



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SENASICA**

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,  
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



# Sistema de Alerta Temprana

## Nº 06

Junio 2023



CESAVE CHIAPAS



## Boletín del Sistema de Alerta temprana del SENASICA para Langosta Centroamericana en el estado de Chiapas

Colaboración Técnico-Científica:

Dirección en Jefe

Dirección General de Sanidad Vegetal

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Campo Experimental Bajío

Comité de Sanidad Vegetal del estado de Chiapas



2023  
Francisco  
VILLA

Contacto

Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)

Teléfono gratuito: 800 987 987 9

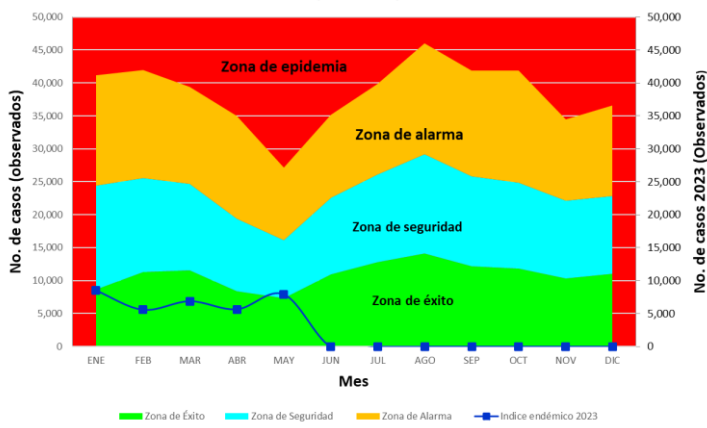


El Sistema de Alerta temprana del SENASICA enfocado a la Langosta Centroamericana en el estado de Chiapas, y conforme al análisis espacial multicriterio derivado de la información de los censos realizados en campo, datos agroclimáticos favorables pronosticados y antecedentes de la plaga, se emite el siguiente boletín para los municipios identificados con riesgo.

1

## Comportamiento histórico y dinámica poblacional de la plaga (2016-2023)

Canal endémico de la Langosta Centroamericana en Chiapas (2016-2022)

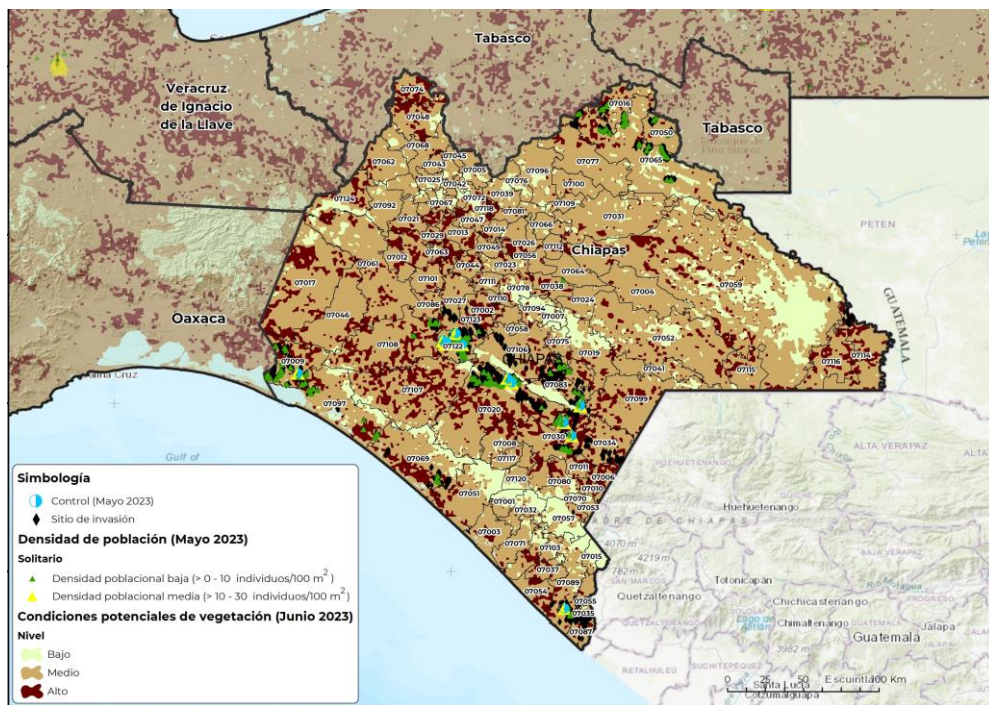


- Conforme al gráfico de canal endémico se observa mayor actividad poblacional de la langosta Centroamericana en el 2do semestre del ciclo anual, particularmente a partir del mes de julio. Destacan picos poblacionales importantes en los meses de agosto y octubre. **El índice endémico de la langosta centroamericana en el mes de mayo de 2023 se registró en la zona de seguridad.**

\* El índice endémico de enero a mayo 2023, corresponde a la actividad de prospección registrada por el OASV.

- Respecto al mes de mayo de 2023, se registraron **7,458** adultos, con un índice de infestación promedio de **3.7** individuos/100 m<sup>2</sup>. El **88 %** de la población de adultos se presenta en Etapa fásica/Tipo de formación: **solitaria/solitario** y el **12 %** en **Solitario/Manchón**.

