



MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
DIVISIÓN DE VIGILANCIA Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
SISTEMA DE VIGILANCIA FITOSANARIO

PLAN DE VIGILANCIA FITOSANITARIA DE LA
LANGOSTA VOLADORA

(Schistocerca piceifrons piceifrons, Walker)

Enero 2020.

I. Introducción

La langosta voladora o langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker) es una plaga endémica en El Salvador que en su estado gregarígeno y migratorio ha provocado grandes pérdidas en la producción agrícola nacional y de la región mesoamericana, incluyendo episodios de calamidad pública. Se trata de una plaga polífaga, capaz de afectar muchos cultivos, entre ellos el maíz, caña de azúcar, frijol, sorgo y pastos, entre otros.

Las zonas gregarígenas en El Salvador, históricamente se sitúan en la zona oriental del país, especialmente en los departamentos de San Miguel y La Unión (Golfo de Fonseca); sin embargo, en julio de 2016 se presentaron brotes significativos en los departamentos de San Vicente (afectando un aproximado de 700 ha), La Paz (560 ha) y Santa Ana (104 ha), además de San Miguel y La Unión (140 ha).

Esta plaga, proveniente de las zonas gregarígenas en Honduras (Olancho), provocó en 1956 grandes daños económicos en el país, se reporta que la manga de 20 km de diámetro llegó a oscurecer el cielo. Se estima que una manga grande puede alcanzar una densidad de 80 millones de insectos por km² y consumir alrededor de 100 toneladas de alimento verde por día (Retana, 2003).

A raíz de los brotes del 2016, se formuló el “Plan de emergencia para la prevención y control de la Langosta Voladora Centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker) en El Salvador”. El plan fue ejecutado entre septiembre y diciembre de 2016 y contó con el apoyo técnico y financiero del OIRSA.

II. Importancia de la plaga

Hay una serie de características que hace de la Langosta Voladora una de las principales plagas de importancia económica para el país, incluso es considerada una de las principales en el mundo, por su influencia e impacto a lo largo de la historia de la humanidad, relatada y documentada en diferentes textos (Biblia, Corán, Popol Vuh). Algunos especialistas la llegan a considerar la principal plaga en el mundo (Poth, M. 2016, comunicación personal).

La capacidad de gregarizarse, es decir de pasar de individuos solitarios a agrupados, le da una connotación especial en términos de su agresividad y alta capacidad de daño. Los adultos, que antes han pasado por al menos 4 fases de ninfa, se trasladan a las zonas de reproducción, donde predominan cultivos cuya altura no sobrepasa los 2.5 metros, en algunos casos cercanos a sitios donde ha habido quemas. Al irse volviendo más denso el lugar de concurrencia, se dan las condiciones para la migración, especialmente si el alimento empieza a escasear, lo que provoca un estrés en la población que los lleva a migrar incluso a ecosistemas muy diferentes al de su hábitat natural.

Presenta dos generaciones al año, lo que la vuelve potencialmente peligrosa. La primera generación inicia en mayo y termina en agosto y la segunda en octubre, finalizando en abril. Durante la época seca de noviembre a abril, a manera de mecanismos de defensa, se produce una pausa en el volador joven, el cual permanece sexualmente inmaduro (Barrientos, et al, 1992).

Respecto a su capacidad de formar mangas, tiene grandes períodos de recesión, seguida de un resurgimiento por varios años consecutivos (años langosta), este comportamiento obliga a dar un seguimiento cercano especialmente en las zonas gregarígenas.

La otra característica importante es su alta correlación con el clima, el cual provoca cambios radicales en su aspecto y conducta (Retana, 2000). La temperatura, precipitación, radiación solar y vientos afectan el comportamiento de la plaga en cuanto a su distribución, crecimiento, reproducción, migración y adaptación. Un incremento en la temperatura del ambiente y lluvias irregulares, tienden a alterar la copula y la ovipostura y contribuye al agrupamiento que precede a la gregarización (SENASICA, Ficha Técnica de la Langosta Voladora).

