados esperados	Indicadores	Nivel de cumplimiento del indicador
<p>Resultado 1.</p> <p>Se han compilado alternativas de manejo de la mancha de asfalto en la región Centroamericana.</p>	<p>Indicador 1.</p> <p>Se cuenta con un documento que contiene información acerca de las tecnologías potenciales para el manejo de la mancha de asfalto.</p>	<p>Cumplimiento Indicador 1.</p> <p>100%</p>
<p>Resultado 2.</p> <p>Agricultores y técnicos identifican la mancha de asfalto e implementan programas de manejo del cultivo de maíz.</p>	<p>Indicador 2.</p> <p>Al menos una tecnología de manejo de la enfermedad se aplica</p>	<p>Cumplimiento Indicador 2.</p> <p>100%</p>
	<p>Indicador 3.</p> <p>Agricultores y técnicos reconocen la enfermedad en campo utilizando las herramientas de identificación entregadas en las capacitaciones.</p>	<p>Cumplimiento Indicador 3.</p> <p>100%</p>
<p>Resultado 3.</p> <p>Al menos 8 materiales experimentales promisorios evaluados en la región.</p>	<p>Indicador 4.</p> <p>Al menos 1 ensayo en tres localidades por país.</p>	<p>Cumplimiento Indicador 4.</p> <p>100%</p>

IV. DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS (según la matriz de planificación, listar las actividades programadas para esta fase, el indicador, el % de cumplimiento del indicador y los medios de verificación).

Resultado esperados	Programado para el periodo	Logrado en el periodo	% de cumplimiento	Medios de verificación
Resultado 1. Se han compilado alternativas de manejo de la mancha de asfalto en la Región Centroamericana				
Realizar un inventario de tecnologías existentes para el manejo de la mancha de asfalto	1. Identificar las fuentes de información.	- Identificados documentos, artículos instituciones públicas y privadas, proveedores de insumos nacionales e internacionales y productores agrícolas que han generado información y tecnologías de manejo de la mancha de asfalto.	100%	- Listado de compendios, guías, documentos, trifoliales, brochures sobre alternativas de manejo de la mancha de asfalto. - 280 encuestas de productores beneficiarios del proyecto consultados sobre las prácticas que están utilizando. - Excel de las 280 encuestas tabuladas
	2. Captura de información.	- Identificadas las tecnologías generadas por las instituciones públicas y privadas, proveedores de insumos nacionales e internacionales y de productores agrícolas.	100%	- Listado de tecnologías generadas para el manejo de la enfermedad mancha de asfalto.
	3. Sistematizar la información.	- Sistematizada la información sobre las instituciones y las tecnologías generadas para el manejo de la enfermedad	100%	- Un documento denominado inventario de tecnología

		mancha de asfalto		
--	--	-------------------	--	--

Resultado esperados	Programado para el periodo	Logrado en el periodo	% de cumplimiento	Medios de verificación
Resultado 2. Agricultores y técnicos identifican la mancha de asfalto e implementan programas de manejo del cultivo de maíz.				
Capacitar a técnicos y productores en el reconocimiento y en las técnicas de manejo de la mancha de asfalto	1. Elaboración de la línea basal del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborados dos boletas/encuestas para la línea basal. - Validada las boletas parte I y II - Encuestados 280 productores beneficiarios del proyecto en 9 departamentos. - Tabuladas 280 boletas - Elaborado el documento de línea base. 	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 280 encuestas levantadas - Excel de 280 encuestas tabuladas (Parte I y II) - Un documento de línea base
	2. Identificar participantes y beneficiarios del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificado equipo técnico de ICTA responsable de las jornadas de capacitación a nivel nacional. - Identificadas las instituciones/Programas y Proyectos/Organizaciones 	100%	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación oficial de nombramiento de profesionales de ICTA. - Comunicaciones electrónicas y listados de las instituciones/profesionales/técni