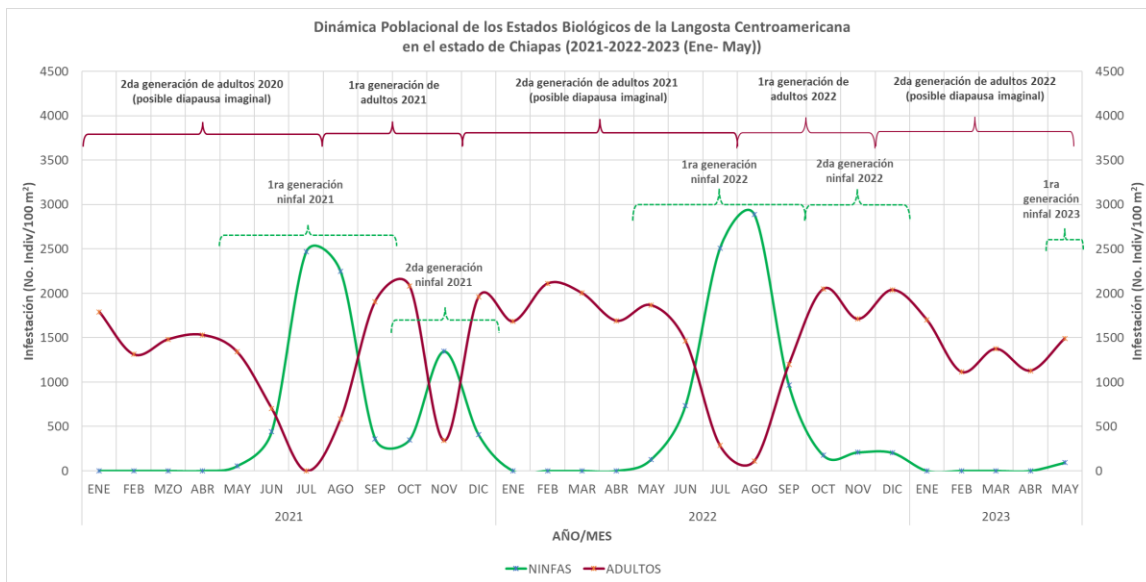
- En este mes, se registraron **461** ninfas (N2) con un índice de infestación promedio de **3.7** individuos/100 m<sup>2</sup>. El **100 %** de las ninfas se presentaron en **solitaria/solitario**.



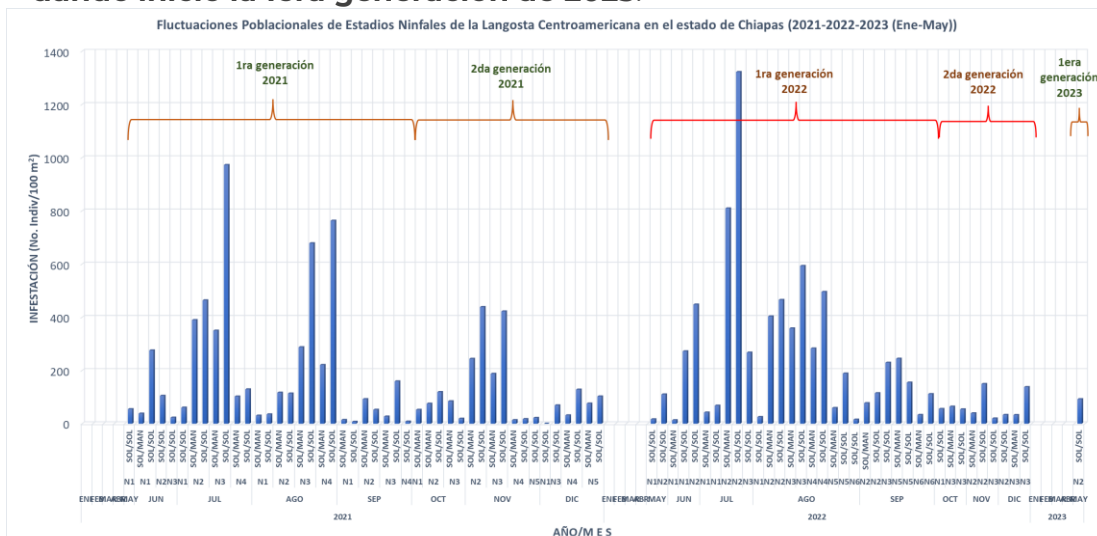




- Conforme al gráfico de la dinámica poblacional de los estados biológicos de los últimos dos años, **se ha observado que de diciembre (año anterior) a julio se presenta la 2da generación de adultos.** Por lo que, **la 1ra generación en 2021 y 2022 se presenta de agosto a noviembre.**



- Para el gráfico de fluctuaciones poblacionales de ninfas del año 2021 y 2022, se observa que la población de ninfas de **la 1ra generación se presentó de mayo a septiembre. Se registraron instares N1-N4 y N1-N6**, con la mayor densidad poblacional en el mes de julio. Destacan la presencia de las Etapas fásica/Tipo de formación: Solitaria/Solitario y Solitaria/Manchón. **La 2da generación, en los dos años, se presentó de octubre a diciembre, se registraron instares N1-N5 y N1-N3, respectivamente**, con mayor densidad poblacional en los meses de julio (pico máximo) y agosto. Sobresaliendo las poblaciones de la Etapa fásica/Tipo de formación: Solitaria/Solitario y Solitaria/Manchón.
- Para mayo de 2023, **se registraron poblaciones de ninfas N2 en Solitaria/Solitario, dando inicio la 1era generación de 2023.**