Se ha documentado la interrelación entre ocurrencia de sequías, el fenómeno del Niño y el apareamiento de brotes de langostas. Durante los años de El Niño, es común períodos secos durante los primeros meses de la época lluviosa (mayo-julio) e incremento de las precipitaciones a final de la temporada (septiembre y octubre), incluso con lluvias fuera del patrón normal (noviembre y diciembre), este comportamiento es propicio para el buen desarrollo de la plaga de langosta (SENASICA y Curtis y Brenner, 1996, cit. Flores 2011).

Ante las condiciones actuales y previstas para el clima en el mundo, que conforman el llamado cambio climático (altas temperaturas y patrones anormales de lluvias) diversos expertos coinciden en la necesidad de mantener la vigilancia epidemiológica de la langosta voladora, dado que su biología está estrechamente ligada al clima y existe un alto riesgo de grandes brotes.

La condición de plaga polífaga incrementa el grado de peligrosidad de la misma y los cultivos básicos son los hospedantes principales. Los granos básicos (maíz, sorgo y frijol), caña de azúcar, tomate, ajonjolí y pastos son los de su preferencia; pero es capaz de alimentarse de cualquier planta.

Por su importancia económica y a efectos de mantener una vigilancia fitosanitaria acorde con su epidemiología y la fenología de un hospedante principal e importante para el país, el Programa se ha formulado considerando como cultivo de base al maíz.

III. Objetivos de la vigilancia de langosta voladora

- 1) Disminuir el riesgo de que la plaga alcance su fase gregarígena y migratoria.
- 2) Fortalecer la capacidad de respuesta institucional y la alerta temprana frente a un brote de la plaga.

IV. Descripción de cultivo de base para la vigilancia fitosanitaria: Maíz

a. Importancia del cultivo

El maíz se cultiva en todo el país y es considerado la principal cosecha para la alimentación humana de los salvadoreños. En la escala de los cultivos más importantes para El Salvador, el maíz ocupa: el primer lugar en área sembrada, segundo lugar en producción, sexto en el valor de la producción, quinto en exportaciones y primero en importaciones, ambos como maíz y derivados (Anexo 1).

b. Superficie sembrada por material o variedad

Las principales zonas productoras se encuentran en la región oriental (37% del área cultivada), aunque tienen la menor productividad 29.2 qq/mz, frente al promedio nacional de 39.7 qq/mz, lo que hace que su producción (2.57 millones de quintales), sea menor a la de la región líder de occidente que alcanza los 5.63 millones de quintales (Cuadro 1, ver mapa de distribución en Anexo 2).