		<p>que apoyaran indirectamente las jornadas de capacitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificados los departamentos, municipios, comunidades, organizaciones y beneficiarios del proyecto. 		<p>cos de apoyo en las jornadas de capacitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuadro de distribución por departamento/municipio/comunidad de los productores capacitados a nivel nacional.
	3. Elaboración de contenidos de capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborados los contenidos de capacitación para cada jornada. 	100%	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de contenido de capacitación elaborado.
	4. Elaboración de documentos de apoyo.	<ul style="list-style-type: none"> - Impresas las 5000 guías técnicas de manejo integrado de la enfermedad mancha de asfalto. - Entregadas 3200 guías de mancha de asfalto de las 5000 guías impresas 	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 5000 guías técnicas impresas - 3200 guías técnicas entregadas en jornadas de capacitación y a profesionales extensionistas del sector público, privado y académico. - Listados de personas e instituciones que han recibido guías.
	5. Elaboración de programa para cada capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborados los programas de capacitación por área de capacitación. 	100%	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de capacitación elaborado
	6. Realización y evaluación de los eventos de las capacitaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizados 42 eventos de capacitación en 10 departamentos. - Capacitados 2094 productores de maíz de los 	100%	<ul style="list-style-type: none"> - Listados de participantes capacitados por departamento, municipio, comunidad y organización. - Fotografías de cada evento de

		2000 beneficiarios del proyecto.		capacitación.
--	--	----------------------------------	--	---------------

Resultado esperados	Programado para el periodo	Logrado en el periodo	% de cumplimiento	Medios de verificación
Resultado 3. Identificado germoplasma con tolerancia a mancha de asfalto				
Al menos 8 materiales experimentales promisorios evaluados en la región.	Envío y recepción de ensayos	- Recibidos de CIMMYT, los materiales de maíz para la evaluación de germoplasma	100%	- Materiales de maíz recibidos
	Establecimiento de ensayos (validación)	- Establecido 6 ensayos de evaluación de materiales repetido en tres localidades afectadas por la enfermedad mancha de asfalto.	100%	- Establecidos 6 ensayos, en tres localidades afectadas por la enfermedad mancha de asfalto, en la época de siembra de segunda.
	Conducción de ensayos (difusión)	- Conducidos y cosechados los 6 ensayos en las tres localidades en donde se establecieron para identificar material resistente a la enfermedad mancha de asfalto.	100%	- Conducidos y cosechados los 6 ensayos en tres localidades. - Cuaderno de campo - Informes de viaje - Fotografías de los ensayos
	Elaborado el informe final de evaluación de germoplasma	- Evaluados los resultados obtenidos en los 6 ensayos establecidos.	100%	- Informe final de evaluación de germoplasma.

Incluir actividades no planificadas (estás tendrían 0% en la columna de programado)

Resumen explicativo del desarrollo de las Actividades por cada uno de los resultados esperados. Describir actividades de forma resumida y que sea complementaria de la información colocada en el cuadro de descripción de resultados.

Resultado 1. Se han compilado alternativas de manejo de la mancha de asfalto en la Región Centroamericana