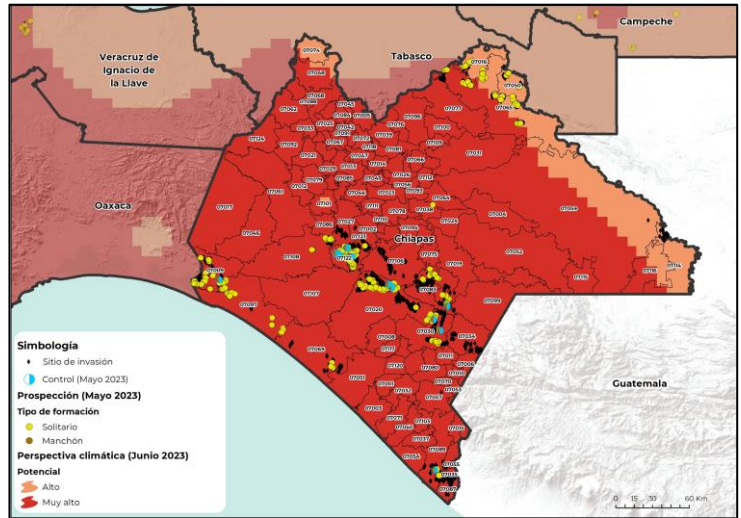




2

## Perspectiva climática asociada a la dinámica poblacional de la plaga

Con base en el **análisis agroclimático** y los **requerimientos de temperatura y precipitación**, se observa que en el estado de Chiapas se pronostican **condiciones potenciales predominantemente muy altas** para el **desarrollo de la plaga en el mes de junio**. Para los sitios de invasión de Suchiate, Frontera Hidalgo, Tuxtla Chico, Tapachula, Motozintla, Pijijapan, Mazatán, Frontera Comalapa, Chicomuselo, Tonalá, Arriaga, La Concordia, Comitán de Domínguez, Soclotenango, Venustiano Carranza, Las Rosas, El Parral, Emiliano Zapata, Chiapa de Corzo, Villaflores, Huixtán, Palenque, Catazaja, La Libertad, Ocosingo, y Benerémito de las Américas se proyectan condiciones muy altas para el desarrollo de la plaga.

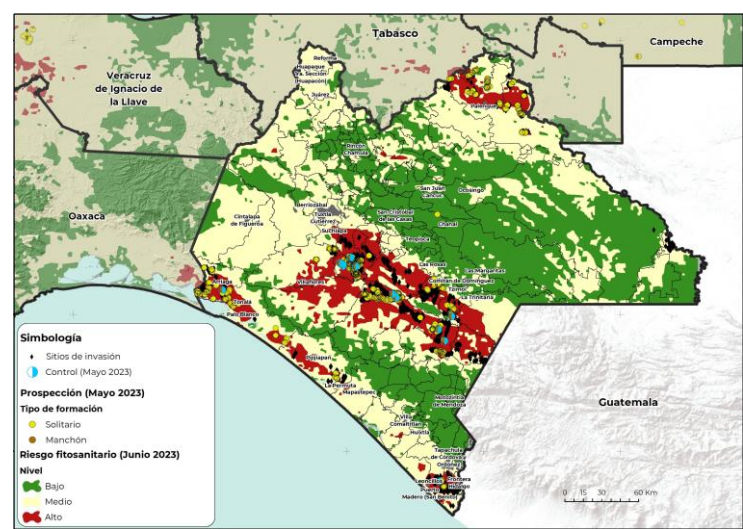


3

## Situación actual de la plaga y determinación del riesgo fitosanitario asociado

- Durante el mes de mayo las poblaciones de la langosta centroamericana se identificaron en cultivo de **mango**, así como en **monte**.
- No se registraron mangas.
- **Seis municipios** con acciones de control en 25 hectáreas.
- Las zonas de riesgo alto se localizan en las localidades Cuauhtémoc, Palenque, Villa Corzo, Suchiapa, Julián Grajales, El Parral, Jericó, La Concordia, Rizo de Oro, Pablo Sidar, Chicomosuelo, Arriaga, Las Arenas, Tonalá, entre otras.
- **Se identifican 14 municipios en riesgo alto de presentar condiciones para la presencia de la plaga (Anexo 1).**

### Análisis y estudio de riesgo espacial-multicriterio





## 4 Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio

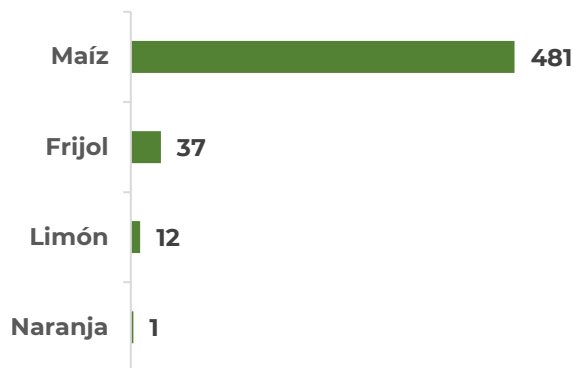
- Se identifican un total de **14 municipios con riesgo alto**, de los cuales **12\*\*** cuentan con superficie aproximada de **43,365 ha** hospedantes de cultivos agrícolas susceptibles al mes de junio.
- Posible afectación a **1,363 ha de pastos y praderas con un valor de 16 Mdp**.
- La dependencia económica\* en promedio es de **94%** para los **municipios en riesgo alto**.



**531 Mdp**

Posible Impacto económico en los municipios con riesgo alto.

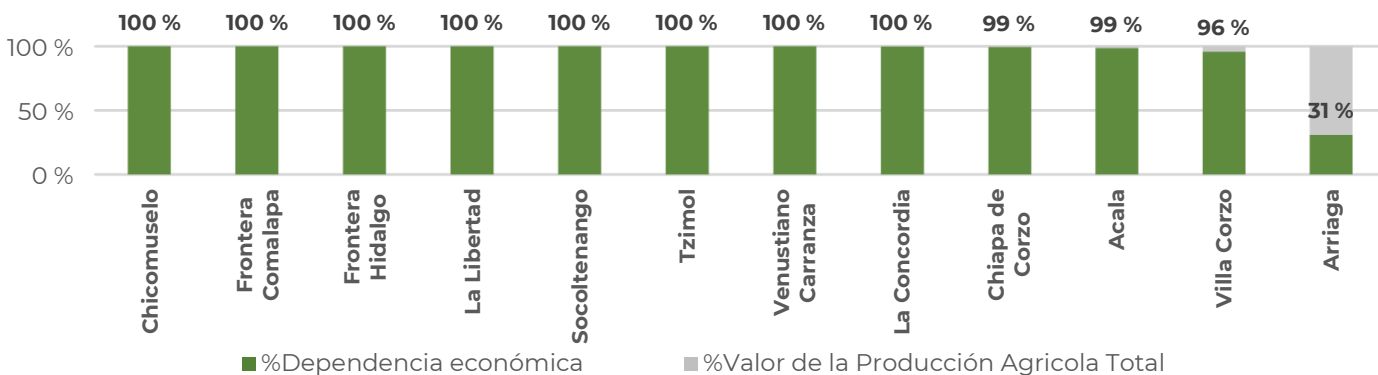
### Valor de la producción de cultivos hospedantes en riesgo alto (Mdp)