Cuadro 1: Maíz: superficie, producción y rendimientos

EL SALVADOR												
MAÍZ												
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO POR DEPARTAMENTO SEGÚN VARIEDAD SEMBRADA												
2014 - 2015												
REGIÓN Y DEPARTAMENTO	TOTAL			VARIEDAD SEMBRADA								
	SUPERFICIE (Mz.)	PRODUCCIÓN (QQ)	RENDIMIENTO (QQ/Mz.)	MAÍZ HÍBRIDO			MAÍZ NACIONAL			MAÍZ SEGREGADO		
	SUPERFICIE (Mz.)	PRODUCCIÓN (QQ)	RENDIMIENTO (QQ/Mz.)	SUPERFICIE (Mz.)	PRODUCCIÓN (QQ)	RENDIMIENTO (QQ/Mz.)	SUPERFICIE (Mz.)	PRODUCCIÓN (QQ)	RENDIMIENTO (QQ/Mz.)	SUPERFICIE (Mz.)	PRODUCCIÓN (QQ)	RENDIMIENTO (QQ/Mz.)
REGIÓN I	119,921	5636,293	47.0	113,674	5411,479	47.6	2,288	81,619	35.7	3,959	143,195	36.2
AHUACHAPÁN	53,546	2440,893	45.6	50,757	2343,533	46.2	1,022	35,346	34.6	1,768	62,013	35.1
SANTA ANA	34,276	1280,088	37.3	32,491	1229,030	37.8	654	18,537	28.3	1,132	32,522	28.7
SONSONATE	32,099	1915,312	59.7	30,427	1838,916	60.4	612	27,735	45.3	1,060	48,660	45.9
REGIÓN II	103,161	4745,410	46.0	98,045	4588,793	46.8	3,628	107,015	29.5	1,488	49,602	33.3
CHALATENANGO	22,906	662,447	28.9	21,770	640,584	29.4	805	14,939	18.5	330	6,924	21.0
LA LIBERTAD	29,360	1479,122	50.4	27,904	1430,305	51.3	1,032	33,356	32.3	424	15,461	36.5
SAN SALVADOR	17,866	1005,807	56.3	16,980	972,611	57.3	628	22,682	36.1	258	10,513	40.8
CUSCATLÁN	33,029	1598,034	48.4	31,391	1545,293	49.2	1,161	36,038	31.0	477	16,704	35.1
REGIÓN III	59,808	2571,737	43.0	58,786	2537,751	43.2	635	21,949	34.5	386	12,037	31.2
LA PAZ	19,055	811,632	42.8	18,730	792,739	42.3	200	6,856	34.4	386	12,037	31.2
CABAÑAS	23,976	1004,476	41.8	23,566	995,863	42.3	256	8,613	33.6	0	0	0.0
SAN VICENTE	16,777	755,629	45.0	16,490	749,150	45.4	179	6,479	36.1	0	0	0.0
REGIÓN IV	166,171	4857,678	29.2	139,884	4310,724	30.8	22,535	453,578	20.1	3,752	93,376	24.9
USulután	44,696	1151,108	25.8	37,625	1021,498	27.1	6,061	107,483	17.7	1,009	22,127	21.9
SAN MIGUEL	47,021	1409,760	30.0	39,583	1251,027	31.6	6,377	131,634	20.6	1,062	27,099	25.5
MORAZÁN	27,163	757,177	27.9	22,866	671,922	29.4	3,684	70,700	19.2	613	14,555	23.7
LA UNIÓN	47,291	1539,633	32.6	39,810	1366,277	34.3	6,413	143,761	22.4	1,068	29,595	27.7
TOTAL	449,061	17811,118	39.7	410,389	16848,747	41.1	29,086	664,161	22.8	9,586	298,210	31.1

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria de Propósitos Múltiples (ENAPM 2014-2015) DGEA-MAG

c. Fenología del cultivo

El ciclo productivo del maíz depende de diversos factores como: la variedad, condiciones del suelo y el clima, prácticas agrícolas y efectos de plagas y enfermedades. En el caso de las variedades, las llamadas de ciclo corto o polinización libre, éste puede durar entre 90 y 100, mientras que los híbridos pueden alcanzar hasta los 120 días, como los híbridos "oro blanco" y "platino" (CENTA, 2014).

En general se reconocen 4 etapas fenológicas en el cultivo de maíz:

i. Etapa I: desde la siembra hasta la emergencia:

En el caso de El Salvador, se reconocen tres épocas de siembra: 1) Primera, la cual por lo general va desde el 15 al 30 de mayo para la zona costera (0-400 msnm) y del 15 de mayo al 15 de junio en los valles intermedios (400-900 msnm); 2) Postrera, del 15 al 31 de agosto, en los valles intermedios y la zona oriental; y 3) Apante, entre los meses de diciembre y febrero en sitios que conservan alta humedad o están bajo riego.

ii. Etapa II: desde la emergencia hasta la panoja:

Comprende luego de la salida de las plantas del suelo y la formación de hojas hasta el momento en que se observa al salir la panoja de la hoja superior de la planta, sin ninguna operación manual que separen las hojas que la rodean.

iii. Etapa III: desde la panoja a la espiga:

Pasados 8 a 10 días después de la aparición de la panoja, salen los estigmas.

iv. Etapa IV: desde la espiga hasta la maduración:

Incluye la formación de la mazorca y los granos, los cuales pasan por estados lechosos, pastosos y duros. Al final las hojas se vuelven amarillas y se secan.

En el cuadro 2, se muestra las fases en cultivo en variedades de maíz de ciclo corto.