El componente I: Realizar un inventario de tecnologías existentes para el manejo de la mancha de asfalto, tienen como objetivo completar el proceso de compilación y organización de información sobre las alternativas de manejo de la enfermedad mancha de asfalto en el cultivo de maíz. Para lograr el resultado final que es el inventario de tecnologías se desarrollaron varias actividades entre las que pueden mencionarse: a) revisión de material técnico compilado por el proyecto, b) revisión de información registrada de productores de maíz de Guatemala sobre el manejo de la enfermedad; c) organización de la información sobre alternativas; y d) elaboración del documento final. La información capturada dentro del inventario es de dos tipos: 1) Información escrita que esta sistematizada en documentos y páginas web; y 2) información verbal sin sistematizar pero recibida a través de encuestas realizadas a los productores beneficiarios del proyecto. Entre la información escrita se realizó una revisión de compendios, estudios, manuales, guías técnicas, trifoliales y cuñas radiales entre otros que datan desde 1905. Y entre la información verbal se compilo información de 280 productores beneficiarios del proyecto representantes de 9 departamentos (Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché, Izabal, Jalapa, Chimaltenango, Retalhuleu y Suchitepéquez) de los 10 que beneficio el proyecto a nivel nacional. Las alternativas identificadas para el manejo y control de la enfermedad fueron las siguientes: 1) culturales; 2) semillas mejoradas/selección de semillas nativas-locales sanas en zonas de presencia de la enfermedad; 3) Químicas; y 4) Manejo integrado de la mancha de asfalto. Para cada uno de las tecnologías identificadas se encuentran varias opciones de manejo entre las que pueden mencionarse: 1) Control cultural: eliminación de rastrojos y residuos de cosecha, rotación de cultivos, modificación de la época de siembra, monitoreo en campo de las plantas y fertilización adecuada y baja en nitrógeno; 2) Semillas mejoradas: híbridos H-377, H-318, H-563, H-562 generados por INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de México), los híbridos CML61, 290, 294, 297, 307, 494, CLRCY038 generados por CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo); H-59, S-99TL, HEP-51, HEQ-1945 generados por CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador); CML-264 y 269, CLWN247, CLRW96, CLRCW95, CLWN47 generados por DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria de Honduras) ; HR245 generado por Empresa Productora de Semillas, S.A; PIONEER 4082W generado por Corporación DUPONT y DEKAL-353 y DEKAL-234 generados por MONSANTO; los productores de maíz de Ixcán, Quiché y Alta Verapaz, también señalan que ellos están iniciando un proceso de identificación de plantas no afectadas dentro de sus plantaciones de maíces nativos/locales a partir de los conocimientos adquiridos durante el año 2013-2014 en selección de semillas. Entre las alternativas químicas existen un sin número de fungicidas sistémicos y de contacto generados por las empresas privadas BAYER, SYNGENTA, BASF, DUWEST y DISAGRO siendo los principales grupos químicos los triazoles, estrobirulinas, ditiocarbamatos, benzamidazoles, benzamidazoles y benomil. Durante el 2012-2013 y a través del proyecto se promovió el manejo integrado de la enfermedad por lo que dentro del inventario es

posible mostrar que la enfermedad es compleja y su manejo no tiene una receta sino una serie de alternativas a utilizar considerando la etapa fenológica del cultivo, la época de siembra, la región específica y las condiciones climáticas presentes que favorecen la reproducción del patógeno.

Resultado 2. Agricultores y técnicos identifican la mancha de asfalto e implementan programas de manejo del cultivo de maíz.

A través del componente II: Capacitación a técnicos y productores en el reconocimiento y en las técnicas de manejo de la mancha de asfalto, se desarrollaron varias actividades para alcanzar el resultado: “Capacitar a 2000 técnicos, promotores, productores y productoras de maíz en la identificación de la enfermedad mancha de asfalto y en el manejo integrado de la enfermedad”, de los cuales se capacitaron a 2094 productores (42% mujeres y 58% hombres) en los Departamentos de Petén, Alta Verapaz, Quiché, Jalapa, Baja Verapaz, Izabal, Chimaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla en 31 municipios reportados con presencia de la enfermedad mancha de asfalto. Para el logro de este resultado la metodología propuesta contempló 6 pasos: 1) Identificación de las localidades específicas; 2) Identificación de los beneficiarios; 3) Identificación del equipo de ICTA responsable y de instituciones/organizaciones del sector público, privado y académico para realizar las jornadas de capacitación; 4) elaboración del contenido de las capacitaciones y guías técnicas; 5) elaboración del programa y materiales audiovisuales y físicos; y 6) Desarrollo de las jornadas de capacitación. Se desarrollaron 42 eventos de capacitación, a cargo del equipo profesional de ICTA y de Red SICTA Guatemala en coordinación con instituciones programas y proyectos locales entre los que pueden mencionarse el MAGA Extensión, MAGA Brigadas Fitosanitarias, MAGA Triangulo de la Dignidad, Alianza IICA-P4P-PMA, MOSCAMED Ixcán, Municipalidades, CADER (Centros de Aprendizaje y Desarrollo Rural) y Nodos Territoriales del Norte, Sur y Altiplano de la Red Nacional de Innovación Tecnológica de Maíz y Frijol. Las capacitaciones se desarrollaron a través de la metodología aprender haciendo, dividiendo el programa en dos segmentos uno teórica y otro práctico para la identificación de la enfermedad y prácticas de manejo integrado para su control. A cada productor y promotor capacitado se le hizo entrega de las guías técnicas de manejo integrado de mancha de asfalto generadas por ICTA-IICA-Red SICTA-COSUDE. En algunas comunidades de Alta Verapaz, Izabal e Ixcán, Quiché se hizo uso de traductor local debido a que en las mismas no se habla español sino Queqchí. En cada evento de capacitación se listo a los beneficiarios y se tomaron fotografías como parte de los medios de verificación del componente.

