

CRIA ORIENTE

CADENA DE LORO CO

CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA IN SITU DEL CULTIVO DE LORO CO (*Fernaldia*
sp.) Y MAPEO DE PRODUCTORES EN LOS DEPARTAMENTOS DE ZACAPA Y
CHIQUIMULA

ING. LUIS EMILIO GRANADOS PADILLA

Investigador Principal

ING. CRISTIAN ALEXANDER ROSALES GOMEZ

Investigador Asociado

JOSE MANUEL DUARTE SALGUERO

Tesista Carrera Ingeniero Agrónomo

ZACAPA JULIO 2019

Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). El contenido de ésta publicación es responsabilidad de su(s) autor(es) y de la institución(es) a las que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

RESUMEN.

El cultivo de loroco (*fernaldia* sp.) ha sido cultivado en la región del oriente, especialmente en los departamentos de zacapa y chiquimula; sin embargo una limitante para los productores locales radica en no poder identificar con propiedad las características de cada material encontrado por plantación, es por ello, que se desarrolló la caracterización botánica del cultivo de loroco, con el fin de identificar las diferentes variedades de este cultivo que los productores manejan actualmente dentro de sus unidades productivas, utilizando la metodología descriptiva establecida por Standley y Steyermark para la flora botánica de Guatemala; el otro objetivo era desarrollar un mapeo de productores locales que permitió generar una base de datos disponible del número de actores locales que se dedican a esta actividad agrícola, conocer el total de área aproximadamente 54 manzanas de producción dedicadas de este cultivo; como también se determinó que existen cultivares con cinco diferencias vegetativas de esta especie, siendo la Zacapa 01-190318 y Zacapa 05-190218 con mayor predominancia en las plantaciones y las que presentan más tolerancia contra el ataque de plagas y enfermedades.

SUMMARY.

The cultivation of loroco (*fernaldia* sp.) Has been cultivated in the eastern region, especially in the departments of zacapa and chiquimula; However, a limitation for local producers lies in not being able to identify with ownership the characteristics of each material found by plantation, which is why the botanical characterization of the parrot crop was developed, in order to identify the different varieties of this crop that producers currently manage within their production units, using the descriptive methodology established by Standley and Steyermark for botanical flora in Guatemala; The other objective was to develop a mapping of local producers that allowed to generate a database available of the number of local actors engaged in this agricultural activity, to know the total area of approximately 54 production blocks dedicated to this crop; as it was also determined that there are cultivars with five vegetative differences of this species, being Zacapa 01-190318 and Zacapa 05-190218 with greater predominance in the plantations and those that have more tolerance against the attack of plagues and diseases.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|---------|--|
| CRIA | Consortio Regional de Investigación Agropecuaria |
| USDA | Departamento De Agricultura De Estados Unidos (siglas en ingles) |
| IICA | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura |
| CUNZAC | Centro Universitario de Zacapa |
| OIRSA | Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria |
| UNALM | Universidad Nacional Agraria La Molina |
| INTECAP | Instituto Técnico de Capacitación y Productividad |
| SIG | Sistema de Información Geográfica |
| COCODE | Consejo Comunitario de Desarrollo |
| mm | Milímetro |
| Mz | Manzana |
| Ha | Hectárea |

I. INTRODUCCION

Guatemala, con una extensa riqueza natural que permite la existencia de una amplia biodiversidad de especies que nutren la flora local, cuenta también con la riqueza natural y aptitud para producir alimentos por sus características edáficas y climáticas, hoy día sucumbimos ante una debacle productiva en la cual por factores climáticos muchos de los cultivos de subsistencia han puesto en riesgo la seguridad alimentaria de pequeños productores del interior del país, situación preocupante para aquellas áreas donde deben implementarse cultivos que se adapten de forma tolerante a sequías y plagas, a ello se suma el bajo mejoramiento genético de otras especies vegetativas, lo que genera un deterioro en la diversidad de especies alternativas aptas para el consumo alimenticio.

El cultivo del Loroco (*Fernaldia spp.*), es un cultivo no tradicional que se ha convertido en una alternativa para muchos agricultores del área rural y que supone un ingreso relativo dado el bajo nivel de exigencia o la poca cultura de manejo que requiere dicho cultivo. No obstante, el potencial de mercado que este cultivo posee debe ser considerado debido a sus características fenológicas, nutricionales, culinarias, industriales.

En departamentos de Zacapa y Chiquimula, se identificaron áreas establecidas de producción de este cultivo con un total de 53.93 manzanas de plantación, aunque si bien es cierto presenta ciertas características adaptativas de acuerdo a algunos factores, esto lleva a la conclusión de la importancia comportamiento de crecimiento de la planta y como estos mismos factores permiten el desarrollo natural y óptimo del mismo, como es el caso del factor hídrico.

El propósito de la presente investigación fue desarrollar la caracterización botánica del cultivo de loroco (*Fernaldia sp*) en tres localidades de los departamentos de Zacapa y Chiquimula; donde se identificaron cinco variedades criollas que son establecidas por los productores de la zona oriental del país. Establecer que material presentó mayor predominancia pero también cuanta variabilidad morfológica existe entre cada variedad.

Este estudio, generó información que no únicamente está relacionada con las características botánicas del cultivo con base a algunas variables que se observaron, sino también se delimitó el área que está destinada para la explotación del cultivo de loroco, como se determinó el número de productores.

Se espera que los resultados de esta caracterización sirvan para definir qué programas y/o proyectos de apoyo a los agricultores se podrá brindar considerando las variedades adaptadas a la región con alto potencial de producción y tolerantes a plagas y enfermedades, y de buena aceptación sensorial.

Algunas variedades de loroco como la Fernaldia pandurata, Echites pandurata y/o Mandevilla velutina, presentan algunos requerimientos edafoclimática de acuerdo a las localidades donde son establecidos estos cultivos.

2. ANTECEDENTES

Algunos estudios realizados sobre el género *Fernaldia* en Guatemala como el trabajo de tesis de Yac (1993), titulado “Caracterización Agro económica del loroco (*Fernaldia ssp woodson*), en las zonas seca y muy seca de El Progreso y Zacapa”; está referido al proceso agro económico de producción del cultivo, en forma domesticada para su explotación comercial. En este estudio mencionado, se determinó que el proceso productivo empleado en el cultivo de loroco comprende varias etapas: selección de semilla, uso de semillero, prácticas culturales, control fitosanitario y comercialización entre otras actividades importantes que se realizan.

Según Fernández, M.V. (1998), algunas variedades como la *Fernaldia brachypharnix* predominante en la región de la costa sur presentan ciertas características que por supuesto podrían variar de las que se desarrollan en la región oriental del país donde podría predominar otra variedad ajena a la mencionada, las producen en abundancia, y diferenciándose de la anterior por el tamaño de la corola, quizá como respuesta a las condiciones edafoclimática que son distintas donde se desarrollan.

Señala que el loroco ofrece buenas perspectivas para climas secos y terrenos con problemas de pedregosidad. Dando a conocer las diferentes actividades que se requieren para implementar el proceso productivo del loroco en el oriente del país (Fernández, M.V. 1998).

Siendo los canales de comercialización simples, la cosecha de la flor no debe tardar más de 24 horas expuesta a condiciones inadecuadas y por tal razón los volúmenes manejados son pequeños. También se señala que los márgenes brutos de comercialización son mejores para los intermediarios, el cual se justifica porque estos deben cubrir el riesgo que representa la participación en dicho proceso. Además, indica que la rentabilidad para cada estrato estudiado es mayor que la tasa promedio (30 %) pagada por las instituciones bancarias.

Siendo la producción de loroco una alternativa económica para los productores que buscan en el establecimiento de este cultivo la generación de ingresos, se plantean estrategias que impulsen el desarrollo de esta producción, a sabiendas del potencial comercial a nivel industrializado con posibilidades fuertes de mercado.

Estudios en el cultivo de Loroco han sido desarrollados con fines que permitan; manejo adecuado, control de plagas, mejora en el rendimiento en cosecha, como determinación de ciertas propiedades particulares de esta planta como el hábito de crecimiento, desarrollo de sus órganos, floración entre otros. El aumento de productores de loroco en la zona de los departamentos de Zacapa y Chiquimula continúa, y se presentan otras alternativas que puedan eficientizar la producción de este cultivo.

Para este estudio, se determinó el comportamiento de la planta, en la cual las variables de crecimiento y desarrollo expresan ciertas características particulares de acuerdo a cada variedad identificada por cultivar, formación del tallo, forma de las hojas, el crecimiento de flores, características de la etapa de madurez, crecimiento de guías fueron las características que se evaluaron para determinar si presentan variación entre plantas.

3. MARCO TEORICO

3.1 Origen del Loroco

El loroco es una planta comestible de la región Mesoamericana, cultivada a una altura sobre el nivel del mar de igual o menor de 1000 metros. Es cultivado en toda América Central, con excepción de Panamá. En El Salvador, Guatemala y algunos estados del sur de México lo consumen desde sus orígenes.

Puede encontrarse silvestre en campos de cultivo. Es plantado en muy pequeñas cantidades en patios de las viviendas de la región para consumo familiar, a menudo cultivado a nivel comercial (Standey y Williams 1966), principalmente en la aldea Guijón de Usumatlán, Juan Ponce (Rio Hondo, Zacapa) y Marajuma, El Progreso.

En Guatemala, el cultivo se distribuye en las zonas semiáridas del oriente, específicamente en los departamentos de Chiquimula, Zacapa, Izabal y Jutiapa. Según esto, en nuestro país es un cultivo que se ha mantenido y desarrollado en forma silvestre (Cabrera 2010).

Siendo estas poblaciones silvestres muy escasas y compuestas de individuos dispersos, esto como respuesta de la extracción de plantas que algunas personas hacen para llevarlas a cultivo. Es una especie en vías de domesticación ya que a la fecha aún se encuentra mucha variabilidad entre plantas de cultivo y no se han logrado desarrollar variedades (Martínez 2002).

Según el Instituto Nacional de Biodiversidad –INBIO- citado por (Teo 2015) en Costa Rica, recientemente se ha identificado esta planta en la región seca de Guanacaste, específicamente en el área de conservación de Tempisque, Palo Verde y Quebrada Seca.

3.2 Importancia del Cultivo de Loroco en Guatemala.

El loroco es un cultivo no tradicional que ha cobrado importancia económica en los últimos años en Guatemala ya que tiene gran demanda en el mercado nacional como el internacional. Esta difundido en forma comercial en la región de oriente y suroriente del país y como un cultivo de exportación a partir de la década de los años 90.

Actualmente se encuentran plantaciones comerciales en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa y Santa Rosa (Teo 2015). Según el INTECAP, citado por (Teo 2015), su cultivo a nivel comercial es relativamente nuevo en relación a otros y lo publicado del tema es poco, existiendo aspectos básicos del cultivo y de la flor que se desconocen.

El cultivo del loroco representa una buena alternativa para generar ingresos, particularmente en unidades campesinas de escasos recursos, donde la mano de obra familiar puede atender este cultivo en la huerta casera, con excelente rentabilidad (US\$. 1.50/m²). Este cultivo tiene un buen potencial de mercado en fresco con posibilidades de compra en el mercado nacional como internacional. El loroco es un cultivo que permite atar a los actores clave de la red de valor: productores, procesadores/empacadores y distribuidores (Parada et.al 2002).

3.3 Clasificación taxonómica

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| Reino..... | Plantae |
| Phylum..... | Magnoliophyta |
| Clase..... | Magnoliopsida |
| Subclase..... | Asteridae |
| Familia..... | Apocynaceae |
| Tribu..... | Echitoideae |
| Genero..... | Fernaldia |
| Especie..... | F. pandurata (Cronquist 1981). |

3.4 Características botánicas

A- **Raíz:**La raíz de loroco es fibrosa y posee sustancias con ciertas características alcaloides conocidas como Lorocina y Loroquina, posee principios activos que influyen en la presión arterial.

Esta planta desarrolla rizomas, cuando tiene aproximadamente 6 meses de edad, los cuales poseen fuerte olor oleuceo. Estos rizomas son considerados venenosos (De Rosa 1982).

B- **Tallo:**Es una enredadera delgada (tipo leana), débil y pubescente, con una base leñosa persistente, pero con ramas que mueren después que termina su floración en condiciones silvestres o cuando no existe riego, pero permanece verde cuando se usa riego en época seca (Centa 1993).