Cuadro 2. El Salvador: ciclo del cultivo de maíz

Maíz	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Siembra												
Desarrollo												
Floración												
Producción												

d. Ciclo biológico de la plaga

La langosta presenta tres fases de desarrollo huevo, ninfa y adulto. Los huevos son en forma de grano de arroz, con una longitud de 5-8mm y un diámetro de 1.5 a 2mm. Recién puestos son de color amarillo, pero este color oscurece con la edad hasta ponerse de un tono pardo claro al momento de la eclosión.

Ninfas: Son semejantes a los adultos en apariencia a excepción que carecen de alas y tegminas por lo que no pueden volar, desplazándose mediante saltos.

Adultos: Presenta metamorfosis paurometábola, es decir, los inmaduros se parecen en forma básica a los adultos, excepto por su tamaño y por sus órganos sexuales que no están

bien desarrollados. Los adultos miden aproximadamente 65 mm de longitud y pesan alrededor de 2 gr. En la fase solitaria la hembra es más grande que el macho, disminuyendo este dimorfismo sexual a medida que van hacia la fase gregaria. Los ojos compuestos son estriados bien visibles en la fase solitaria; y no se perciben en la forma gregaria, tanto en las ninfas como en el adulto, por ser totalmente negros. Presenta una franja sub-ocular de color café oscuro y de forma triangular bien marcada cubriendo parte de la gena, tanto en los adultos como en las ninfas. Presenta una franja blanca desde el occipucio recorriendo el pronoto, prolongándose hasta el extremo del élitro, en adultos (SENASICA, Ficha técnica de la Langosta Voladora).

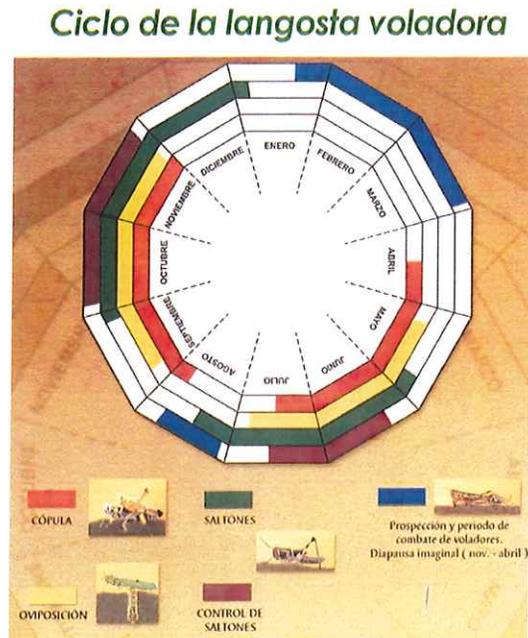
De acuerdo a Barrientos y otros autores (1992), en El Salvador como en otros países centroamericanos, la primera generación de la plaga inicia en mayo y termina en agosto y la segunda va de octubre a abril del siguiente año. En la época seca de noviembre a abril, se produce una pausa en el volador joven.

La primera generación tarda unos 50 días en madurar sexualmente, mientras que la segunda unos 155 días, lo cual se debe a las restricciones hídricas de los meses secos. La cópula para la primera generación sucede entre finales de abril y junio si las lluvias son normales, pudiendo extenderse hasta julio si hay déficit de las mismas. En la segunda, se da entre la segunda quincena de agosto y octubre, pudiendo prolongarse hasta noviembre si hay sequía. Con lo anterior, la oviposición se dará en los períodos de principios de mayo a julio y septiembre-noviembre, respectivamente. Dependiendo de las condiciones de temperatura, humedad y condiciones del suelo, los huevos eclosionan entre los 19 y 25 días.

Los saltones, durante la primera generación son más abundantes en el mes de junio (siendo su rango de presencia mayo-julio). En la segunda generación, en el mes de octubre, con un rango que va entre finales de septiembre y principios de enero. La duración de los estadios ninfales es muy variada. De acuerdo a Astacio (1966) citado por Barrientos, el promedio de duración en caso de ser machos se estima en 60 días y 51 días para las hembras.