En este componente se elaboro la línea basal del proyecto para conocer la situación antes de la intervención del proyecto, considerando que los indicadores del proyecto son: a) agricultores y técnicos reconocen la enfermedad en campo utilizando las herramientas de identificación entregadas en las capacitaciones; b) al menos una tecnología de manejo de la enfermedad se aplica; c) Se cuenta con un documento que contiene información acerca de las tecnologías potenciales para el manejo de la mancha de asfalto y; d) al menos 1 ensayo de evaluación de germoplasma con tolerancia a la enfermedad en tres localidades. Para lograr alcanzar los resultados con los indicadores planteados se realizaron varias acciones de acuerdo al indicador planteado, para los indicadores a y b, se elaboró una boleta la cual consta de dos partes, la primera para saber si el agricultor reconocía la enfermedad de mancha de asfalto dentro de sus campos de producción, la época del año en la que siembran maíz, sus rendimientos, tecnología utilizada y la segunda para saber si conoce alguna tecnología/alternativa de manejo, si la sabe usar y si la está aplicando. Para el indicador c, se elaboró un inventario de tecnologías y para el d, se establecieron 6 ensayos de evaluación de materiales con posible resistencia en 3 localidades afectadas por la

enfermedad, pero es importante recalcar que el manejo de los ensayos se hizo en una sola época de siembra la de segunda en donde se ha reportado la presencia de enfermedad en los departamentos de Quiché y Alta Verapaz pero no así en Baja Verapaz. La información colectada para la línea base se obtuvo de una muestra del 14% de los beneficiarios totales del proyecto en 9 de los 10 departamentos en donde se ejecutó el proyecto. El 40% de los productores señala que no tiene la capacidad de identificar en campo la mancha de asfalto, ellos saben que es mancha de asfalto cuando ya ha ocurrido la quemazón y daño total de la planta pero no así en sus primeros estadios, lo que ha causado que las pérdidas ocasionadas sean severas. Dependiendo del nivel tecnológico del productor, la región y su economía, actualmente conocen algunas prácticas dispersas y la que están utilizando es la del control químico con fungicidas sistémicos sin tener conocimiento de momentos oportunos y dosis adecuadas de aplicación para evitar causar resistencia a los hongos y reducir sus costos de manejo, los productores usuarios de químicos están en su mayoría en el Departamento de Jalapa y en un porcentaje muy reducido en Ixcán, Quiché, Alta Verapaz y Baja Verapaz. El 72% de los encuestados no responde a la pregunta que está haciendo para controlarla, ya que aunque un porcentaje aproximado del 60% considera identificarla el 72% tiene desconocimiento sobre qué hacer para su control. Un porcentaje mínimo en el Departamento de Quiché y Alta Verapaz están utilizando el cambio de fecha de siembra, la eliminación de rastrojos y la selección de semilla nativa/local sana dentro de sus campos de producción.