C- **Hojas:**Son oblongas, elípticas, opuestas, bastante acuminadas, con los bordes externos un poco ondulados. Con dimensiones de 4 a 12 cm de largo y de 1.5 a 12 de ancho. El has por lo general es liso y el envés puede ser pubescente o gabro. Es posible extraer esencias de ellas (De Rosa 1982).

D- **Flor:**Es la parte aprovechable en la alimentación humana, su consumo es variado, incluso en forma de té, el cual se obtiene al disecarse. La inflorescencia se da en racimos y cada uno de ellos posee de 10 a 32 flores dando un promedio de 25 por racimo.

La corola en su interior tiene muchos vellos finos observables cuando la flor está fresca. La época en que la planta produce flores es de mayo a noviembre, aunque si existe riego produce flores durante 10 meses al año. Se puede colectar de 30 a 40 racimos por planta cada 3 días en su época de mayor floración. Cada racimo pesa aproximadamente un gramo (Osorio 2002).

E- **Fruto:**La infrutescencia es compuesta por uno, dos o más folículos, que está adheridos a un pedúnculo. Este folículo puede tener diferentes formas: cilíndrico, alargado recto o curvado hacia dentro; estos pueden alcanzar una longitud hasta de 34 cm y entre 5 y 6 mm de diámetro.

Cuando el fruto este tierno es de color verde y cambia a café oscuro al madurar.

El folículo es dehiscente (se abre al madurar). Dentro de cada folículo pueden hallarse entre 25 y 150 semillas, dependiendo de su longitud. Su obtención es fácil debido a que la flor es cosechada constantemente para su consumo (Osorio 2002).

F- **Semilla:**La semilla de loroco tiene una longitud de 1.4 a 1.6 cm y un diámetro entre 2 y 3 mm, con gran cantidad de vilanos (pelos algodonosos) en el extremo, que facilita su dispersión por el viento. (Osorio 2002).

La semilla posee una gran viabilidad y el porcentaje de germinación puede llegar a un 90%; pasado seis meses, este porcentaje puede perderse casi en su totalidad. Es necesario que al recolectar las semillas, se mantengan en refrigeración, en frascos de vidrio para mantener su viabilidad.(Osorio 2002).

El periodo que tarda en germinar es de 10 a 15 días, aunque en zonas con temperaturas mayores de 30°C, puede bajar de 5 a 8 días (Osorio 2002).

G- Cosecha e Índice de Cosecha:

La flor de loroco es altamente percedera, se cosecha cuando ha alcanzado su máximo desarrollo. Este se caracteriza porque el botan floral toma coloración verde claro o tiene una flor próxima a abrirse.

La recolección se hace cada 2 o 3 días, debido a que el desarrollo de la flor es gradual. Para esta labor se utilizan sacos de malla nylon o depósitos rígidos como canastas y jabas, protegidos interiormente con mantas o con hojas de musáceas, para evitar daños físicos,

como abrasiones que se traducirán en pérdidas de calidad por oscurecimiento (oxidación) de las flores. Se recomienda cosechar en horas frescas, protegiendo el producto del sol, para evitar pérdidas de humedad y calidad (Osorio 2002).

3.5 Requerimientos Climáticos y Edáficos

Precipitación: En Guatemala, específicamente en el oriente, en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, el loroco es considerado una planta resistente a la sequía y cultivado en áreas donde las precipitaciones son escasas y mal distribuidas, las que se dan en un rango de 500 a 1800 mm, anuales. (Osorio 2002).

Altitud: El cultivo de loroco se adapta a un amplio rango de altitudes las que van desde 10 a 1200 msnm sin embargo, las áreas de mayor producción de Zacapa y Chiquimula las altitudes oscilan entre los 120 msnm, en comunidades rurales de Gualan del departamento de Zacapa; a los 800 msnm, en el municipio de Concepción Las Minas en el departamento de Chiquimula. (Osorio 2002).

Temperatura: El rango de temperatura ideal para el loroco es de 20 a 32°C, temperaturas mayores o menores a estos rangos provocan estrés a la planta lo cual afecta su producción de flores (De Rosa 1982).

Humedad Relativa: El mejor rango de humedad relativa oscila entre 70 a 77% promedio anual (Osorio 2002).

Suelo: Se adapta a diversos tipos de suelo desde francos a franco arcillosos, con pH de 5.5 a 7.00 (Parada et al 2002). Los suelos con problema de drenaje, el desarrollo fisiológico de la planta se ve afectado por falta de oxígeno en el suelo, lo que favorece el desarrollo de enfermedades radiculares, ocasionando el amarillamiento y caída de las hojas (Centa 1993).

Zonas de Vida: En Guatemala, el cultivo de loroco se está desarrollando en las zonas de vida: Bosque Seco Subtropical y Monte espinoso subtropical (De La Cruz 1982). Estas zonas se caracterizan por su baja precipitación y una alta evapotranspiración potencial en promedio 130% en comunidades del municipio de Estanzuela, Zacapa.

3.6 Producción de loroco en Zacapa

3.6.1 El loroco en comunidades silvestres

El conocimiento de la diversidad morfológica de las plantas en condiciones silvestres, es decir, su caracterización in situ, es un indicador de la diversidad genética presente en poblaciones naturales (Palencia 2003).

Girón, citado por (Palencia 2003), realizó un estudio con el fin de verificar la diversidad genética del loroco, el cual consistió en estudiar tres poblaciones silvestres de loroco

presente en tres localidades ubicadas en el departamento de El Progreso dentro de la zona de vida Bosque seco Subtropical, a una altitud de 750 msnm, y observo que no existían diferencias entre diferentes poblaciones estudiadas, sin embargo, se pudo observar que existe alta variabilidad entre los individuos estudiados principalmente a nivel de inflorescencias por planta y número de flores por inflorescencia.

3.6.2 Domesticación del loroco

Según Azurdía, citado por (Palencia 2003), el proceso de domesticación de nuevas especies no se detiene, por el contrario, cada día se buscan nuevas alternativas de producción tanto para alimentación, medicina o para la industria, por lo que en tiempos modernos se puede ser testigo de un evento que se inició en otras especies varios miles de años atrás. El cultivo de loroco ha sido sometido a domesticación debido a la demanda tanto interna como externa por lo que los productores de la zona semiárida han visto la necesidad de implementar plantaciones para suplir dichas necesidades pues la recolección de las plantas silvestres como se había venido haciendo ya no es suficiente.

Dentro de las especies silvestres, hay algunas que son una fuente importante de alimentación humana. Cuando la demanda de estas especies se incrementa, el hombre comienza a cultivarlas, con el objetivo de obtener una mayor producción. Este es el caso del loroco (*Fernaldia pandurata*), el cual crece en forma silvestre en el área seca del país. Dada su alta demanda, en la actualidad ya existen áreas considerables de esta especie bajo cultivo, destinándose la producción para el consumo local o bien para exportación a Estados Unidos y a El Salvador (Azurdía 2005).

3.7 Importancia de las plagas y enfermedades de las plantas en la economía de las sociedades:

Las plagas de las plantas son uno de los principales problemas que se tienen que afrontar en la agricultura porque reducen las cosechas, desmejoran la calidad del producto, limitan al mismo tiempo la disponibilidad de alimentos y materias primas para una serie de industrias.

Para las personas que dependen de la agricultura, las enfermedades de las plantas pueden marcar la diferencia entre una vida normal y otra intervenida por el hombre, incluso la muerte por inanición. La muerte de 250,000 irlandeses en 1845 como consecuencia del TizónTardío de la Papa, y gran parte del hambre que padecen en la actualidad millones de personas que viven en las regiones rurales subdesarrolladas, son ejemplos tristes de las consecuencias de las enfermedades de las plantas.

Las enfermedades de las plantas son también las responsables de la creación de nuevas industrias, por ejemplo, las que producen productos químicos, maquinaria agrícola y las que desarrollan métodos necesarios para controlar las enfermedades.

Las enfermedades de las plantas también han hecho cambiar las costumbres de los pueblos. Ejemplo: en Centro América el mal de Panamá causado por *Fusarium oxysporum* f.sp., cubense, obligo a muchos países a dejar de cultivar plátanos.

El tipo y monto de las pérdidas ocasionadas por las enfermedades de las planta varía de acuerdo a la especie de las plantas, o los productos que se obtienen de ella, así mismo el agente causal de la enfermedad, localidad, el ambiente, las medidas de control practicadas (UNALM, s/f).

3.7.1 Causa y naturaleza de las enfermedades

Por definición, son objeto de estudio de la Fitopatología los factores bióticos (organismos vivos) y abióticos como causantes de enfermedades. Lo anterior da base para la siguiente clasificación:

3.7.2 Enfermedades Abióticas:

Las enfermedades abióticas o no infecciosas en las plantas son el producto de la falta o el exceso de algún factor necesario para la vida de la planta.

No hay presencia de patógenos por lo tanto no pueden ser transmitidas de plantas enfermas a plantas sanas. Pueden afectar a las plantas en cualquiera de su etapa de desarrollo: semilla, plántula, planta en crecimiento, planta madura o a los frutos, y pueden ocasionar daños durante el cultivo, durante el almacenamiento e incluso durante el mercadeo.

La diagnosis de algunas enfermedades abióticas puede ser sencilla porque existen síntomas muy característicos que se deben al exceso o falta de algún factor ambiental. En otros casos es necesario examinar cuidadosamente cuales eran las condiciones climáticas que prevalecían desde antes de la aparición de la enfermedad, los cambios en los niveles de contaminación del suelo y de la atmosfera en la zona del problema, también las prácticas agrícolas o los incidentes que se produjeron.

Es frecuente que los síntomas manifestados se confundan mucho con los causados por los virus, fitoplasmas y muchos patógenos de la raíz. Por lo tanto, es necesario descartar la presencia de todos los patógenos posibles y después, en la medida de lo posible, exponer a las plantas sanas a los factores que se piensan son los causantes (UNALM, s/f).

Según (Agrios 2001), cuando no se puede localizar, cultivar o transmitir el patógeno de una planta enferma, podría suponerse entonces que la enfermedad es ocasionada por un factor abiótico del medio. Diagnosticar un factor específico del ambiente resulta fácil cuando ocasiona o ha ocasionado una enfermedad, mediante un cambio evidente en el ambiente, como una inundación, una helada temprana o tardía.

3.7.3 Enfermedades bióticas:

Las enfermedades bióticas o infecciosas son las que se producen por la infección que ocasiona un patógeno en una planta. Se caracteriza por la capacidad que tiene el patógeno de crecer y reproducirse con gran rapidez en las plantas y por su habilidad para difundirse de estas a otras plantas sanas y, por consiguiente, causan nuevas enfermedades.

De la gran diversidad de organismos, solo unos cuantos miembros de algunos grupos parasitan a las plantas, estos son: hongos, omycetos, plasmodiophoromycetos, bacterias fitoplasmas, plantas superiores parasitas, nematodos, protozoarios, virus y viroides.

Para que estos parásitos puedan desarrollarse, necesitan invadir las planta, reproducirse en ella y obtener los nutrientes de ella; además deben adaptarse a las condiciones en que vive su hospedante. Los parásitos pueden ser: Parásitos obligados, parásitos semiobligados y parásitos facultativos o necro tróficos (UNALM, s/f).

3.8 Principales enfermedades del loroco.

3.8.1 Cercospora sp.

El hongo produce grupos de conidióforos sobre estromas en el haz de las hojas. Se conocen alrededor de 1200 especies patógenas del genero Cercospora. Las lesiones se presentan como pequeñas manchas redondeadas, bien delimitadas, de color marrón claro, que luego se tornan grises, y pueden romperse dejando huecos irregulares. La Cercospora spse desarrolla mejor en tiempo cálido y una alta humedad relativa.

La infección inicia a partir de esporas que germinan sobre los tejidos, las lesiones aparecen después de las lluvias. Con tiempo húmedo la superficie foliar afectada se cubre con un moho gris, el cual puede extenderse a las guías (Oirsa 2002).

3.8.2 Virus en loroco:

Son patógenos infecciosos demasiados pequeños para poder ser vistos en el microscopio de luz, pero a pesar de su tamaño son capaces de causar un caos. Las formas más simples de virus están compuestas por una pequeña porción de ácido nucleico rodeado de una cubierta proteica y portan información genética. Los síntomas foliares típicos de enfermedades

virales incluyen patrones de mosaico, lesiones cloróticas o necróticas, amarillamiento, estrillas o franjas, descoloración y formación de bandas en las nervaduras y enrollamiento y curvatura foliar.