\*\*Nota: No se identifica cultivos hospedantes, SIAP 2022 en los municipios: Emiliano Zapata y El Parral

\*Dependencia económica de cultivos hospedantes, en municipios en riesgo, respecto al valor total de su producción agrícola. Información obtenida de SIAP 2021 con cultivos de seguimiento económico a nivel municipal.

### Dependencia económica de cultivos hospedantes en municipios en riesgo alto, respecto al valor total de su producción agrícola



### Proyección de superficie sembrada de cultivos hospedantes con probable impacto en los municipios de riesgo alto

**Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Dependencia económica
Venustiano Carranza	Limón, Frijol y Maíz.	9,884	100 %
Chiapa de Corzo	Limón y Maíz.	7,081	99 %
Villa Corzo	Limón, Frijol y Maíz.	6,572	96 %
Acala	Limón, Frijol y Maíz.	5,384	99 %

Continúa en la siguiente hoja

\*\*Nota: No se identifica cultivos hospedantes, SIAP 2022 en los municipios: Emiliano Zapata y El Parral.  
-Los datos pueden estar redondeados al inmediato superior.





4

**Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio**

**Proyección de superficie sembrada de cultivos hospedantes con probable impacto en los municipios de riesgo alto**

**Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Dependencia económica
La Concordia	Limón, Frijol y Maíz.	2,494	100 %
Socoltenango	Limón, Frijol y Maíz.	2,444	100 %
Frontera Hidalgo	Maíz.	2,359	100 %
La Libertad	Naranja y Maíz.	1,794	100 %
Frontera Comalapa	Limón, Naranja, Frijol y Maíz.	1,596	100 %
Tzimol	Limón, Frijol y Maíz.	1,485	100 %
Chicomuselo	Limón, Frijol y Maíz.	1,442	100 %
Arriaga	Limón y Maíz.	832	31 %
<b>Total general:</b>		<b>43,365</b>	<b>94%</b>

\*\*Nota: No se identifica cultivos hospedantes, SIAP 2022 en los municipios: Emiliano Zapata y El Parral.

\*Dependencia económica de cultivos hospedantes, en municipios en riesgo, respecto al valor total de su producción agrícola. Información obtenida de SIAP 2022 con cultivos de seguimiento económico a nivel municipal.

**Impacto Potencial en Pastos y Praderas**

*Municipio	Superficie sembrada (ha)	Volumen de la Producción (ton)	Valor de la Producción (Mdp)
Frontera Hidalgo	1,363	31,197	16
<b>Total general:</b>	<b>1,363</b>	<b>31,197</b>	<b>16</b>

\*Se identifica superficie de pastos y praderas con valor económico en 1 de los 14 municipios en riesgo alto, SIAP,2021. Los datos pueden estar redondeados al inmediato superior





5

Conclusiones y/o consideraciones

Se sugiere la emisión del comunicado del riesgo al personal técnico, con el propósito de prevenir el probable desarrollo y dispersión de la plaga en los cultivos de los municipios identificados con base a los siguientes puntos:

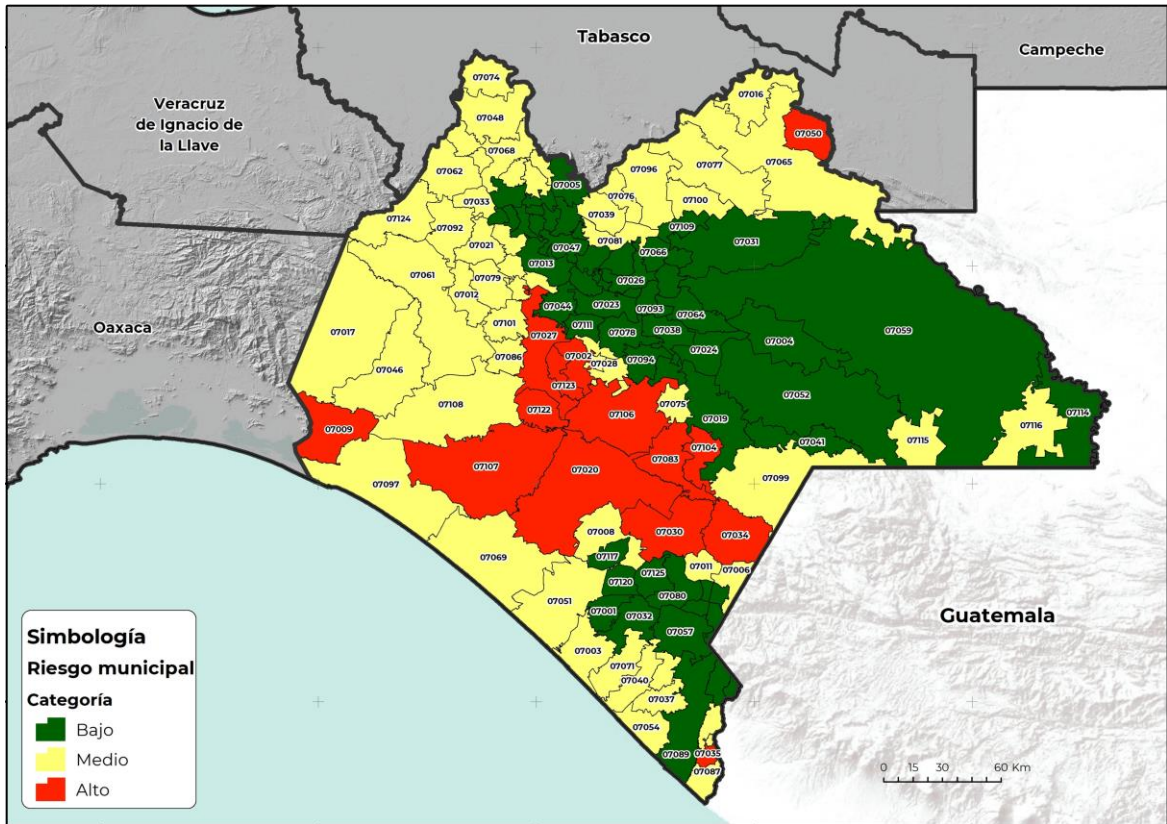
1. Conforme a la gráfica de canal endémico, **el índice endémico de la langosta centroamericana en el mes de mayo de 2023 se registró en la zona de seguridad.**
2. Para mayo el **índice promedio de infestación de adultos y ninfas para el Estado es de 3.7 individuos/100m<sup>2</sup>, destacándose Solitaria/Solitario y Solitaria/Manchón, con una densidad poblacional baja.** En este mes, **en los municipios de Arriaga (5 de mayo), Chicomuselo (Nuevo América y Nueva Reforma), La Concordia (Nuevo Sonora y Ejido la Concordia) Socoltenango (Miramar), Tapachula (Reforma) y Villa Corzo (El Parral) se presentaron índices promedio de infestación de adultos de 11.6, 10.8 11.7, 10.2, 12.6 y 11.4 individuos/100m<sup>2</sup> (Solitario/Manchón), sobre monte, con densidad poblacional media (Consultar Anexo 2).**
3. Las **condiciones agroclimáticas** pronosticadas para el mes de junio son **muy altas para el desarrollo de la plaga**, incluyendo las áreas de los sitios de invasión. Existen zonas donde las condiciones de humedad del suelo y verdor de la vegetación son favorables para su desarrollo, resultando en la **identificación de zonas de alto riesgo de presencia de condiciones para el desarrollo de la plaga en la porción central y noreste del estado**, principalmente, además de **algunas áreas en el sur y este** del territorio chiapaneco.
4. Al mes de junio, en el estado de **Chiapas presenta 14 municipios en riesgo alto**, de los cuales **sólo en 12 se identifica superficie de hospedantes susceptibles con 43,365 ha con un valor aproximado de 531 Mdp.**, representado en promedio a nivel municipal una **dependencia económica**, respecto al valor total de su producción agrícola, del **94%**. Destacan por su valor los cultivos como: maíz, frijol, limón y naranja. Se identifican los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa, Frontera Hidalgo, La Libertad, Socoltenango, Tzimol, Venustiano Carranza, La Concordia, Chiapa de Corzo, Acala y Villa de Corzo como los municipios con mayor dependencia económica en caso de un impacto potencial en cultivos hospedantes. Respecto a zonas de resguardo identificadas como pastos y praderas, representan una superficie de 1,363 ha con un valor estimado de 16 Mdp.







**Anexo 1.- Son 14 municipios identificados con nivel de riesgo alto y presencia de cultivos agrícolas que se verían afectados en caso de dispersarse la plaga o invada dichas zonas.**



Clave	Municipio	Control (ha)	Riesgo	Localidades (>50 ha)
07002	Acala		<b>Alto</b>	Acala
07009	Arriaga	3		Las Arenas, Azteca (La Punta), Villa del Mar, Malpaso, Arriaga, Emiliano Zapata
07020	La Concordia	4		Independencia, Plan de Agua Prieta, Rizo de Oro, San Nicolás, La Tigrilla, El Diamante de Echeverría, La Concordia, Benito Juárez, El Ámbar (El Ámbar de Echeverría), Ignacio Zaragoza
07027	Chiapa de Corzo			Galecio Narcía, Ignacio Allende, Chiapa de Corzo, Jardines del Grijalva, Julián Grajales, Nuevo Bochil, Las Flechas, Ribera el Amatal, Salvador Urbina, Cupasmí
07030	Chicomuselo	4		La Zacualpa, Chicomuselo, Pablo L. Sidar, Unión Buenavista
07034	Frontera Comalapa			Joaquín Miguel Gutiérrez (Quespala), Nueva Independencia (Lajerío), Ciudad Cuauhtémoc, Frontera Comalapa, Paso Hondo, Sinaloa, San Caralampio, Doctor Rodolfo Figueroa (Tierra Blanca)
07035	Frontera Hidalgo			El Carmen, Ejido Francisco I. Madero, Frontera Hidalgo, Gustavo Díaz Ordaz, Cantón Santa Cruz, Santa Lucía I, Las Viudas, Ignacio Zaragoza, Texcaltic, Frontera Hidalgo, Poblado Francisco I. Madero
07050	La Libertad			José María Morelos y Pavón Centro, La Libertad







**Anexo 1.- Son 14 municipios identificados con nivel de riesgo alto y presencia de cultivos agrícolas que se verían afectados en caso de dispersarse la plaga o invada dichas zonas. Se identifican 55 municipios en riesgo medio.**