Resultado 3. Identificar germoplasma con tolerancia a mancha de asfalto

Los objetivos específicos planteados dentro del componente III fueron: a) identificar cultivares híbridos con tolerancia a mancha de asfalto y que expresen un alto potencial de rendimiento y b) Identificar variedades con tolerancia a mancha de asfalto y que expresen un alto potencial de rendimiento. Se recibieron de CIMMYT los materiales genéticos que se evaluaron y se establecieron 3 ensayos en tres localidades que han sido afectadas por la enfermedad. La época de establecimiento de los ensayos fue en segunda (diciembre 2013-abril 2014) en Nueva Esperanza, Ixcán, Quiché, Chahal, Alta Verapaz y San Jerónimo, Baja Verapaz. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: a) para las evaluaciones de híbridos se utilizaron 15 tratamientos que consisten en 13 híbridos introducidos de CIMMYT mas dos testigos locales (ICTA HB-83 e ICTA Maya); b) para la evaluación de variedades sintéticas se utilizaron 12 tratamientos que consisten en 11 materiales de CIMMYT mas un testigo local que fue ICTA B7; y c) para la evaluación de medios hermanos de la variedad ICTA B7 se utilizaron 225 tratamientos que consisten en 224 medios hermanos más un testigo que fue la variedad ICTA B7. Las variables de respuesta evaluadas fueron rendimiento de grano al 15% de humedad, pudrición de mazorca, mala cobertura de la mazorca y tolerancia y/o resistencia al complejo de la enfermedad mancha de asfalto.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la aldea Nueva Esperanza, Ixcán, Quiché; en la evaluación de medios hermanos de la variedad ICTA B-7, esta no tiene ningún tipo de resistencia y/o tolerancia al complejo mancha de asfalto. No se tuvo incidencia de la enfermedad mancha de asfalto en la finca experimental de ICTA Playa Grande, Ixcán, Quiché; por lo que no se puede inferir en la resistencia y/o tolerancia a dicha enfermedad de las variedades sintéticas introducidas de CIMMYT; en lo que respecta a rendimiento las mejores entradas fueron 2, 3 y 4 de grano blanco y 7 y 8 de grano amarillo.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de los híbridos triples avanzados de grano normal, muestran que las entradas 1, 2, 3, y 4, manifiestan resistencia total al complejo mancha de asfalto, al menos en la localidad en la que si se tuvo incidencia de la enfermedad.

V. Actividades programadas y no realizadas, describa y justifique la razón o causas de la no realización.

No aplica, el 100% de las actividades programadas se ejecutaron

Resultado esperados	Actividades no realizadas	Razón o causa de la no realización de la actividad
Resultado 1	Actividad 1	
Resultado 2	Actividad 1	
Resultado 3	Actividad 1	

VI. Lecciones aprendidas y recomendaciones

- La enfermedad llamada mancha de asfalto en Guatemala no cumple con lo indicado por CIMMYT (1995) que la enfermedad se presenta a alturas superiores de 1300 msnm, porque en Guatemala se está presentando a alturas menores (Ej casos de Ixcán, Quiché que se encuentra a 245 msnm y Petén, que se encuentra a 125 msnm).
- El control y manejo de la enfermedad mancha de asfalto no tiene una receta específica, por lo que lo adecuado es hacer manejo integrado de la enfermedad considerando la época de siembra de maíz, las etapas fenológicas del cultivo de maíz, las condiciones climatológicas presentes en cada localidad y el comportamiento de los hongos.
- Entre las prácticas más utilizadas por los productores de maíz que identifican la enfermedad; está el uso de fungicidas sistémicos, pero sin conocimiento de momentos oportunos para evitar causarle resistencia al patógeno y reducir sus costos de manejo.
- Existen alternativas de manejo de la enfermedad encontradas en la literatura y por los productores de maíz de Guatemala, entre las que pueden mencionarse, cambio de fecha de siembra, eliminación de rastrojos, eliminación de hojas de maíz enfermas, uso de semillas nativas/locales no afectadas por la enfermedad, uso de cultivares resistentes, uso de cultivares de ciclo corto para escapar a la enfermedad.
- Aproximadamente el 60% de los encuestados para la línea base responde identificar la enfermedad, pero el 72% no responde sobre que prácticas deben usar para manejar y controlar la enfermedad dentro de sus sistemas de producción.
- De acuerdo a lo manifestado por los productores y productoras de maíz, la época de presencia de la enfermedad en los departamentos de Quiché, Alta Verapaz, Izabal y Petén, es en los meses de enero a marzo, en época de floración y cuando el elote empieza a formar granos. Para los departamentos de Jalapa y Baja Verapaz la enfermedad se presenta en los meses de julio-septiembre, en época de floración y cuando el elote empieza a formar grano. Para los departamentos de Chimaltenango, Suchitepéquez y Retalhuleu hay diversas respuestas sobre los meses de presencia de la enfermedad.
- Después de realizadas las capacitaciones y por medio de la encuesta las personas logran reconocer que les ha dado la enfermedad mancha de asfalto, pero no están seguras si les está ocasionando daños específicamente para los municipios de San Andrés Itzapa y San Martín Jilotepeque de Chimaltenango.