Los síntomas florales incluyen deformación y cambio en el color de las flores, con posible mosaico llamado corrimiento o quebrado de color. La mayoría de los síntomas inducidos por virus pueden darse también debido a condiciones ambientales adversas, por esta razón, el correcto diagnóstico de enfermedades virales normalmente requiere de pruebas específicas de laboratorio (Gergerich 2008).

3.9 Principales Plagas del loroco

Las plagas son agentes nocivos que causan una acción traumática en el vegetal, lo constituyen todos los artrópodos dañinos al vegetal, excepto los nematodos y desde el punto de vista agronómico se considera a esos fitófagos como plaga agrícola, cuando causan daño económico, por su importancia destacan los insectos y ácaros. Entre las principales plagas están:

3.9.1 Áfidos:

Forman un grupo muy amplio de insectos. Pertenecen al orden Hemíptera. La biología de los Áfidos o pulgones es compleja y en los climas tropicales como el nuestro se reproduce partenogenéticamente o por viviparidad, presentando un ciclo de desarrollo pos embrionario con cuatro estadios ninfales y producción de hembras adultas ápteras y aladas. La importancia de esta especie se debe no solo a los daños directos, sino también a su capacidad de transmitir virus.

Otro áfido encontrado en el cultivo de loroco es *Aphis nerii*, el cual es cosmopolita, las colonias densas generalmente están concentradas en los ápices de los retoños, en las inflorescencias y en el envés de las hojas, sin causar malformaciones.

Es reportado como vector de virus del mosaico en la papaya y el chile dulce. En las plantaciones de loroco se observan síntomas cloróticos en el follaje y albinismo en flores, las cuales probablemente se deban a la presencia de virus transmitidos por Áfidos o problemas relacionados con fitoplasmas (Oirsa 2003).

3.9.2 Mosca Blanca:

Las moscas blancas se convirtieron en plagas de importancia económica alrededor de la década de los 1970s, las dos especies más dañinas de mosca blanca en América Latinas son: *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). La *B. tabaci* es sin duda la especie de mayor importancia, porque ataca a más de 200 cultivos; trasmite más

de 150 virus y tiene la capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos como el biotipo A y el biotipo B.

El biotipo B también causa diversos desordenes fisiológicos: clorosis en vainas y peciolos de la habichuela, maduración irregular de frutos de tomate y el denominado síndrome de la Hoja plateada en cucurbitáceas, la detección del biotipo de B. tabaci se realiza actualmente mediante pruebas moleculares (Morales 2006).

Avidoc (1956), Butler et al. (1983), Gerling et al. (1986), Cohen (1990) y Morales (2005), citados por Serrano (2010), mencionan que existen muchos factores que afectan la dinámica poblacional de Bemisia tabaci, y entre los más importantes, señala a las condiciones climáticas (temperatura y humedad), plantas hospederas, y el control biológico debido a enemigos naturales. Así mismo se conoce que la ovoposición es afectada negativamente por la lluvia, la baja humedad (debajo de 60%) y los extremos de temperatura.

Morales (2005), citado por Serrano (2010), señala que el cambio climático ha jugado un importante papel en el incremento de los brotes poblacionales de plaga de mosca blanca en el mundo. A medida que los bosques y tierras salvajes son clareados para propósitos de uso agrícola, el clima llega a ser más seco y más cálido: condiciones que acortan el ciclo biológico de las plagas de mosca blanca así logrando ahogarlos. De hecho, las aplicaciones de agua sola, pueden eliminar tanto adultos de moscas blancas como una aplicación de insecticida de contacto al cual ya ha hecho resistencia.

3.10 Otras investigaciones relacionadas.

Guzmán (2006), identifico dos virus diferentes en plantas de loroco afectadas por variegaciones y deformaciones foliares en el Valle de Zapotitlán, El Salvador. Las muestras se examinaron mediante microscopia electrónica y serología. La observación de las muestras en el microscopio electrónico revelo la presencia de partículas filamentosas (600 – 700 nm) e isométricas (30 nm) de aparente naturaleza viral. Las pruebas serológicas demostraron que el virus filamentosos es una especie del genero Potyvirus, y el virus isométrico es una especie del genero Cucumovirus. Estos virus son probablemente transmitidos por Afidos de manera no persistentes, es decir, en cuestión de segundos. Por esta razón, no se recomienda el control químico. Durante la realización del trabajo, Guzmán (2006), evaluó también coberturas de hojas de palma para la etapa inicial de las plantaciones, con el fin de disminuir la incidencia temprana de Áfidos y, por consiguiente, de estas enfermedades virales en las etapas más susceptibles de crecimiento de loroco.

La mosca blanca y específicamente el biotipo B de Tabaci, debe ser controlada como plaga y no como vector de virus. La clorosis de la inflorescencia esta probablemente asociada a

esta plaga, por lo que se pueden usar insecticidas selectivos o simples aplicaciones de jabones o detergentes no Fito tóxicos, Guzmán (2006).

4. OBJETIVOS

4.1. General

Caracterizar botánicamente el cultivo de Loroco en dos localidades de los departamentos de Zacapa y Chiquimula para generar información específica de las diversas variedades que se cultivan en la zona nororiental de Guatemala.

4.2. Específicos

- a- Generar información que permita conocer las características fenológica específicas de la planta de loroco con base al comportamiento de crecimiento, desarrollo y cosecha.
- b- Identificar los distintos cultivares de loroco que los productores manejan actualmente dentro de sus unidades productivas.
- c- Desarrollar un mapeo de productores locales que permita contar con un banco de datos que esté disponible para conocer las variedades de loroco con mayor predominancia establecidas en la zona.

5. METODOLOGIA

5.1 Localidades

La caracterización del cultivo de loroco es de carácter descriptivo y de diagnóstico. Al carecer de un mapeo de productores o de banco de datos que provean información del número de cultivares de loroco en el área, se realizaron recorridos con personas referidas que tienen como una de sus actividades económicas la producción de este cultivo. Esto permitió ubicar los sitios de tipo comercial para desarrollar el muestreo.

El propósito era identificar el mayor número de variedades posibles dentro de cada cultivar y caracterizarlas.

Cuadro 1. Ubicación de los sitios de Muestreo.

| No. | Aldea/ Municipio | Departamento | Altura msnm | Ubicación en Grados Decimales | |
|-----|--|--------------|----------------|----------------------------------|--------|
| | | | | Norte | Oeste |
| 1 | Chiquimula/Chiquimula | Chiquimula | 471 | 14.81 | -89.36 |
| 3 | Aldea El Senegal, Rio Hondo, Aldea Chispal de Estanzuela | Zacapa | 753 | 14.58 | -89.25 |

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Duración de la investigación

Por ser un cultivo que desarrolla sus fases de crecimiento y producción durante el año, esta caracterización inició en el mes de octubre del año 2017 con la fase de gabinete planificando la estrategia de abordaje a las unidades productivas donde se realizaron las observaciones de campo como también la visita a los productores locales, concluyendo en el mes de julio del año 2018, para considerar el comportamiento de la planta en época seca o verano. (ver cronograma de actividades.)

5.3 Tipo de Muestreo y Actividades por Fase

La caracterización se desarrolló por observación de individuos identificados, por parcela con base a la etapa en la que se encontrarla plantación. Para definir las unidades de producción donde se estaría llevando a cabo la investigación, para lo cual fue necesario realizar recorrido por la zona.

Se analizaron los parámetros adecuados para considerar las unidades cultivadas con loroco para definir las y establecerlas en las distintas localidades donde se realizó esta investigación. Estas son algunas de las características definidas por el equipo de investigación en las que las plantaciones de loroco deberían poseer para considerarlas para desarrollar la caracterización botánica:

- Plantación en fase de crecimiento (entre 4-6 meses después de sembrada)
- Plantación en fase de producción (ya sea máxima o mínima)
- Plantación en fase de renovación (poda)
- Plantación con implementación de manejo agrícola formal
- Plantación libre de plagas y enfermedades
- Plantaciones con 4 o más variedades identificadas por observación

Se definieron los anteriores parámetros de forma básica, por poseer las diferentes etapas que se consideraron y que fue importante para determinar la estructuración y forma de la planta en distintas fases fenológicas. Para esto fue valiosa toda la información que la comisión de productores de loroco de Zacapa y Chiquimula formado por el CRIA y que proporcionará cuando se realice el abordaje.

Se seleccionó el número de individuos a investigar en función de las variaciones que se encontraron en cada unidad que tienen que ser representativas.

El tamaño de la muestra estuvo en función del número de plantaciones o parcelas identificadas. En este punto se seleccionaron las unidades de muestreo que cumplían con los requisitos de las plantas objeto de estudio. Se utilizó este muestreo debido al tipo de investigación que es de carácter exploratorio en función de las diferentes variedades identificadas.

Algunos de los procedimientos para la toma de muestras en las parcelas por las variables a medir en función de los descriptores, son los siguientes:

- a) Se realizaron recorridos dirigidos entre los cultivos en busca de plantas con características particulares y que presenten variación entre su desarrollo.
- b) Se colectaron muestras de hojas, flores, frutos, semillas, de acuerdo a cada fase fenológica del cultivo.
- c) Se describieron las características fenológicas identificadas, mediante fotografías para registrar en imágenes cada característica propia de cada planta en las unidades de producción.

- d) Las muestras de inflorescencias se cubrieron con algodón humedecido, con papel mayordomo y se colectaron en bolsas de polietileno para que posteriormente se pesaran en la balanza digital para la determinación del peso.

5.4 Caracterización botánica.

5.4.1 Caracterización de la planta

Para la caracterización de la planta se consideraron los descriptores propuestos por la flora de Guatemala según Standley y Steyemerker los cuales son los siguientes:

- a) Proporcionar información general del tallo
- b) Proporcionar Información por variedad de la hoja
- c) Proporcionar Información por el estado de la flor
- d) Proporcionar Información en la etapa de madurez fisiológica
- e) Proporcionar información de la semilla
- f) Proporcionar información en la etapa de cosecha.

Estos descriptores expresaron la forma de desarrollo de la planta seleccionada que permitió identificar los diversos individuos dentro de cada cultivo y con ello definir el número de variedades presentes en cada parcela a diagnosticar.

5.4.2 Tallo.

Se determinó con base a las características propias de cada especie, las cuales están sujetas a las siguientes peculiaridades:

Cuadro 2. Descriptor basado en las características del tallo del loroco.

| Cod. | Pubescencia predominante de la guía. | Característica |
|-------------|---|---|
| T1 | Glabro | Carentes de pelos |
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |
| T3 | Aterciopelada | De Textura suave |
| T4 | Aterciopelada – puberulenta | Combinación pelos - finos textura suave |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

5.4.3 Hojas.

Siendo uno de los órganos que presentan mayor número de variaciones en las diversas especies en el cultivo de loroco, para determinar las formas de las hojas de las plantas a muestrear presentes en las parcelas por cada una de las variedades identificadas se utilizó el descriptor con las siguientes características:

Cuadro 3. Descriptor en función de la forma de la hoja.

| | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|--------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-1 | Ovada | 7-12 cms de longitud, con bandas blancas, ligeramente dentadas |
| | Fh-2 | Ampliamente ovada | Varía por el tamaño según la longitud. |
| | Fh-3 | Elípticas | Redondeadas con extremos en punta, simétricas, base ancha. |
| | Fh-4 | Oblongas - elípticas | Que presenta la misma amplitud en todo el limbo |
| | Fh-5 | Panduradas | En forma de violín |
| | Fh-6 | Lanceoladas | Alargadas, forma de lanza en la punta. |
| Ápice de la hoja | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| | Ah-2 | Aguda | Si el limbo termina en ángulo agudo. |
| | Ah-3 | Obtuso | Si forma un ángulo sin punta |
| Base de la hoja | Bh-1 | Truncada | Como si tuviera corte transversal |
| | Bh-2 | Obtusa | Si forma un ángulo sin punta |
| | Bh-3 | Plana | ----- |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-1 | Glabra | Sin pelos |
| | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |
| | Ph-3 | Densa piloso envés | Cobertura vellosa gruesa |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steymerker (1949).