Los adultos se presentan de julio a septiembre en la primera generación, **siendo la que casusa los mayores daños a los cultivos**, y noviembre a mayo en la segunda.

En la figura 1, se visualiza el ciclo de vida de la langosta voladora



e. Diseño de las actividades de vigilancia con base al ciclo del maíz y la fenología de la Langosta voladora.

En el Cuadro 3, se definen las actividades de vigilancia de la plaga considerando la integración del ciclo del cultivo seleccionado, maíz, y la fenología de la misma, con el propósito de definir las fases críticas en que el esfuerzo de vigilancia debe ser incrementado.

Cuadro 3. Fenología del maíz, epidemiología de Langosta Voladora y vigilancia

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Fenología del maíz												
Siembra	Green				Yellow	Yellow		Blue	Blue			Green
Desarrollo		Green				Yellow	Yellow		Blue	Blue		
Floración			Green				Yellow	Yellow		Blue	Blue	
Producción				Green				Yellow			Blue	Blue
Ciclo biológico de la Langosta Voladora												
Cópula				Purple								
Oviposición					Orange							

Saltones												
Adultos												
Actividades de Vigilancia												
Exploraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Muestreos con Prospecciones			1		1	1	1	1	1			
Puntos de Vigilancia (Cultivos alternos)				1					1			
Capacitaciones			X									
Informes y recomendaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Boletín (Informe divulgativo)					X				X			

f. Desarrollo de las actividades de vigilancia

i. Exploraciones:

Mediante las exploraciones se obtiene información de la situación acridiana para un periodo dado, situación que depende generalmente de los factores ambientales. Ésta nos permitirá determinar la distribución y densidad de la langosta sobre un área, para evaluar poblaciones que pudieran o no requerir de un control, y así evitar el surgimiento de poblaciones gregarias. Para saltones o ninfas cuando se encuentre una cantidad de 5/m² o de 30 adultos por 100 metros cuadrados.

a) El período de noviembre-abril, constituye la época seca cuya duración es de aproximadamente seis meses, y es en éste periodo en el que se realiza la detección y control de adultos, antes de la época de oviposición que dará origen a la primera generación del año. En este periodo se aprovechan los factores favorables como la diapausa imaginal de la langosta y el fácil acceso a los terrenos, ya que están más descubiertos debido a la vegetación seca.

b) En el período de mayo a diciembre se desarrollan las dos generaciones de ninfas de langosta, siendo de mayo – agosto en el que se debe realizar la exploración de ninfas de la primera generación. Esta época es la más importante, en cuanto a los daños que pueda ocasionar la plaga (debido a que es la época en que se tiene una mayor superficie con cultivos establecidos) y a la intensidad y frecuencia de las exploraciones, ya que es la generación más corta y se tiene muy poco tiempo para detectar las poblaciones gregarias y realizar el control oportunamente. Durante los meses de julio - septiembre, se realizará la detección de adultos de la primera generación, antes de que se inicie la oviposición que dará origen a la segunda generación.

Se considera realizar las exploraciones una por mes, ya que el cambio climático ha afectado en un comportamiento diferente de la plaga en cuanto a la formación de grupos y bandos.

ii. Muestreos:

Esta actividad se realizará para la obtención de información representativa y precisa sobre las poblaciones de langosta y su evolución, y sólo se realizará en aquellos puntos en los que el explorador detecte poblaciones solitarias o en transición, en concentraciones que se sospeche rebasen el umbral de acción. Deben establecerse las diferentes fases en que se encuentra la langosta: solitarios, agrupados, manchones, bandos o mangas.