- Los productores de Jalapa señalan que los materiales HR 245 e ICTA B7 son resistentes a la enfermedad mancha de asfalto, ya que a pesar de que en campos vecinos se ha presentado la enfermedad a ellos con estos materiales les ha causado un daño menor. Es importante resaltar de acuerdo a lo indicado por ICTA que la variedad ICTA B7 no fue creada para resistencia a mancha de asfalto, sino para condiciones de sequía y si se ha visto afectada en menor escala en Jalapa puede decirse que se debe al ciclo corto y escapa a la enfermedad. Para el caso del HR 245 la empresa Productora de Semillas, S.A, indica que este material fue creado con resistencia a la enfermedad.
- El acercamiento de los resultados de la investigación, innovaciones y tecnologías de los institutos de investigación de la región a las organizaciones de productores y productoras de mayor escala, son importantes, ya que permiten estrechar más el círculo y acercarlos a conocimientos que bien manejados pueden representar un cambio significativo en la calidad de vida de los productores y productoras.
- Debido a que la enfermedad aparece en distintas épocas del año, dependiendo de las condiciones climáticas y la región, se recomienda crear un sistema de alerta temprana, por parte de las autoridades competentes en este caso el MAGA-ICTA, para poder informar a los productores sobre la presencia de la enfermedad.
- Los materiales que se están evaluando con tolerancia dentro del ICTA y la empresa privada Productora de Semillas S.A, son para regiones de bajura y no así para las zonas de producción de maíz a alturas mayores de los 1200 msnm, por lo que se recomienda evaluar materiales para estas alturas considerando que en algunos municipios del departamento de Chimaltenango se reporta la presencia de la enfermedad.
- Se recomienda hacer investigación sobre especies de *Phyllacora*, ya que por sintomatología se sospecha que puede ser *Phyllacora graminis*, por eso no ha ocasionado daños ni pérdidas en los lugares del Altiplano de Guatemala. Es una raza más benigna, pero no hay estudios sobre ellos en Guatemala. Determinar efectivamente si hay una o más especies de *Phyllacora* o diferentes razas locales adaptadas a cada condición que podría ser a nivel regional.
- Se recomienda continuar con las jornadas de capacitación en áreas afectadas por la enfermedad para cubrir mayor cantidad de agricultores y prevenir sus daños, aprovechando el recurso humano y técnico de instituciones públicas y privadas ya capacitados en el tema. Considerar para ciertas regiones afectadas por la enfermedad que el idioma local no es español y se requiere de

traductor, considerar el analfabetismo y la ausencia de servicios de energía eléctrica para poder realizar la capacitación usando los medios de comunicación aptos para estas condiciones. Es importante realizar la práctica de identificación en aquellos sitios en donde la enfermedad se presente para ver material vivo.

- Para prevenir y controlar la enfermedad se recomienda hacer uso de los medios masivos de difusión de información por medio de cuñas radiales en distintos idiomas, elaborar afiches y pegarlos en escuelas, iglesias y salones comunales dentro de las comunidades afectadas por la enfermedad.
- Se recomienda llevar los materiales evaluados con tolerancia a mancha de asfalto a validación en campos de productores, ya que sería mayor número de localidades con mayor posibilidad de cubrir diversas especies o razas de la enfermedad, considerando estas evaluaciones las dos épocas del año.
- Se requiere hacer bioensayos antes de aplicar los fungicidas con las diferentes cepas o razas del complejo mancha de asfalto, para ver si los fungicidas tienen eficacia.

VII. Anexos y medios de verificación (*adjunte todos los resultados obtenidos en el periodo, como: formatos para el levantamiento de datos, base de datos con información de beneficiarios, metodologías utilizadas, memorias de capacitaciones, talleres o cursos, fotos de las actividades realizadas, copias de material técnico elaborado, etc.*).

1. Documento de Inventario de Tecnología
2. Excel de boletas de línea base Partes I y II
3. Documento de línea base
4. Listados de capacitados por Departamento
5. Documento de capacitaciones
6. Documento de evaluación de germoplasma
7. Fotografías de beneficiarios del proyecto