Instrumentos y equipo a utilizar

Para medir diámetro, longitud y otras características propias de las hojas como la vellosidad se utilizó la cinta métrica y la regla de vernier para poder establecer las dimensiones que den lugar a la descripción de este órgano de la planta.

5.4.4 Flores.

Para determinar las características de las flores con base al descriptor y las distintas formas de inflorescencia que presenta cada variedad identificada en cada producción, se contó el número de flores que posee cada uno de los racimos y observó el desarrollo de cada flor, para definir si presentan crecimiento homogéneo o si existe alguna característica atípica como el caso de un aborto prematuro.

- a) **Número de Racimos por planta:** se realizó un conteo específico por planta del número total de racimos que cada planta de las unidades experimentales para ver la variabilidad entre una especie y otra.
- b) **Número de flores (inflorescencia):** al igual que se contó el número total de racimos por planta, realizando la misma acción para ver el total de flores que cada racimo produce.

Técnica y Equipo.

Para observar estas características en su etapa de corte fue importante ver la hora de cosecha de flores. Con base al momento adecuado durante el día, en donde se realizó esta práctica ya que se recomendó hacerlo durante horarios previos a la salida de los primeros rayos solares para que la misma no sufriera daños mecánicos ni pierda su frescura.

Se utilizó una balanza digital para determinar peso de las flores total por planta y estimar el número que un kilogramo contiene de este producto. A partir de estas variables también se consideraron otras características como las descritas en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Descriptor para la flor de la planta del loroco.

| Cod. | Forma del lóbulo del cáliz | Características |
|--------------|--|----------------------------------|
| Ff-1. | Acuminado | Estrechamente alargado. |
| Ff-2. | Agudo | Con punta fina. |
| Ff-3. | Obtusa | Redondo sin formar ángulo alguno |
| | Color de la Corola | |
| Co-1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Co-2. | Blanca por dentro | Y coloración verdosa por dentro |
| | Pubescencia de la Corola | |
| Pc-1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |
| Pc-2. | Glabra por fuera | Sin presencia de vellos |
| | Tubo de la Corola | |
| Tc-1. | Longitud del tubo de la Corola | Expresado en milímetros |
| Tc-2. | Longitud del Pedicelo | Expresado en milímetros |
| | Forma de la garganta de la corola | |

| | | |
|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Fg-1. | Cónico | Estrecho, ampliamente, campanulado |
| | Dimensiones de la garganta | |
| Dg-1 | Largo de la garganta | Con base a longitud (mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | Con base ancho (mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

5.4.5 Características del fruto en la etapa de madurez fisiológica

Debido a la temporalidad en la que se desarrolló la caracterización se definieron las características del fruto desde antes que el botón floral se abriera hasta cuando alcanzara su máximo de crecimiento.

A la vez se determinó la hora más frecuente o la más recomendada para realizar el corte, viendo si es a primera hora del día o antes para proteger la flor de daños mecánicos por el sol, viento, y evitar la deshidratación.

Cuadro 5. Descriptor para el fruto de la planta de loroco.

| Cod. | Forma del Fruto |
|--------------|----------------------------------|
| Ff-1. | Cilíndrico recto |
| Ff-2. | Cilíndrico curvado hacia dentro. |

| Cod. | Tamaño del fruto |
|--------------|-------------------------|
| Tf-1. | Longitud del fruto (mm) |
| Tf-2. | Diámetro del Fruto (mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

5.4.6 Semilla

Con base al descriptor utilizado para describir la semilla, se obtuvo la información donde se determinó la forma predominante, si es redonda, elíptica y/o arriñonada. Como también otras características propias de las semillas de la planta de loroco tales como:

- Largo (mm)
- Alto (mm)
- Ancho (mm)
- Numero de semilla por fruto

- Longitud del villano de la semilla (mm)

5.4.7 Duración de la cosecha

Se realizó evaluando el rendimiento con base al número de flores por planta y se determinó qué variedades la de mayor potencial productivo; por supuesto tomando en cuenta las condiciones en las que está sometida la plantación, como también el tiempo en el que inicia la producción alcanzando su punto máximo y el periodo de reducción de la misma.

5.5 Mapeo de productores de la zona.

Esta actividad se realizó con el fin de poder generar información relacionada con el número de productores de la zona como del área con uso de esta actividad agrícola, esta información podrá estar disponible para para conocer el potencial productivo que este cultivo significa.

Se realizó el mapeo con el registro de las distintas unidades productivas, las cuales fueron identificadas por medio de recorridos en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, donde se tomaron puntos de georreferencia que fueron necesarias para la generación de la base de datos sistematizada para tener información de lo siguiente:

1. Número de productores loroco de la zona
2. Área total establecida de cultivos de loroco en la zona
3. Rendimientos
4. Especies predominantes de loroco por área

Esta generación de mapas se elaboró por medio del software de sistemas de información geográfica -SIG-.

Para poder generar esta base, fue necesario realizar recorridos de campo por todas las comunidades de los departamentos de Zacapa y Chiquimula, específicamente en aquellos lugares que fueron referenciados por la unidad de extensión del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de cada sede departamental, integrantes de COCODE's que tienen conocimiento de los productores locales, Comité Regional de productores locales que fue conformado.

Por medio de esta base digitalizada, se contará con un banco de datos de datos que permitirá contar con la información como: número de productores de cada departamento, con los datos personales de cada productor, número de teléfono, nombre completo, nombre del lugar, como también el área total de siembra.

6. RESULTADOS

Con base a las observaciones de campo, se logró determinar cada una de las variables que fueron objeto de análisis y que sirvieron para definir la variabilidad existente entre cada planta identificada en las plantaciones donde se realizó la caracterización.

Las características cualitativas, en función de su hábito de crecimiento y sus órganos principales, fueron evaluadas por el equipo investigador, las cuales definen un modo de desarrollo diferente entre sí mismas, dentro de estas se identificaron 5 variedades similares en las unidades de investigación (parcelas), las cuales se describieron con base a cada una de se detallan a continuación acorde al lugar donde se trabajó la caracterización.

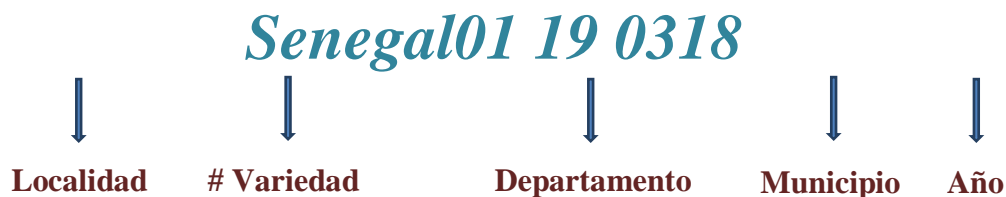
Las variedades denominadas son las siguientes de acuerdo al lugar donde se identificaron, ordenada por número, el departamento, municipio y el año:

| | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Zacapa01-190218 | Zacapa01-190318 | Zacapa01-200118 |
| Zacapa02-190218 | Zacapa02-190318 | Zacapa02-200118 |
| Zacapa03-190218 | Zacapa03-190318 | Zacapa03-200118 |
| Zacapa04-190218 | Zacapa04-190318 | Zacapa04-200118 |
| Zacapa05-190218 | Zacapa05-190318 | Zacapa05-200118 |

A partir de esta variabilidad se sub-codificó cada individuo dentro cada unidad de investigación (ver anexo 5).

6.1. Variedad No. 1 identificada en la parcela de El Senegal, Rio Hondo, Zacapa. Altura de 210 msnm.

Esta se le denominará con el nombre de *Senegal01-190318*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.



La descripción del nombre que se le asignó a cada variedad, estuvo en función del lugar donde se desarrolló la caracterización (*Zacapa*); los primeros dígitos (*01*), dan referencia del número de la variedad a la que hace referencia; los siguientes dígitos (*19*), representa al departamento en este caso será el de Zacapa; los dígitos a continuación (*03*) son específicos del código según el municipio donde se identificaron y los últimos dos dígitos (*18*) al año en el que fue desarrollada la caracterización.

De esta manera se conocen las características propias identificadas en cada unidad de investigación. Los cuales que se describen a continuación.

Tallo.

Tabla 1. Descriptor basado en las características del tallo de la planta de loroco variedad *Senega01-0318*.

| Cod. | Pubescencia predominante de la guía. | Característica |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas.

Tabla 2. Descriptor de la forma de las hojas con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal01-0318*.

| | Cod. | Descripción | Característica |
|------------------------|------|-------------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-3 | Elípticas | Redondeadas con extremos en punta, simétricas, base ancha. |
| Ápice de la hoja | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| Base de la hoja | Bh-2 | Obtusa | Si forma un ángulo sin punta |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (12 cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (15.7cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (188.4cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo(2.5) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 3. Descriptor de la forma de las flores con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal01-190318*.

| Cod. | Forma del lóbulo del cáliz | Características |
|------|----------------------------|---------------------------------|
| Ff1. | Acuminado | Estrechamente alargado. |
| Co2. | Blanca por dentro | Y coloración verdosa por dentro |
| Pc1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |

| | | |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 3 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 4.5 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Campanulado |
| Dg-1 | Largo de la garganta | Con base a longitud (2mm) |
| | Ancho de la garganta | Con base ancho (2.1mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- a) **Días de antesis:** 7 días.
- b) **Número de Racimos por planta:** 19 racimos.
- c) **Número de flores (inflorescencia):** 11 flores
- d) **Peso Corte:** 45 gramos
- e) **Peso después corte:** 40 gramos.

Fruto

Tabla 4. Descriptor de la forma de las flores con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal01-190318*.

| Código | Tamaño del fruto |
|---------------|---------------------------|
| Tf-1 | Longitud del fruto (7 mm) |
| Tf-2 | Diámetro del Fruto (5 mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

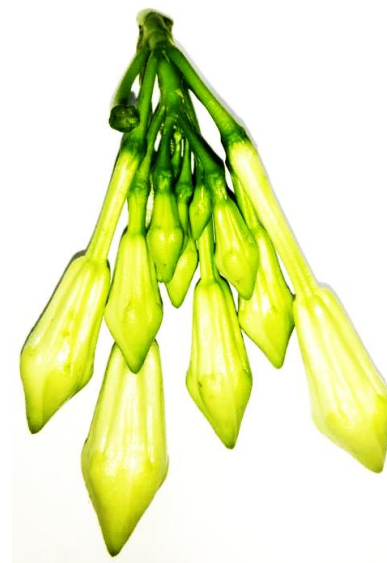
La semilla determina la forma predominante de la planta la que posteriormente podrá seleccionarse para obtener la mejor característica deseada, si es redonda, elíptica y/o arriñonada. Como también otras características propias de las semillas de la planta de loroco tales como:

- Largo (35mm)
- Alto (35mm)
- Ancho (2mm)
- Numero de semilla por fruto (15)
- Longitud del villano de la semilla (1.5mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 01-190318* identificada en la aldea El Senegal, en el municipio de Río Hondo Zacapa.

- V1. *Zacapa 01-190318*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Río Hondo
- Localidad: Senegal.
- Altura: 210 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas elípticas, con 12 cms de longitud, con pubescencia vellosa fina, con la forma del lóbulo del cáliz estrechamente alargada, días de antesis de siete días, cuenta con un 19 racimos por planta y peso de corte 45 gramos.



6.2. Variedad No. 2 Identificada en la parcela de El Senegal, Rio Hondo, Zacapa.

Este individuo se le denominó con la codificación *Senegal02-190318*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 5. Descriptor de la forma del tallo con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal02-190318*.

| Cod. | Pubescencia predominante de la guía. | Característica |
|------|--------------------------------------|------------------|
| T3 | Aterciopelada | De Textura suave |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 6. Descriptor de la forma de las hojas con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal02-190318*.

| | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-6 | Lanceoladas | Alargadas, forma de lanza en la punta. |
| Ápice de la hoja | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| Base de la hoja | Bh-1 | Truncada | Como si tuviera corte transversal |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (11.3cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (5.3cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (59.8cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (3.5) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | | | |
| | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 7. Descriptor de la forma de las flores con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal02-190318*.

| Cod. | Forma del lóbulo del cáliz | Características |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Ff1. | Acuminado | Estrechamente alargado. |
| Co2. | Blanca por dentro | Y coloración verdosa por dentro |
| Pc1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 3 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 3.5 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Estrecho |
| Dg-1 | Largo de la garganta | Con base a longitud (2mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | Con base ancho (2.1mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- | | |
|--|------------|
| a) Días de antesis: | 6 días. |
| b) Número de Racimos por planta: | 8 racimos. |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 3 flores |
| d) Peso Corte: | 35 gramos |
| e) Peso después corte: | 33 gramos. |

Tabla 8. Descriptor del fruto con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal02-190318*.

| Cod. | Forma del Fruto |
|--------------|----------------------------------|
| Ff-2. | Cilíndrico curvado hacia dentro. |
| Cod. | Tamaño del fruto |
| Tf-1. | Longitud del fruto (5mm) |
| Tf-2. | Diámetro del Fruto (4mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (1.4mm)
- Ancho (0.3mm)
- Numero de semilla por fruto (29)
- Longitud del villano de la semilla (15mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad **Zacapa 02-190318** identificada en la aldea El Senegal, en el municipio de Río Hondo Zacapa.