Clave	Municipio	Control (ha)	Riesgo	Localidades (>50 ha)
07083	Socoltenango	2	<b>Alto</b>	Puerto Rico, Socoltenango
07104	Tzimol			Ochusjob, Tzimol, San Vicente la Mesilla
07106	Venustiano Carranza			Marcos E. Becerra, Belisario Domínguez, Miguel Hidalgo, Paraíso del Grijalva, Venustiano Carranza, Aguacatenango, Ricardo Flores Magón, San Francisco Pujilic, Soyatitán, Presidente Echeverría (Laja Tendida), Vicente Guerrero, San Francisco (El Calvito)
07107	Villa Corzo	9		Villa Corzo, San Pedro Buenavista, Revolución Mexicana, Valle Morelos, Nuevo Vicente Guerrero, Iro. de Mayo
07122	El Parral			El Parral, Jericó (Porvenir)
07123	Emiliano Zapata			Nuevo Vicente Guerrero (El Chichonal), 20 de Noviembre

Clave	Municipio	Riesgo
07003	Acapetahua	<b>Medio</b>
07006	Amatenango de la Frontera	
07008	Ángel Albino Corzo	
07011	Bella Vista	
07012	Berriozábal	
07016	Catazajá	
07017	Cintalapa	
07018	Coapilla	
07021	Copainalá	
07028	Chiapilla	
07029	Chicoasén	
07033	Francisco León	
07037	Huehuetán	
07039	Huitiupán	
07040	Huixtla	
07043	Ixtacomitán	
07045	Ixtapangajoya	
07046	Jiquipilas	
07048	Juárez	
07051	Mapastepec	
07054	Mazatán	
07055	Metapa	
07058	Nicolás Ruíz	
07061	Ocozocoautla de Espinosa	





**Anexo 1.- Son 55 municipios identificados con nivel de riesgo medio.**

Clave	Municipio	Riesgo
07062	Ostuacán	<b>Medio</b>
07063	Osumacinta	
07065	Palenque	
07068	Pichucalco	
07069	Pijijiapan	
07071	Villa Comaltitlán	
07074	Reforma	
07075	Las Rosas	
07076	Sabanilla	
07077	Salto de Agua	
07079	San Fernando	
07081	Simojovel	
07084	Solosuchiapa	
07085	Soyaló	
07086	Suchiapa	
07087	Suchiate	
07088	Sunuapa	
07092	Tecpatán	
07096	Tila	
07097	Tonalá	
07098	Totolapa	
07099	La Trinitaria	
07100	Tumbalá	
07101	Tuxtla Gutiérrez	
07102	Tuxtla Chico	
07103	Tuzantán	
07108	Villaflores	
07110	San Lucas	
07115	Maravilla Tenejapa	
07116	Marqués de Comillas	
07124	Mezcalapa	





**Anexo 1.- Son 55 municipios identificados con nivel de riesgo bajo**

Clave	Municipio	Riesgo
07001	Acacoyagua	Bajo
07004	Altamirano	
07005	Amatán	
07007	Amatenango del Valle	
07010	Bejucal de Ocampo	
07013	Bochil	
07014	El Bosque	
07015	Cacahoatán	
07019	Comitán de Domínguez	
07022	Chalchihuitán	
07023	Chamula	
07024	Chanal	
07025	Chapultenango	
07026	Chenalhó	
07031	Chilón	
07032	Escuintla	
07036	La Grandeza	
07038	Huixtán	
07041	La Independencia	
07042	Ixhuatán	
07044	Ixtapa	
07047	Jitotol	
07049	Larráinzar	
07052	Las Margaritas	
07053	Mazapa de Madero	
07056	Mitontic	
07057	Motozintla	
07059	Ocosingo	
07060	Ocotepec	
07064	Oxchuc	
07066	Pantelhó	
07067	Pantepec	
07070	El Porvenir	
07072	Pueblo Nuevo Solistahuacán	
07073	Rayón	
07078	San Cristóbal de las Casas	
07080	Siltepec	
07082	Sitalá	
07089	Tapachula	
07090	Tapalapa	
07091	Tapilula	
07093	Tenejapa	
07094	Teopisca	
07105	Unión Juárez	
07109	Yajalón	
07111	Zinacantán	
07112	San Juan Cancuc	
07113	Aldama	
07114	Benemérito de las Américas	
07117	Montecristo de Guerrero	
07118	San Andrés Duraznal	
07119	Santiago el Pinar	
07120	Capitán Luis Ángel Vidal	
07121	Rincón Chamula San Pedro	
07125	Honduras de la Sierra	







**Anexo 2.-Criterios para acciones de prevención conforme a las actividades de prospección y determinación de las densidades poblacionales.**

**Cuadro 1. Criterios para acciones de prevención conforme a las actividades de prospección.**

Etapa fásica	NDVI*	Nivel de riesgo	Estrategia técnica	Acciones de prevención
<b>Solitario</b>	<b>-0.203 - 0.605</b>	<b>Baja</b>	Exploración	Vigilar y monitorear ninfas y adultos para determinar la densidad poblacional, aplicar medidas de manejo de manera preventiva.
<b>Transiens</b>	<b>0.137 - 0.461</b>	<b>Media</b>	Exploración permanente y muestreo	Vigilar y monitorear ninfas y adultos para determinar la densidad poblacional, aplicar estrategias de acción que mitiguen el impacto de la plaga.
<b>Gregaria</b>	<b>0.282 - 0.481</b>	<b>Alta</b>	Exploración permanente y muestreo	Monitorear el número de manchones y bandos, implementar acciones de control para suprimir, erradicar o confinar el brote epidemiológico.

\*NDVI obtenidos a partir de imágenes satelitales MODIS

**Determinación del nivel de riesgo con base en la densidad poblacional.**

**Densidad de individuos (ninfas y adultos):**

**Alta**=  $\geq 30$  individuos/100 m<sup>2</sup>

**Media**= 11 a 29 individuos/100 m<sup>2</sup>

**Baja**=  $0 \leq 10$  individuos/100 m<sup>2</sup>





## Glosario de términos

**Agroclimático:** Término que hace referencia a la influencia que tienen los factores climáticos en la producción. Una vez conseguido este objetivo su aplicación garantiza la utilización racional de este conocimiento en la toma de decisiones para la optimización de la planificación agrícola.