Es necesaria para la obtención de datos precisos sobre las poblaciones del insecto y su evolución en las condiciones naturales; por ello es necesario los siguientes pasos:

- a) El muestreo se realizará en lugares representativos, iniciando un mes antes de la siembra del maíz, pero con mayor énfasis en los meses de mayo a diciembre, ya que son donde los insectos ocasionan más severos daños por estar en su fase de copula o apareamiento.
- b) Se deberán coleccionar las langostas, utilizando una red entomológica de golpeo o bien en forma manual.
- c) La determinación de la densidad de ninfas se hará por el método de conteo a la vista (mediante la colecta de especímenes en estado saltón se puede hacer en laboratorio), haciendo uso de los cien pasos en forma lineal. Esta actividad será ejecutada por dos técnicos.
- d) El muestreo debe realizarse en lugares representativos, basándose en los resultados de la exploración. Es necesario para la obtención de datos precisos sobre las poblaciones del insecto y su evolución en condiciones naturales.

En las actividades de muestreo, se incluirá a los individuos afectados con agentes patógenos nativos, como hongos, ácaros, y se realizará en la época de lluvia. Las muestras de insectos colectadas, deben enviarse al laboratorio para emitir un Diagnóstico que determine la presencia de entomopatógenos nativos.

iii. Puntos de vigilancia (cultivos alternos):

Se mantendrán puntos de vigilancia en zonas consideradas como gregarígenas que son:

- El Volcán Chaparrastique de San Miguel
- El Municipio de San Alejo y sus cantones en el departamento de La Unión.
- San Vicente en los municipios de Tecoluca y San Vicente.
- La Paz, municipio de Zacatecoluca.
- Santa Ana, municipio de Metapán, Hacienda San Diego, Cantón Las Piedras.

Estos puntos se mantendrán en abril y agosto de acuerdo al ciclo biológico del insecto.

iv. Capacitación:

Se programará capacitación a productores sobre manejo integrado de Chapulín (Langosta Voladora), para el mes de marzo a fin de prevenir posibles brotes y daños a principales cultivos.

v. Informes y recomendaciones:

Los informes técnicos (hoja de prospección y/o visita de campo) se elaboran por visita, en los cuales se reflejarán las actividades realizadas en cuanto a las prospecciones acridianas, el comportamiento de la plaga y las recomendaciones respectivas y se presentara a la Coordinación Técnica de cada una de las zonas (occidente, centro y oriente) quienes evaluarán la información y presentarán y discutirán un informe resumido a la Jefatura de la División de Vigilancia y Certificación de Producción Agrícola. Dependiendo de lo reflejado en los diferentes informes, la Dirección General de Sanidad Vegetal podría elevarlo al Despacho, para la toma de decisiones de posibles campañas de emergencia.

vi. Boletín (informe divulgativo)

Se elaborará un boletín semestral, que tiene como objetivo informar a la población sobre la plaga, medidas fitosanitarias implementadas y recomendaciones técnicas. El boletín se coordinará con la Oficina de Comunicaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En casos de alerta o emergencia fitosanitaria, se elaborará un boletín con las medidas de control.

En el Anexo 3 se muestra un detalle de los materiales y equipo requerido para la vigilancia por técnico cada año.

Referencias bibliográficas

Barrientos, L., et al. Manual técnico sobre la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker 1870) y otros acridoideos de Centro América y Sureste de México. FAO-OIRSA. San Salvador, El Salvador. 1992, 162 p.

Dirección General de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Plan de emergencia para la prevención y control de la langosta voladora centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker) en la zona central y oriental de El Salvador. Santa Tecla, El Salvador. 2016, 16 p.

ENTREVISTA con Mario Poth Pech, Coordinador Regional de la Campaña de la Langosta Voladora en el Estado de Yucatán, México. 7 de septiembre de 2016.

Granados, F. Las plagas de langosta en el área maya: ambiente e historia de una calamidad en la época prehispánica. Revista Península, vol. VI, núm. 2. México. 2011, 27-46 pp.

Retana, J. Relación entre la temperatura superficial del mar (TSM) y anomalías de temperatura del aire en el pacífico norte de Costa Rica durante años ENOS como posible predictor de potencialidad de plaga de langosta [Documento en línea]. <<https://www.imn.ac.cr/documents/10179/20911/El+Ni%C3%B1o+como+predictor+de+langosta>>.

Servín, C. Ficha técnica de Langosta Centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker). Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria SINAVEF, SENASICA, SAGARPA. México, 21 p.