- V1. *Zacapa 02-190318*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Río Hondo
- Localidad: Senegal.
- Altura: 210 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas lanceoladas, con 11.3 cms de longitud, con pubescencia vellosa fina, con la forma del lóbulo del cáliz estrechamente alargada, días de anthesis de seis días, cuenta con unos 8 racimos por planta y el peso de corte de 35 gramos.



6.3. Variedad No. 3 Identificada en la parcela del Senegal, Rio Hondo, Zacapa.

Este individuo se le denominó con la codificación *Zacapa03-190318*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 9. Descriptor del Tallo con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal03-190318*.

| Cod. | Pubescencia predominante de la guía. | Característica |
|------|--------------------------------------|------------------|
| T3 | Aterciopelada | De Textura suave |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 10. Descriptor de las hojas con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal03-190318*.

| | Cod. | Descripción | Característica |
|------------------------|------|------------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-2 | Ampliamente ovada | Varía por el tamaño según la longitud. |
| | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| Base de la hoja | Bh-2 | Obtusa | Si forma un ángulo sin punta |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (12.3cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (6cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (73.8cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (2.7) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 11. Descriptor de las flores con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal03-190318*.

Según la importancia que se considera en esta parte de la planta se clasifica a razón de la significancia económica que tiene para los productores locales de la zona oriental.

| Cod. | Forma del lóbulo del cáliz | Características |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Ff1. | Acuminado | Estrechamente alargado. |
| Co1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Pc1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 22 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 5 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Campanulado |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (16mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (6mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steymerker (1949).

- a) **Días de antesis:** 7 días.
- b) **Número de Racimos por planta:** 6 racimos
- c) **Número de flores (inflorescencia):** 4 racimos
- d) **Peso Corte:** 35 gramos
- e) **Peso después corte:** 33 gramos.

Fruto

Debido a la temporalidad en la que se desarrolló la caracterización se definieron las características del fruto desde antes que el botón floral se abra hasta cuando alcance su máximo de crecimiento.

Tabla 12. Descriptor del fruto con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal03-190318*.

| Cod. | Forma del Fruto |
|-------------|-------------------------|
| Ff1. | Cilíndrico recto |
| Cod. | Tamaño del fruto |
| Tf1. | Longitud del fruto (mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

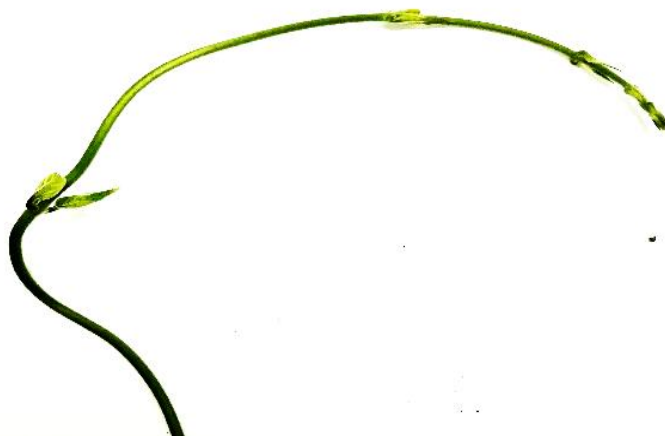
Semilla

- Largo (10mm)
- Ancho (1mm)
- Numero de semilla por fruto (18 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (13mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 03-190318* identificada en la aldea El Senegal, en el municipio de Río Hondo Zacapa.

- V1. *Zacapa 03-190318*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Río Hondo
- Localidad: Senegal.
- Altura: 210 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas ampliamente ovada, con 12.3 cms de longitud, con pubescencia de textura suave, con la forma del lóbulo del cáliz estrechamente alargada, días de antesis de seis días, cuenta con 8 racimos por planta y el peso de corte de 35 gramos.



6.4. Variedad No. 4 Identificada en la parcela de El Senegal, Rio Hondo, Zacapa.

Este individuo se le denominó con la codificación *Senegal04-190318*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo.

Tabla 13. Descriptor del fruto con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal04-190318*.

| Cod. | Pubescencia predominante de la guía. | Característica |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas.

Tabla 14. Descriptor de las hojas, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal04-190318*.

| | Cod. | Descripción | Característica |
|------------------------|------|----------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-5 | Panduradas | En forma de violín |
| Ápice de la hoja | Ah-2 | Aguda | Si el limbo termina en ángulo agudo. |
| Base de la hoja | Bh-1 | Truncada | Como si tuviera corte transversal |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (12.2cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (5.6cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (68cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (1.4) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores.

Tabla 15. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco

| Cod. | Forma, Detalle y/o especificación | Características |
|------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Ff3. | Obtusa | Redondo sin formar ángulo alguno |
| Co1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Pc2. | Glabra por fuera | Sin presencia de vellos |

variedad denominada *Senegal04-190318*.

| | | |
|-------------|--------------------------------|---------------|
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 21 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 4 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Ampliamente |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (17mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (6mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- | | |
|--|-------------|
| a) Días de antesis: | 6 días. |
| b) Número de Racimos por planta: | 10 racimos. |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 5 racimos. |
| d) Peso Corte: | 38 gramos |
| e) Peso después corte: | 37 gramos. |

Fruto

Tabla 16. Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal04-190318*.

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Cod. | Tamaño del fruto |
| Tf1. | Longitud del fruto (10mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (5mm) |
| Cod. | Forma del Fruto |
| Ff2. | Cilíndrico curvado hacia dentro. |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (12mm)
- Ancho (0.1mm)
- Numero de semilla por fruto (25 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (10mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 04-190318* identificada en la aldea El Senegal, en el municipio de Río Hondo Zacapa.

- V1. *Zacapa 04-190318*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Río Hondo
- Localidad: Senegal.
- Altura: 210 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas pandurata, con 12.2 cms de longitud, con pubescencia vellosa fina, con la forma del lóbulo del cáliz redonda sin Angulo, días de antes de seis días, cuenta con 10 racimos por planta y el peso de corte de 38 gramos.



6.5. Variedad No. 5 Identificada en la parcela del Senegal, Río Hondo, Zacapa.

Este individuo se le denominó con la codificación *Senegal05-190318*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 17. Descriptor del tallo, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal05-190318*:

| Cod. | Pubescencia predominante de la guía. | Característica |
|-------------|---|-----------------------|
| T1 | Glabro | Carentes de pelos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 18. Descriptor del tallo, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal05-190318*:

| | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|----------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-2 | Ampliamente ovada | Varía por el tamaño según la longitud. |
| Ápice de la hoja | Ah-3 | Obtuso | Si forma un ángulo sin punta |
| Base de la hoja | Bh-2 | Obtusa | Si forma un ángulo sin punta |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (8.5cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (4.7cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (39cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (1) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-3 | Densa piloso envés | Cobertura vellosa gruesa |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 19. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal05-190318*:

| Cod. | Forma, Detalle y/o especificación | Características |
|-------------|--|---------------------------------|
| Ff1. | Acuminado | Estrechamente alargado. |
| Co2. | Blanca por dentro | Y coloración verdosa por dentro |
| Pc2. | Glabra por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 23milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 6 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Campanulado |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (18mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (6mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- | | |
|--|-------------|
| a) Días de antesis: | 4 días. |
| b) Número de Racimos por planta: | 15 racimos. |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 5 racimos. |
| d) Peso Corte: | 30 gramos |
| e) Peso después corte: | 27 gramos |

Frutos

Tabla 20. Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Senegal05-190318*, los cuales presentan variaciones al igual que en las otras que se encontraron por las observaciones de campo en la comunidad de El Senegal en el municipio de Rio Hondo.

| Cod. | Forma del Fruto | Cod. | Tamaño del fruto |
|-------------|----------------------------------|-------------|--------------------------|
| | | Tf1. | Longitud del fruto 8mm) |
| Ff2. | Cilíndrico curvado hacia dentro. | Tf2. | Diámetro del Fruto (3mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (15mm)

- Ancho (0.4mm)
- Numero de semilla por fruto (38 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (13mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 05-190318* identificada en la aldea El Senegal, en el municipio de Río Hondo Zacapa.

- V1. *Zacapa 05-190318*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Río Hondo
- Localidad: Senegal.
- Altura: 210 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas ovada, con 8.5 cms de longitud, con pubescencia carente de pelos, con la forma del lóbulo del cáliz alargada, días de antesis de cuatro días, cuenta con un 15 racimos por planta y el peso de corte de 30 gramos.



6.6. Variedad No. 1 identificada en la parcela de Chispan, Estanzuela, Zacapa. Altura de 180 msnm.

Este individuo se le denominó con la codificación *Chispan01-190218*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 21. Descriptor del tallo, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan01-190218*:

| Cod. | Pubescencia predominante dela guía. | Característica |
|-------------|--|---|
| T4 | Aterciopelada – puberulenta | Combinación pelos - finos textura suave |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 22. Descriptor de las hojas, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan01-190218*:

| Forma de la hoja | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|----------------------------------|--|
| | Fh-3 | Elípticas | Redondeadas con extremos en punta, simétricas, base ancha. |
| Ápice de la hoja | Ah-2 | Aguda | Si el limbo termina en ángulo agudo. |
| Base de la hoja | Bh-1 | Truncada | Como si tuviera corte transversal |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (9.1cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (6cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (54cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (1) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-1 | Glabra | Sin pelos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 23. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan01-190218*:

| Cod. | Forma, detalle y especificación | Características |
|-------------|--|--------------------------------|
| Ff2. | Agudo | Con punta fina. |
| Co1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Pc1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 20 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 4 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Campanulado |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (9 mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (7 mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- a) **Días de antesis:** | 5 días
- b) **Número de Racimos por planta:** 14 Racimos.
- c) **Número de flores (inflorescencia):** 11 Flores
- d) **Peso corte:** 25 gramos
- e) **Peso después de corte:** 23 gramos.

Frutos

Tabla 24. Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan01-190218*:

| Cod. | Forma del Fruto |
|-------------|--------------------------|
| Ff1. | Cilíndrico recto |
| Cod. | Tamaño del fruto |
| Tf1. | Longitud del fruto (6mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (3mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

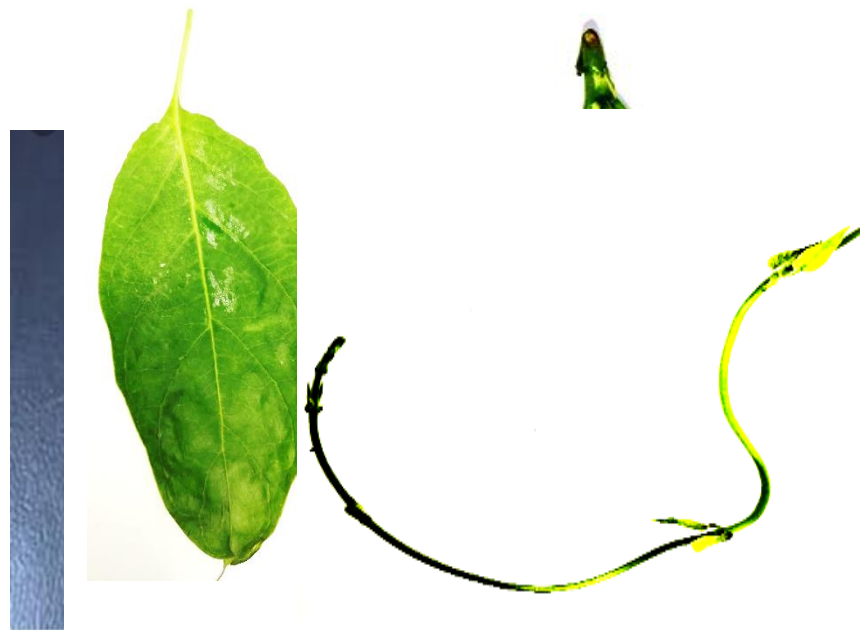
Semilla

- Largo (1.6mm)
- Alto (0.5mm)
- Numero de semilla por fruto (25 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (11mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 01-190218* identificada en la aldea Chispan, en el municipio de Estanzuela Zacapa.