**Análisis espacial multicriterio (AEMC):** El AEMC ofrece la posibilidad de definir los estándares metodológicos para el mapeo de servicios ecosistémicos, esta técnica es flexible en su forma, permite rescatar la opinión de expertos y actores sociales, la cual es espacializada a través de una plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La evaluación multicriterio incorpora la opinión o percepción de los actores en las variables y criterios que componen el modelo de evaluación. Los criterios son seleccionados, cuidadosamente, por expertos (evitando la presencia de sesgos), para luego ser ponderados y valorados por los actores locales, mientras que los SIG permiten integrar las variables y sus criterios con atributos geoespaciales.

Consiste en identificar las variables de análisis y generar capas de información geoespacial (Esse, et al., 2014). Cada variable se pondera mediante el método de análisis jerárquico ponderado con el objetivo de identificar las variables que podrían estar determinando la presencia de la langosta centroamericana y delimitar esas zonas de interés.

**Área gregarígena:** Sitio donde se opera la transformación física en el sentido = solitaria-transiens-congregans, gregaria.

**Área de invasión:** Área geográfica determinada que tiene condiciones favorables para el establecimiento, cópula, reproducción y gregarización de la langosta, donde se forman las mangas y/o bandos.

**Bando:** Agrupamiento de ninfas de color oscuro con rojo, con desplazamiento en dirección definida, formada por individuos gregarios que pueden cubrir desde unos metros a varios kilómetros cuadrados

**Canal endémico/Corredor endémico:** Es la representación gráfica del número de casos que se presentan en un área en períodos definidos (semana, mes), comparado con los datos de años anteriores (5 o 7 años). Permite ver representada gráficamente la incidencia actual de una plaga sobre la incidencia histórica de la misma, dando lugar a la detección temprana de cifras anormalmente altas (o bajas) de los casos de la plaga en estudio.

**Combate:** utilización de cualquier medio químico, cultural o biológico para mantener una plaga a una densidad menor a los daños económicos que pudiera causar.

**Conspicuo:** Eminente, notable, llamativo, sobresaliente, ilustre, visible.

**Control (de una plaga):** Supresión, contención o erradicación de una población de plagas

**Curva epidemiológica:** Es un gráfico estadístico utilizado en epidemiología para visualizar el inicio de un brote epidémico.

**Densidad:** Número de individuos de langosta (alados o saltones) por unidad de superficie.

**Dependencia económica:** Es una situación en la que una región o área depende de otro con un nivel productivo mayor, para su crecimiento económico, debido a sus fuertes vínculos financieros, o comerciales.

**Diapausa imaginal:** Es un estado fisiológico de inactividad con factores desencadenantes y terminantes bien específicos. Se usa para sobrevivir a condiciones desfavorables y predecibles, como temperaturas extremas, sequía o carencia de alimento.

**Dinámica poblacional:** La dinámica poblacional o de poblaciones comprende el estudio de todas las variaciones que experimenta un conjunto de individuos de una misma especie. Estos cambios se miden en términos de variabilidad de parámetros como número de individuos, crecimiento poblacional, estructura social y de edades, entre otras.

**Estadio:** Cada una de las etapas por las que pasa un insecto durante su ciclo biológico.

**Etapas físicas:** La "langosta" durante su ciclo de vida presenta "transformaciones" (polimorfismo), los cuales debido a un incremento en la densidad poblacional modifican su comportamiento, pasando de la fase solitaria a una fase gregaria, alterándose posteriormente su color y forma. Si los grupos están compuestos por adultos alados se llaman "mangas", si sus miembros son ninfas se denominan "bandos".

**Fototropismo:** Corresponde a una respuesta del organismo frente al estímulo luminoso. El fototropismo positivo hace referencia al crecimiento del organismo hacia la fuente de luz, mientras el fototropismo negativo implica un crecimiento del organismo en la dirección contraria a la de la fuente lumínica.

**Fluctuaciones poblacionales:** Cambios en la densidad de población, que describen oscilaciones cíclicas en el número de individuos, dependiendo de variaciones estacionales de clima, disponibilidad de alimento, entre otros (factores bióticos y abióticos), que son resultado de controles intrínsecos del tamaño poblacional; estas fluctuaciones denotan una condición de equilibrio dinámico a la población.

**Gregarización:** Agrupación de individuos por inmigración o multiplicación en áreas delimitadas, formando bandos o mangas.

**Impacto potencial:** La asignación de un valor de impacto potencial es una forma de cuantificar los efectos negativos que puede tener una especie plaga, respecto de otras. Asimismo, el potencial de control es una medida relativa de la facilidad con que puede ser controlada o erradicada la especie plaga.

**Índice Normalizado de Precipitación:** Cuantifica el déficit de precipitación para varias escalas temporales, las cuales reflejan el impacto de la sequía en la disponibilidad de los diferentes recursos hídricos; valores SPI < -1 indican una condición de sequía, cuanto más negativo el valor, más severa la condición de sequía. Valores SPI > +1 indican condiciones más húmedas comparadas con una climatología. Para este caso se determinó usar un SPI de tres meses que ofrece una comparación de la precipitación sobre un período de tres meses específicos con los totales de precipitación del mismo período de tres meses para todos los años incluidos en el registro histórico. Refleja condiciones de humedad a corto y mediano plazo y formula una estimación estacional de la precipitación, por lo que en cuestiones agrícolas puede ser más eficaz.