ANEXOS

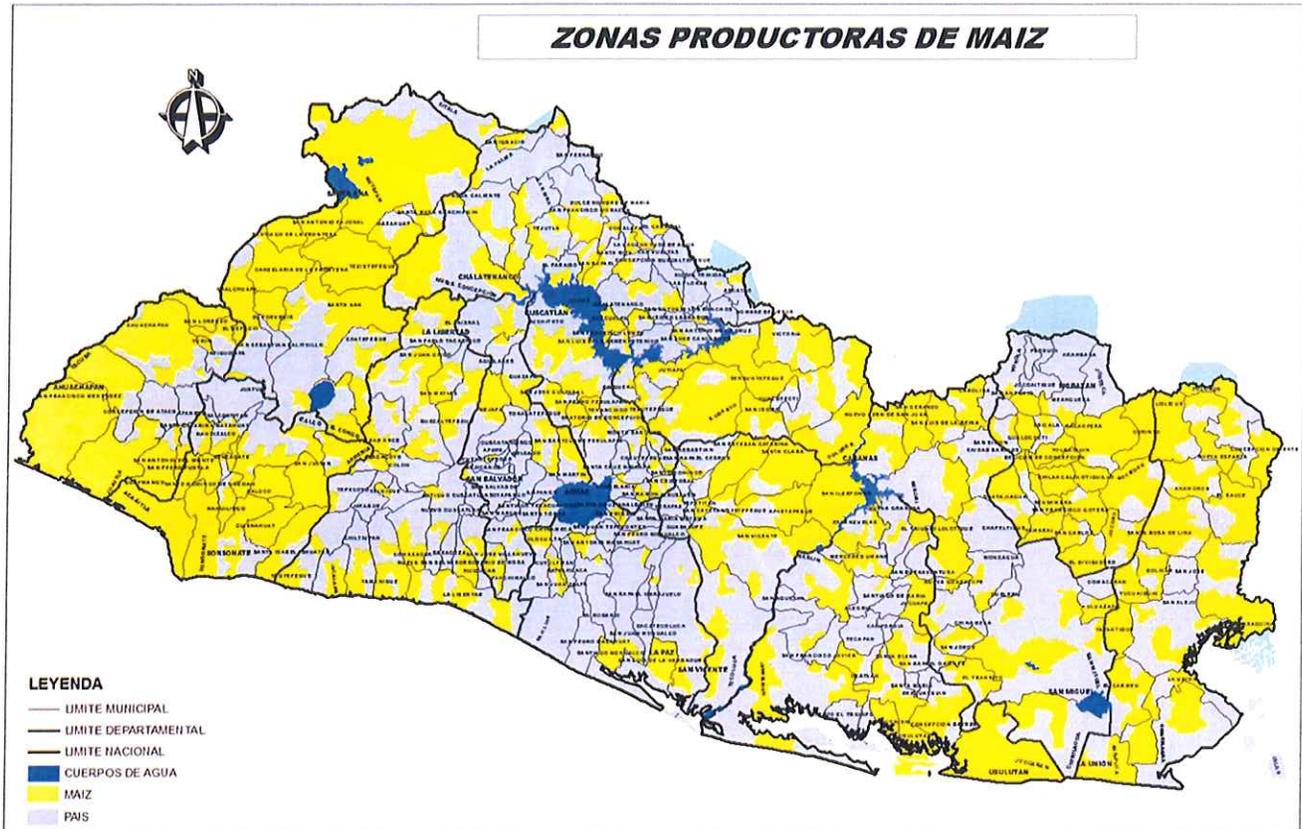
ANEXO 1
El Salvador: Principales cultivos, cosechas y productos agrícolas
Año 2015