• V1. *Zacapa 01-190218*.
 • Departamento: Zacapa
 • Municipio: Estanzuela
 • Localidad: Chispan.
 • Altura: 205 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas Elíptica, con 9.1 cms de longitud, con pubescencia aterciopelada, con la forma del lóbulo del cáliz agudo, días de anthesis de cinco días, cuenta con un 14 racimos por planta y el peso de corte de 25 gramos.



6.7. Variedad No. 2 identificada en la parcela de Chispan, Estanzuela, Zacapa. Altura de 180 msnm.

Este individuo se le denominó con la codificación *Chispan02-190218*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 25. Descriptor del tallo, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan02-190218*:

| Cod. | Pubescencia predominante dela guía. | Característica |
|------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas.

Tabla 26. Descriptor de las hojas, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan02-190218*:

| Forma de la hoja | Cod. | Descripción | Característica |
|------------------------|-------------|----------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-2 | Ampliamente ovada | Varía por el tamaño según la longitud. |
| Ápice de la hoja | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| Base de la hoja | Bh-2 | Obtusa | Si forma un ángulo sin punta |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (12.1cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (7.5cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (45cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (2.2) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-3 | Densa piloso envés | Cobertura vellosa gruesa |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 26. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan02-190218*:

| Cod. | Forma del lóbulos del cáliz | Características |
|-------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Ff2. | Agudo | Con punta fina. |
| Co2. | Blanca por dentro | Y coloración verdosa por dentro |
| Pc2. | Glabra por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 22 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 2 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Estrecho |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (18mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (6mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

a) **Días de antesis:**

4 días.

| | |
|--|------------|
| b) Número de Racimos por planta: | 12 racimos |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 8 flores. |
| d) Peso corte: | 32 gramos. |
| e) Peso después de corte: | 29 gramos. |

Fruto

Tabla 27. Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan02-190218*:

| Cod. | Tamaño del fruto |
|-------------|---------------------------|
| Tf1. | Longitud del fruto (12mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (6mm) |
| Cod. | Forma del Fruto |
| Ff1. | Cilíndrico recto |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (1.4mm)
- Ancho (0.3 mm)
- Numero de semilla por fruto (30 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (14mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 02-190218* identificada en la aldea Chispan, en el municipio de Estanzuela Zacapa.

- V1. *Zacapa 02-190218*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Estanduela
- Localidad: Chispan.
- Altura: 205 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas ovada, con 12.1 cms de longitud, con pubescencia puberulenta, con la forma del lóbulo del cáliz aguda con punta fina, días de antesis de cuatro días, cuenta con un 4 racimos por planta y el peso de corte de 32 gramos.



6.8. Variedad No. 3 identificada en la parcela de Chispan, Estanduela, Zacapa. Altura de 180 msnm.

Este individuo se le denominó con la codificación *Chispan03-190218*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo.

Tabla 28. Descriptor del tallo, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan03-190218*:

| Cod. | Pubescencia predominante dela guía. | Característica |
|-------------|--|-----------------------------------|
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 29. Descriptor de las hojas, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan03-190218*:

| | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|----------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-1 | Ovada | 7-12 cms de longitud, con bandas blancas, ligeramente dentadas |
| Ápice de la hoja | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| Base de la hoja | Bh-1 | Truncada | Como si tuviera corte transversal |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (10.4cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (7cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (70cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (3.6) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 30. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan03-190218*:

| Cod. | Forma, destalle y/o especificación | Características |
|-------------|---|----------------------------------|
| Ff3. | Obtusa | Redondo sin formar ángulo alguno |
| Co1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Pc2. | Glabra por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 23 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 5 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Ampliamente |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (11mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (8mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- | | |
|--|------------|
| a) Días de antesis: | 4 días. |
| b) Número de Racimos por planta: | 7 racimos. |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 4 flores. |
| d) Peso corte: | 41 grs |
| e) Peso después de corte: | 36 grs. |

Frutos

Tabla 31. Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan03-190218*:

| Cod. | Tamaño del fruto |
|-------------|--------------------------|
| Tf1. | Longitud del fruto (4mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (2mm) |
| Cod. | Forma del Fruto |
| Ff1. | Cilíndrico recto |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (1.7 cm)
- Ancho (0.3mm)
- Numero de semilla por fruto (27 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (14mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 03-190218* identificada en la aldea Chispan, en el municipio de Estandzuela Zacapa.

- V1. *Zacapa 02-190218*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Estandzuela
- Localidad: Chispan.
- Altura: 205 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas ovada, con 12.1 cms de longitud, con pubescencia puberulenta, con la forma del lóbulo del cáliz aguda con punta fina, días de antesis de cuatro días, cuenta con un 4 racimos por planta y el peso de corte de 32 gramos.



6.9. Variedad No. 4 identificada en la parcela de Chispan, Estandzuela, Zacapa. Altura de 180 msnm.

Este individuo se le denominó con la codificación *Chispan04-190218*. De acuerdo a las características de este material identificado las cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 32. Descriptor del tallo, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan04-190218*:

| Cod. | Pubescencia predominante dela guía. | Característica |
|------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 33. Descriptor de las hojas, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan04-190218*:

| Forma de la hoja | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|----------------------------------|---|
| | Fh-6 | Lanceoladas | Alargadas, forma de lanza en la punta. |
| Ápice de la hoja | Ah-1 | Acuminado | Se estrecha paulatinamente en un ápice alargado 7-22 cms de Long. |
| Base de la hoja | Bh-2 | Obtusa | Si forma un ángulo sin punta |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (11.8cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (9.6cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (56cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (3.5) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-1 | Glabra | Sin pelos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 34. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan04-190218*:

| Cod. | Forma, Detalle y especificación | Características |
|-------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Ff2. | Agudo | Con punta fina. |
| Co1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Pc1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 17 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 7 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Campanulado |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (19mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | Con base ancho (7mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

a) **Días de antesis:**

4 días.

| | |
|--|------------|
| b) Número de Racimos por planta: | 8 racimos. |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 5 flores. |
| d) Peso corte: | 45 grs |
| e) Peso después de corte: | 43 grs. |

Frutos

Tabla 35. Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan04-190218*:

| | |
|-------------|--------------------------|
| Cod. | Tamaño del fruto |
| Tf1. | Longitud del fruto (6mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (5mm) |
| Cod. | Forma del Fruto |
| Ff1. | Cilíndrico recto |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (1.4mm)
- Ancho (0.4 mm)
- Numero de semilla por fruto (33 semillas)
- Longitud del villano de la semilla (15mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 04-190218* identificada en la aldea Chispan, en el municipio de Estanzuela Zacapa.

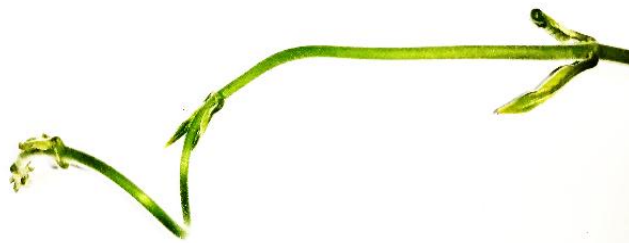
- V1. *Zacapa 04-190218*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Estanzuela.
- Localidad: Chispan.
- Altura: 205 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas lanceoladas, con 11.8 cms de longitud, con pubescencia puberulenta pelos cortos y finos, con la forma del lóbulo del cáliz agudo, días de antesis de cuatro días, cuenta con un 8 racimos por planta y el peso de corte de 45 gramos.



6.10. Variedad No. 5 identificada en la parcela de Chispan, Estanzuela, Zacapa. Altura de 180 msnm.

Este



individuo se le denominó con la codificación *Chispan05-190218*. De acuerdo a las características de este material identificado las

cuales presentan las siguientes peculiaridades.

Tallo

Tabla 36. Descriptor de los tallos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan05-190218*:

| Cod. | Pubescencia predominante dela guía. | Característica |
|------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| T2 | Puberulenta | Presencia de pelos cortos y finos |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Hojas

Tabla 37. Descriptor de las hojas, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan05-190218*:

| | Cod. | Descripción | Característica |
|-------------------------------|-------------|----------------------------------|---|
| Forma de la hoja | Fh-5 | Panduradas | En forma de violín |
| Ápice de la hoja | Ah-2 | Aguda | Si el limbo termina en ángulo agudo. |
| Base de la hoja | Bh-1 | Truncada | Como si tuviera corte transversal |
| Dimensiones de la hoja | Dh-1 | Longitud (15.5cm) | Dimensiones con base al largo |
| | Dh-2 | Ancho (9.2cm) | Dimensiones con base al ancho |
| | Dh-3 | Área foliar (24cm ²) | Dimensión con base a |
| | Dh-4 | Longitud del peciolo (3.3) | Dimensión con base a largo del rabillo. |
| Pubescencia de la hoja | Ph-2 | Pilosa en el envés | Cobertura vellosa fina |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Flores

Tabla 38. Descriptor de las flores, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan05-190218*:

| Cod. | Forma del lóbulo del cáliz | Características |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Ff1. | Acuminado | Estrechamente alargado. |
| Co1. | Verdosa blanca | Que presente coloración pálida |
| Pc1 | Poco pilosa por fuera | Sin presencia de vellos |
| Tc1. | Longitud del tubo de la Corola | 21 milímetros |
| Tc2. | Longitud del Pedicelo | 4 milímetros |
| Fg1. | Cónico | Ampliamente |
| Dg-1 | Largo de la garganta | (17mm) |
| Dg-2 | Ancho de la garganta | (6mm) |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

- | | |
|--|-------------|
| a) Días de antesis | 3 días. |
| b) Número de Racimos por planta: | 19 Racimos. |
| c) Número de flores (inflorescencia): | 10 Flores. |

| | |
|----------------------------------|---------|
| d) Peso corte: | 45 grs |
| e) Peso después de corte: | 40 grs. |

Frutos **Tabla 39.** Descriptor de los frutos, con base a las características de la planta de loroco variedad denominada *Chispan05-190218*:

| | |
|-------------|---------------------------|
| Tf1. | Longitud del fruto (13mm) |
| Tf2. | Diámetro del Fruto (7mm) |
| Cod. | Forma del Fruto |
| Ff1. | Cilíndrico recto |

Fuente. Elaboración propia con base a descriptores planteados por Flora de Guatemala de Standley y Steyemerker (1949).

Semilla

- Largo (9mm)
- Ancho (0.4mm)
- Numero de semilla por fruto (30 Semillas)
- Longitud del villano de la semilla (12mm)

Detalle en los órganos de la planta que describen la variedad *Zacapa 05-190218* identificada en la aldea Chispan, en el municipio de Estanzuela Zacapa.

- V1. *Zacapa 05-190218*.
- Departamento: Zacapa
- Municipio: Estanzuela.
- Localidad: Chispan.
- Altura: 205 msnm

Esta planta presente características que la hacen propia de la zona, hojas pandurata, con 15.5 cms de longitud, con pubescencia puberulenta pelos cortos y finos, con la forma del lóbulo del cáliz alargada, días de antesis de tres días, cuenta con un 19 racimos por planta y el peso de corte de 45 gramos.



Cada planta identificada con su respectiva codificación por cada localidad donde se desarrolló la investigación, dio como resultado la identificación de cinco (5) variedades predominantes en las plantaciones del cultivo de loroco.

Cabe hacer hincapié en la importancia que tiene el conocer la información resultante de las flores por planta, para considerar este factor de mucha incidencia económica sobre el comportamiento productivo por plantación, se evaluó por especificación: el número de racimos por planta, el número de flores por racimos, el peso de la flor al momento de cortarla y el peso de la flor posterior al corte.

De esta manera se define la variedad que presenta mayores rendimientos por número de flores, lo cual permite al productor establecer una línea productiva, considerando otros factores también como la tolerancia a plagas más frecuentes.