## Glosario de términos

**Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI):** Es un tipo de índice de vegetación obtenido a partir de imágenes satelitales de tipo multiespectral. Es uno de los índices más utilizados para el monitoreo global del estado fitosanitario de la vegetación ya que permite identificar fácilmente las zonas de mayor densidad y salud de las coberturas vegetales. Se calcula con las bandas espectrales del rojo (RED) y el infrarrojo cercano (NIR) aplicando la siguiente fórmula:

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)}$$

Los valores del NDVI se expresan desde -1.0 a 1.0, siendo los valores negativos las zonas con nubes, agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero corresponden a suelos desnudos. Los valores mayores a 0 indican la presencia de vegetación, desde escasa (menor a 0.2) hasta muy densa (mayor a 0.6), teniendo que los valores más altos del NDVI indican zonas con vegetación sana (verde), con buen contenido de humedad y muy densa, por ejemplo, bosques o cultivos forestales bajo riego.

**Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI):** Es un tipo de índice de vegetación obtenido a partir de imágenes satelitales de tipo multiespectral que fue diseñado para reducir los errores del brillo del suelo en los índices de vegetación. Es más utilizado en regiones áridas o donde la vegetación está muy dispersa y es escasa. Este índice agrega un factor de ajuste del suelo (L) a las bandas espectrales del rojo (RED) y el infrarrojo cercano (NIR) mediante la siguiente fórmula:

$$SAVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED+L)} * (1+L)$$

Al igual que el NDVI, el SAVI se expresa desde -1.0 a 1.0, siendo los valores negativos las zonas con nubes, agua y nieve, mientras que los valores cercanos a 1 las zonas con mayor concentración de vegetación.

**Índice de Humedad de la Vegetación de Diferencia Normalizada (NDWI):** Es un tipo de índice de vegetación que permite resalta el contenido de humedad en la vegetación y de la capa más superficial del suelo. Se utiliza para identificar zonas agrícolas inundadas, tierras de regadío o distribución de humedales. Existen diferentes fórmulas para su cálculo, pero la más utilizada es la diseñada por Gao (1996) que utiliza las bandas espectrales del infrarrojo (NIR) y el infrarrojo cercano de onda corta (SWIR) mediante la siguiente fórmula:

$$NDWI = \frac{(NIR-SWIR)}{(NIR+SWIR)}$$

Al igual que el NDVI y el SAVI, el NDWI se expresa con valores desde -1.0 a 1.0, siendo los valores negativos las zonas con nubes, cuerpos profundos agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero corresponden a suelos secos y desprovistos de vegetación. Los valores mayores a 0 indican la presencia de vegetación con humedad, siendo los valores cercanos a 1 las zonas con mayor concentración contenido de humedad en la vegetación y el suelo.

**Langosta solitaria:** Individuos dispersos en grandes áreas, sin movimiento definido, con baja actividad, poco voraces, con dimorfismo sexual y ninfas de color verde.

**Langosta transiens:** Evolución de la fase solitaria a gregaria o viceversa; los saltones con diferentes colores: verde manchado, amarillento, amarillo o rosa.

**Langosta gregaria:** Individuos siempre agrupados en pequeñas o medianas áreas, muy activos, con movimiento definido, muy voraces, se desplazan en mangas y/o bandas, sin dimorfismo sexual y saltones negros con rojo.

**Manchones:** Agrupación de langosta (adulto o ninfa) proveniente de individuos solitarios dispersos, debido a la acción de factores diversos como quema, inundación, sequía prolongada o pastoreo.

**Manga:** Conjunto o agrupación de langosta gregaria en estado adulto volador, capaz de desplazarse a grandes distancias, muy voraz y activa.

**Nicho ecológico:** El concepto ecológico de nicho describe, de forma general, el rango de condiciones ambientales, físicas y bióticas, en las cuales una especie, o más precisamente, una población local, puede vivir y perpetuarse exitosamente. Para referirnos al nicho de las especies frecuentemente hacemos énfasis en una o dos variables del ambiente, como las condiciones, el hábitat o los recursos que usan los organismos para su existencia.

**Ninfa:** Estado inmaduro de la langosta, semejante al adulto, pero sin alas o con primordios alares y no es fértil.

**OIRSA:** Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.

**Perspectiva climática:** La Perspectiva del Clima es una estimación sobre el posible comportamiento de la lluvia y la temperatura realizada con herramientas estadísticas, comparación con años análogos y análisis de los resultados de modelos globales y regionales sobre las temperaturas de la superficie del mar, los patrones de viento, presión atmosférica y la precipitación, que tienen como objetivo complementar las actividades de pronóstico.

**Riesgo fitosanitario:** Es la evaluación del impacto fitosanitario o agroecológico que se determina ante el supuesto de la introducción o establecimiento de un organismo en un lugar del cual no es nativo o no está establecido;

**Riesgo de plagas:** Probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y magnitud de las potenciales consecuencias económicas asociadas a ella.

**Saltón:** Estado inmaduro de langosta denominado ninfa, recién emergida del huevecillo y sin alas.

**Termotropismo:** Es la reacción de curvatura provocada por la acción del calor. El calor actúa sobre el crecimiento, volviéndolo anormal, cuando el organismo está expuesto a condiciones térmicas desiguales. Puede ser negativo o positivo.

**Transgregans:** Individuo en la fase de transición, al pasar de la fase solitaria a la gregaria.

**Transiens congregans:** Forma intermedia por la que pasa la langosta cuando cambia de la fase solitaria a la fase gregaria.

**Transiens disocians:** Forma intermedia por la que pasa la langosta cuando cambia de la fase gregaria a la fase solitaria.

**Zonas potenciales:** Áreas con probabilidad de desarrollo y/o dispersión de la plaga conforme a sus requerimientos térmicos y zonas con disponibilidad de los diferentes recursos hídricos.



### Contacto

Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)

Teléfono gratuito: 800 987 987 9