Posición	Área Sembrada		Producción		Valor de la producción		Exportaciones		Importaciones	
	Producto	Mz	Producto	Quintales	Producto	Valor	Producto	Valor (miles de \$)	Producto	Valor (miles de \$)
1	Maíz	404,196.00	Caña de azúcar	135,765,000.00	Azúcar de caña	198,976.59	Azúcar y derivados	225,896.72	Maíz y sus derivados	172,713.34
2	Cafeto	200,000.00	Maíz	15,629,779.00	Frijoles secos	68,234.28	Trigo y sus derivados	151,722.92	Trigo y sus derivados	150,338.45
3	Frijol	162,628.00	Sorgo	2,315,382.00	Mangos Mangostines y guayabas	52,331.25	Café en diferentes presentaciones	149,169.62	Frutas frescas y procesadas	84,679.54
4	Sorgo	120,642.00	Frijol	2,118,395.00	Café verde	35,307.77	Jugos de frutas y hortalizas	45,374.23	Soya y sus derivados	79,450.19
5	Caña de azúcar	120,363.00	Coco	1,978,990.00	Sorgo	16,973.81	Maíz y sus derivados	27,605.21	Hortalizas frescas y procesadas	74,442.48
6	Arroz granza	8,659.00	Naranja	1,474,453.00	Maíz verde	14,459.66	Arroz	22,297.49	Arroz y sus derivados	29,847.90
7	Coco	4,764.00	Repollo	1,126,926.00	Naranjas	13,342.15	Semillas y Material Vegetativo	20,412.23	Jugos de frutas y hortalizas	24,151.87
8	Elote	4,066.00	Arroz granza	853,199.00	Arroz granza	10,015.88	Hortalizas frescas y procesadas	11,041.77	Cacao y sus derivados	21,188.88
9	Yuca	3,363.00	Yuca	815,936.00	Limonas y limas	6,871.81	Semillas, nueces y frutos secos	9,308.97	Café en diferentes presentaciones	4,102.85
10	Pipián	3,361.00	Cafeto	785,000.00	Coco	6,662.02	Frutas frescas y procesadas	4,871.10	Semillas, nueces y frutos secos	11,889.12

Fuente: elaboración propia con base a información de FAO, DGEA y BCR.

ANEXO 2

El Salvador: mapa de distribución de las zonas productoras de maíz



ANEXO 3**Materiales y equipo requerido por Técnico/año**

N°	Producto	Unidad de Medida	Cantidad	Especificaciones Técnicas
1	Bolsa plástica	Caja de 100 unidades	10	25 libras de capacidad
2	Libreta de apuntes	Unidad	50	Color blanca o amarilla, 50 hojas, tamaño 8½" X 11¼"
3	Lápiz	Unidad	120	Lápiz de grafito, hexagonal o redondo, mediano #2
4	Lapicero	Unidad	60	Lapicero de tinta color azul, hexagonal o redondo
5	Almohadillas con tinta	Unidad	10	Tinta azul, tamaño 8x12cm, cuerpo de metal, almohadilla de espuma forrada, recargable
6	Talonarios de hoja de visita	Talonario de 50 hojas cada uno	12	
7	Equipo GPS	Unidad	3	
8	Baterías para GPS	Par	6	Batería AA
9	Cargador para batería	Unidad	3	
10	Red entomológica	Unidad	10	
11	Alfiler entomológico	Paquete de 100 unidades	8	Alfileres Entomológicos en acero: » 2 paquetes N° 1 (38 mm de longitud x 0.40 mm de diámetro) » 2 paquetes N° 2 (38 mm de longitud x 0.45 mm de diámetro) » 2 paquetes N° 3 (38 mm de longitud x 0.50 mm de diámetro) » 2 paquetes N° 4 (38 mm de longitud x 0.55 mm de diámetro)
12	Tijera de podar	Unidad	10	Acero forjado, 8 pulgadas de largo, empuñadura acolchonada, tensión ajustable
13	Naftalina	Unidad	100	Presentación en bolas de 25 gr
14	Hielera	Unidad	10	Hielera portátil de poliuretano con capacidad para 34 litros, asas laterales moldeadas
15	Pingüino	Unidad	30	Hielo seco en bloque, color azul, medidas 3.7x1.7x6.75 pulgadas
16	Contador con sensor	Unidad	10	
17	Vehículo tipo pick up doble tracción	Unidad	1	
18	Combustible Diesel	Cupón	360	