6.11.Mapeo de productores del cultivo de Loroco de los departamentos de Zacapa y Chiquimula.

Con base a los recorridos realizados durante el desarrollo de la investigación, se recopiló información que sirva como una referencia para la región y que a la vez, esta pueda estar disponible para que tanto instancias de gobierno, como organismos de cooperación y otras dependencias de apoyo agricultores tengan en consideración que esta actividad agrícola significa un oportunidad de diversificar los medios de vida de las familias del área rural de la zona oriental.

Esta información permitió conocer:

El número de productores, el área establecida y la producción aproximada en quintales de los departamentos de los departamentos de Zacapa y Chiquimula, la cual registra los siguientes datos:

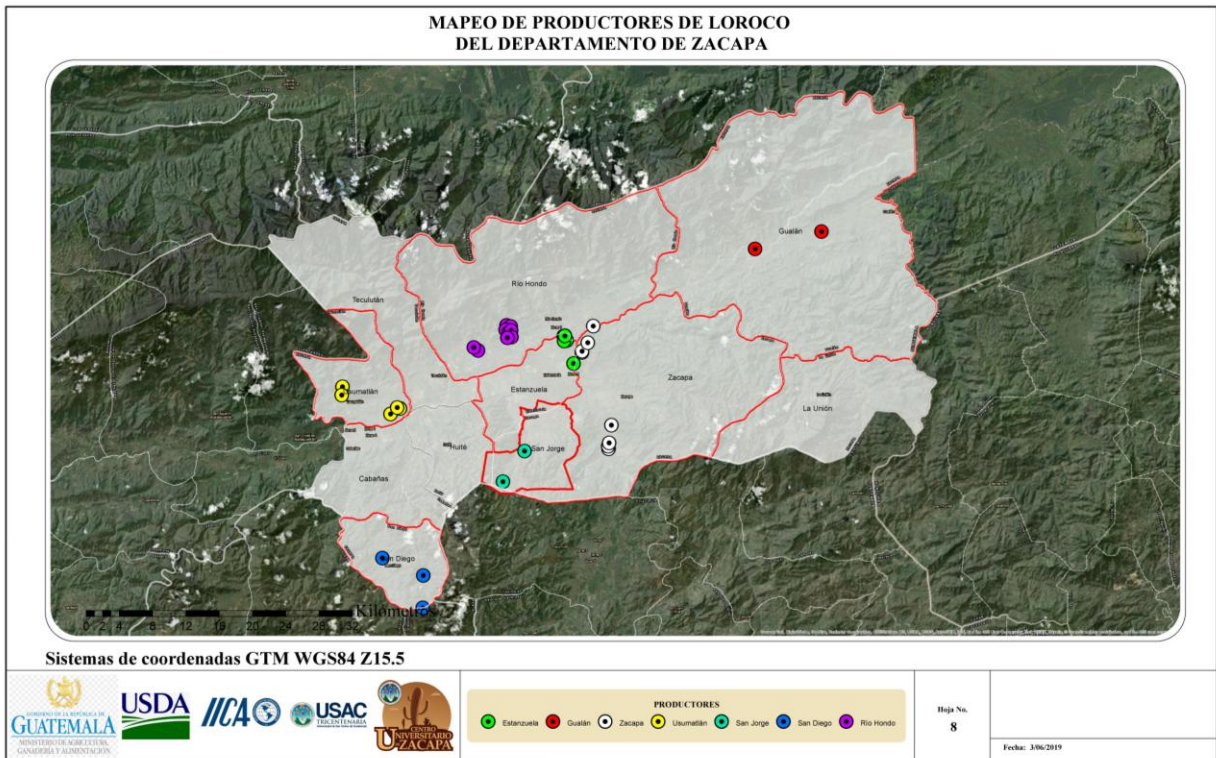
Tabla 40. Número de personas que cultivan la flor de loroco, por departamentos y municipio.

| Departamento | Municipio | No. de Productores de Loroco | Producción | Área de producción en Mz. |
|---------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|---------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------|

| | | | | |
|--------|------------|----|--------|-------|
| Zacapa | Estanzuela | 11 | 266 qq | 8.75 |
| | Río Hondo | 9 | 241 qq | 10.50 |
| | Zacapa | 9 | 351 qq | 7.50 |
| | Usumatlan | 5 | 19 qq | 0.18 |
| | San Diego | 3 | 60 qq | 1.50 |
| | San Jorge | 2 | 21 qq | 1.00 |
| | Gualán | 2 | 46 qq | 1.00 |

Fuente. Elaboración propia. Cunzac 2019

El departamento de Zacapa tiene un total de cuarenta y un(42) productores que tienen establecido su plantación para la producción de la flor de loroco, estos representan un total de 30.49manzanas o 21.30 hectáreas de producción que se encuentran distribuidos en alrededor de siete (7) municipios, siendo el municipio de Estanzuela el que concentra el



Fuente. Elaboración propia, Cunzac 2019.

Para el departamento de Chiquimula el número de productores, el área establecida y la producción aproximada en quintales, registra la siguiente información:

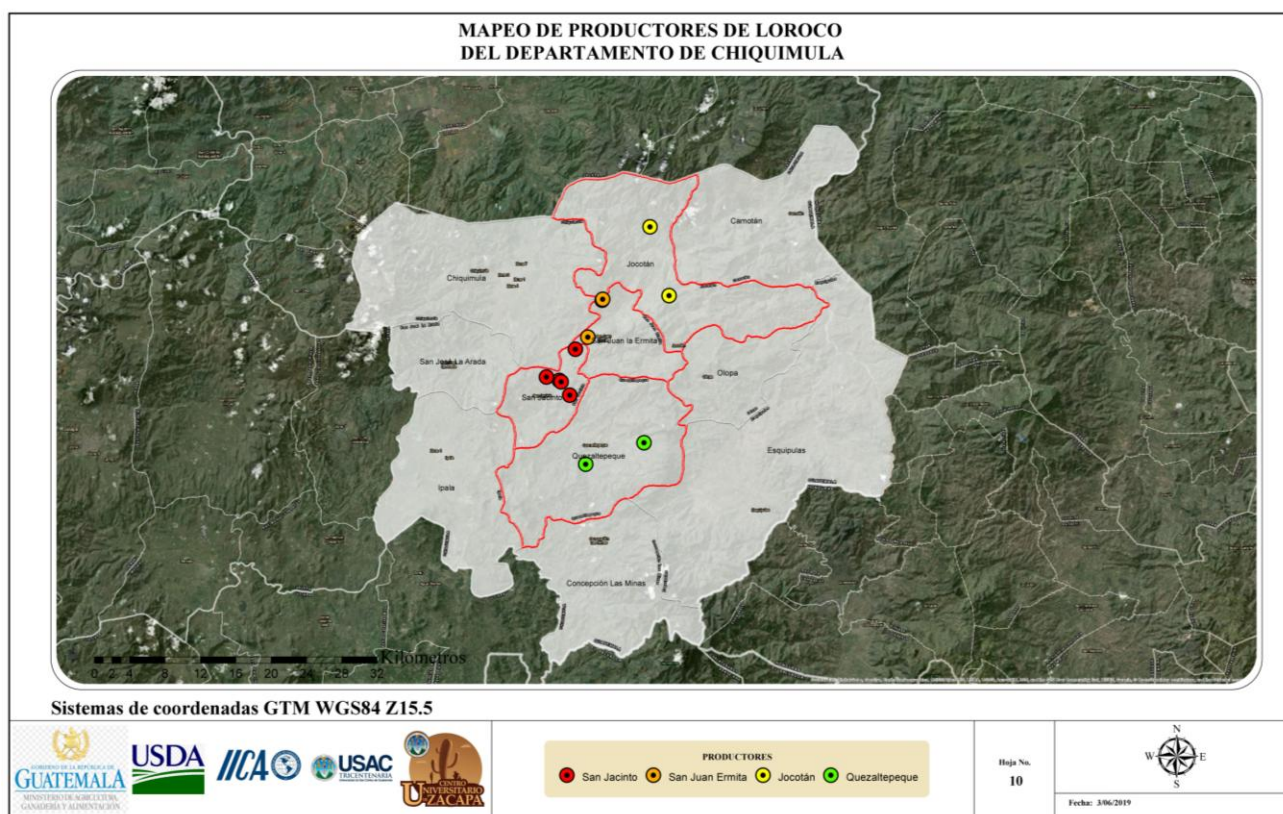
Tabla 41. Número de personas que cultivan la flor de loroco, por departamentos y municipio.

| Departamento | Municipio | No. de Productores de Loroco | Producción | Área de producción en Mz. |
|--------------|-----------|------------------------------|------------|---------------------------|
|--------------|-----------|------------------------------|------------|---------------------------|

| | | | | |
|------------|-----------------|----|---------|-------|
| Chiquimula | Quezaltepeque | 2 | 7 qq | 1.00 |
| | San Juan Ermita | 3 | 32.5 qq | 1.50 |
| | Jocotán | 6 | 265 qq | 6.00 |
| | Camotán | 13 | 311 qq | 10.50 |
| | San Jacinto | 5 | 61 qq | 4.50 |

Fuente. Elaboración propia. Cunzac 2019

Chiquimula con un total de veintinueve (29) productores que tienen establecido su plantación para la producción de la flor de loroco, estos representan un total de 23.5 manzanas o 16.45 hectáreas de producción que se encuentran distribuidos en alrededor de siete (5) municipios, siendo el municipio de Camotán el que concentra al mayor número de productores del departamento.



Fuente. Elaboración propia, Cunzac 2019.

7. CONCLUSIONES

- Con base a la observación de cada órgano de la planta de loroco (*Fernaldia sp*), utilizando los descriptores botánicos propuesto en la flora de Guatemala y en función de las condiciones de clima y suelo, como de los factores de manejo del cultivo de loroco para los departamentos de Zacapa y Chiquimula se determinó que en la región se pueden determinar cinco variedades diferentes que son las que tienen mayor predominancia, estas fueron identificadas y descritas de acuerdo a las características propias de cada una, por la forma de las hojas, el tamaño, número de racimos y flores por racimo, tamaño y peso de la flor, y se nombraron por el lugar donde se identificó cada una de estas cinco variedades en tres localidades distintas.
- De cinco variedades identificadas, se concluye que las **Zacapa 01-190318** y **Zacapa 05-190218** son las que poseen mejores características de producción y rendimiento, esto por el número de racimos y flores, como también por el peso de las mismas, lo que sugiere que estas variedades podrían significar un mejor rendimiento económico a los productores si se considera que se gana en número y peso para uniformizar la unidad de medida de este producto; por otro lado, según entrevista con los actores locales donde se desarrolló la investigación, la variedad **Zacapa 01-190318** tiene la característica de ser o presentar tolerancia contra el ataque de las plagas más comunes como la araña roja o pulgones y también por la afección de enfermedades frecuentes como alternaria y/o cercospora.
- De acuerdo a las diversas visitas que se realizaron durante la fase de campo de la investigación, donde se abordó a una cantidad de actores locales que dedican sus actividades económicas a la producción del cultivo de la flor de loroco para los departamentos de Zacapa y Chiquimula y que servirá para crear una base de datos sistematizada para que esté a disposición de quien desee utilizar dicha información, por lo que se determinó que en estos dos departamentos existe un aproximado de 88

productores que cosechan flor de loroco, con una extensión de 54 manzanas o su equivalente a 38 hectáreas; en áreas donde se establece esta producción los productores aportaron cuales son las plagas con mayor incidencia que afectan este cultivo, lo que permite estimar que esta actividad agrícola tiene un potencial económico considerable para las familias de la región oriente.

8. RECOMENDACIONES

- Por el número de especies identificadas en las unidades donde se realizó la caracterización botánica del cultivo de loroco y basado en la experiencia que dejó la observación detallada de las características propias de cada uno de los individuos evaluados se recomienda, desarrollar una caracterización genética que permita determinar el origen o la ruta que llevó al desarrollo o modificación de variedades anteriores a estas identificadas en esta región del oriente del país; esto validará o refutará la información suscitada en la presente investigación o fortalecerá el aporte significativo a la producción de flor de loroco de la región.
- En función de que las variedades identificadas como Zacapa 01-190318 en la caracterización botánica presentan características propias en función de altos rendimientos productivos de flores y racimos, como también las que tienen mayor resistencia al ataque de plagas y enfermedades, se recomienda desarrollar metodologías para el establecimiento de invernadero que produzca en mayor cantidad este material de buenos rendimientos y que esto permita a los productores uniformizar la plantación y mejorar los métodos de manejo y producción más homogéneas. A la vez, el desarrollo de esta investigación, se convierte en una puerta para la generación de nuevas investigaciones, ya que conociendo la característica propia de cada una de estas 5 variedades se puede determinar cuál tiene mejor rendimiento, como también buscar la mejora de procesos de mejoramiento genético, evaluando la importancia de incrementar semilla o esquejes de acuerdo a la mejor alternativa.
- Con base al mapeo de productores generado, se determinó también el área de producción como un estimado de la cantidad de quintales producidos de este cultivo, se recomienda realizar nuevamente un mapeo en el territorio que actualice la base de datos de forma

periódica, mediante un barrido cada dos años que indique el comportamiento de la producción del cultivo de la flor de loroco, con base al número de productores para seguir fortaleciendo el banco de información y del área productiva de esta actividad agrícola.

9. BIBLIOGRAFIA

- Cabrera, C. T. 2010. Evaluación del rechazo de flor de loroco (*Fernaldia pandurata* W.) deshidratado para la elaboración saborizante-espesante en polvo. Tesis Ing. Qui. Facultad de Ingeniería, Guatemala Usac, 42 p.
- Centa (Centro nacional de tecnología Agropecuaria), 1993. El Cultivo del Loroco. Programa de Hortalizas, División de Investigación. San Andrés, La Libertad, El Salvador, C.A. 10 p.
- Cronquist, A. 1981. An integrated sistema of clasification of flowering plant. New York, US, Columbia University Press, 1262 p.
- Cruz, J.R. De La. 1982. Clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 42 p.
- Gergerich. R. 2008. Introduction to plant viruses, the invisible foe. Departament of Pathology, University of Arkansas, A.R.
- Guzmán, R. F, Morales, F. 2006. Identificación de virus que afectan al loroco (*Fernaldia pandurata*) en el Valle de Zapotitlán. *Agronomía Mesoamericana*. 17(6): 41 – 45. El Salvador.
- Morales, F. et al, 2006. Manejo Integrado de enfermedades de plantas causadas por virus transmitidos por mosca blanca. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Colombia. 14 p.
- Martínez, J. V, Cordon Aguilar, L. E. 2002. Estudio Agronómico de tres especies nativas, en zonas semiáridas de Guatemala. Guatemala, Usac, Digi, 52p.

- Oirsa (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). 2003. Enfermedades y Artrópodos asociados al cultivo de loroco en el Salvador. San Salvador. S.V. 33 p.
- Osorio, E. et al. 2002. Guía técnica del cultivo de loroco. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador. 48 p.
- Palencia, H. R. 2003. Diagnostico preliminar de las enfermedades fungosas y bacterianas en el cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson). Tesis Ing. Agro. Facultad de Agronomía, Usac. Guatemala, 60 p.
- Parada, J. Et al. 2002. El cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata*) en el Salvador.
- Rivera, C. 2007. Conceptos introductorios a la fitopatología. 1ª. Reimpresión, de la 1ª edición. San José C.R. 346p.
- Teo, A. A. 2015. Efecto de la materia orgánica en combinación con fertilización química sobre el rendimiento y calidad del loroco (*Fernaldia pandurata* W), Asunción Mita, Jutiapa. Tesis Ing. Agro, Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 42 p.
- Serrano Cervantes, L. 2010. Cultivos hospederos de biotipos de *Bemisia tabaci* (Genn) (Homóptera: Aleyrodidae), en el Distrito de Riego del Valle de Zapotitlán, El Salvador. C. A. Tesis de maestría, Universidad de el Salvador. 126p.
- Parada Jaco, M. 2002. Manual técnico del Cultivo de Loroco (*Fernaldia Pandurata*) en El Salvador. Proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en cultivo de exportación no tradicional. OIRSA 28p.

VII. ANEXOS

ANEXO 1. Listado de actores locales que brindaron información con relación a sus plantaciones del cultivo de Loroco en el departamento de Zacapa.

| ID | Depto | Munic | Aldea | Fecha | Productor | Cel1 | Cel2 | Área | Edad Plan | Produce | Plaga | Enfermedad |
|----|--------|------------|---------------|------------|-------------------------|----------|----------|---------|-----------|---------|---------|----------------|
| 1 | Zacapa | San Jorge | Los Tablones | 30/01/2018 | José Nefthalí Molina | 50672069 | 56303775 | 0.5 Mz | 4 años | 20 qq | Áfidos | Alternaria |
| 2 | Zacapa | San Jorge | San Juan | 30/01/2018 | Victor Manuel Morataya | 43301007 | 56303775 | 0.5 Mz | 3 años | 1 qq | Áfidos | Alternaria |
| 3 | Zacapa | Gualán | Mayuelas | 24/01/2018 | Victor Aldana Canales | 40435191 | 31936094 | 0.5 Mz | 35 años | 30 qq | Áfidos | N/A |
| 4 | Zacapa | Gualán | La Vainilla | 23/01/2018 | José Luis Ramírez | 55355815 | 31936094 | 0.5 Mz | 3 años | 16 qq | Áfidos | N/A |
| 5 | Zacapa | San Diego | El Mojón | 22/01/2018 | Miguel Zeceña | 45326376 | 53530033 | 0.5 Mz | 2 años | 50 lbs | Zompopo | Alternaria |
| 6 | Zacapa | San Diego | Pampur | 01/02/2018 | Marlon Martínez | N/A | 49137485 | 0.5 Mz | 3 años | 5 qq | Zompopo | Alternaria |
| 7 | Zacapa | San Diego | Venecia | 22/01/2018 | José María Ruano | 45202470 | 53530033 | 0.5 Mz | 5 años | 5 qq | Mosaico | Alternaria |
| 8 | Zacapa | Estanzuela | Santa Cecilia | 13/02/2018 | Manuel José Arriaza | 45612271 | 30813771 | 4 Mz | 1 año | 50 qq | Áfidos | Cercospora |
| 9 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 11/02/2018 | Oswaldo Hichos | 57233402 | 30813771 | 0.5 Mz | 2 años | 12 qq | Áfidos | Mancha |
| 10 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 11/02/2018 | José Manuel Vargas | 43648129 | 30813771 | 0.5 Mz | 2 años | 50 qq | Áfidos | Cercospora |
| 11 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 11/02/2018 | Mario Arnoldo Vargas | 43648129 | 30813771 | 0.5 Mz | 2 años | 22 qq | Áfidos | Arrugamiento |
| 12 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 06/02/2018 | Nery Orlando Vargas | 41412917 | 30813771 | 0.5 Mz | 5 años | 50 qq | Áfidos | Cercospora |
| 13 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 06/02/2018 | Roberto Vargas Portillo | 51035026 | 30813771 | 0.5 Mz | 2 años | 40 qq | Áfidos | Acolochamiento |
| 14 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 06/02/2018 | Nory Vargas Arriaza | 57960232 | 30813771 | 0.5 Mz | 2 años | 20 qq | Áfidos | Hoja arrugada |
| 15 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 06/02/2018 | Luis Gustavo Vargas | 45954861 | 30813771 | 0.5 Mz | 2 años | 8 qq | Áfidos | Cercospora |
| 16 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 11/02/2018 | Alberto Arreaza | 30813771 | 30813771 | 0.5 Mz | 3 años | 2 qq | Áfidos | Cercospora |
| 17 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 11/02/2018 | José Emanuel Vargas | 55070712 | 30813771 | 0.5 Mz | 5 meses | 4 qq | Áfidos | Cercospora |
| 18 | Zacapa | Estanzuela | Chispán | 06/02/2018 | Jorge Aníbal Salazar | 43601933 | 30813771 | 0.25 Mz | 1 año | 8 qq | Áfidos | Mancha negra |
| 19 | Zacapa | Río Hondo | Ojo de agua | 02/02/2018 | Axumel Chacón | N/A | N/A | 1 Mz | 4 años | 10 qq | Ácaro | Cercospora |
| 20 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 02/02/2018 | Benjamín Juárez | N/A | 58434855 | 0.5 Mz | 1.5 años | 8 qq | Áfidos | N/A |
| 21 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 02/02/2018 | Carlos Humberto Vargas | 59944718 | 58434855 | 1 Mz | 1 año | 35 qq | Áfidos | N/A |

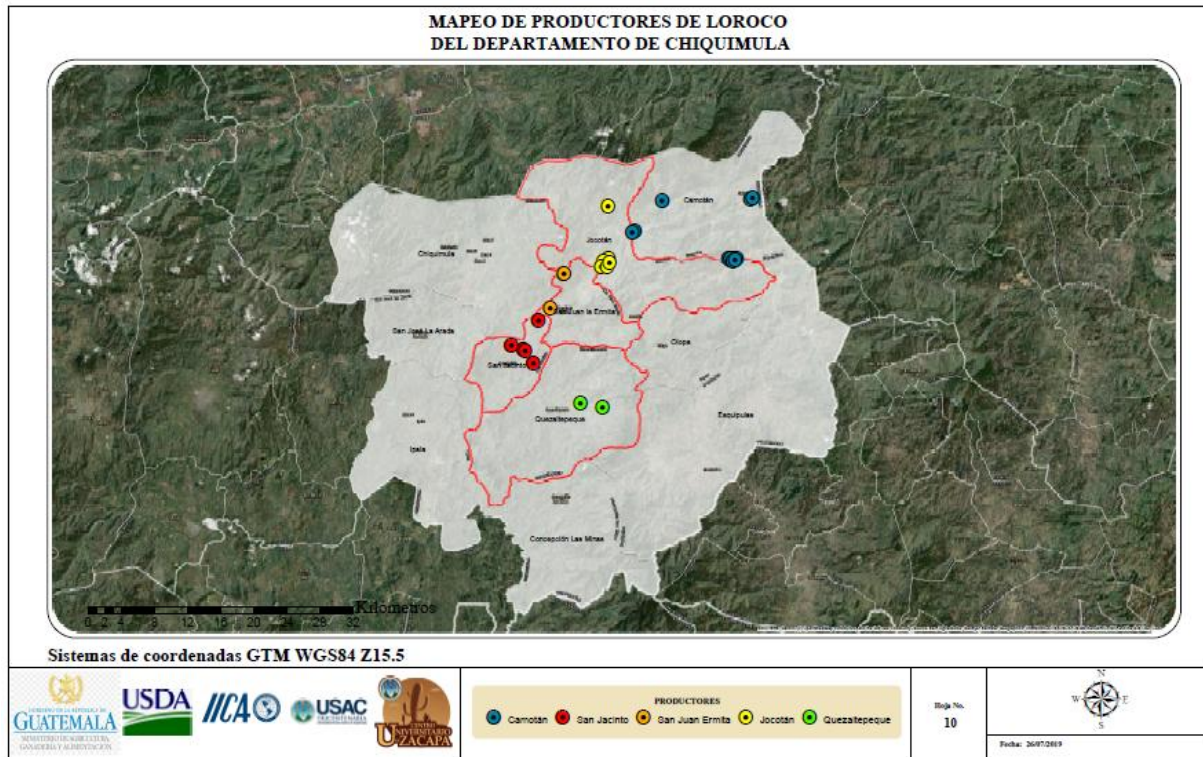
| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-----------|---------------|------------|---------------------------|----------|----------|----------|---------|--------|-----------------|------------|
| 22 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 02/02/2018 | Sergio Antonio Sosa | 50424856 | N/A | 1 Mz | 3 meses | 40 qq | Áfidos | N/A |
| 23 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 08/02/2018 | Hernán Vargas | N/A | 58434855 | 1 Mz | 6 años | 30 qq | Mosca Blanca | N/A |
| 24 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 08/02/2018 | Rony Danilo Vargas | 54633594 | 58434855 | 1 Mz | 8 años | 12 qq | Áfidos | N/A |
| 25 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 08/02/2018 | Mynor Leonel Vargas | 33200617 | 58434855 | 1 Mz | 10 años | 30 qq | Áfidos | N/A |
| 26 | Zacapa | Río Hondo | El Senegal | 08/02/2018 | Agustín Vargas Vásquez | 30926207 | 58434855 | 3 Mz | 3 años | 270 qq | Áfidos | Cercospora |
| 27 | Zacapa | Río Hondo | Agua Caliente | 12/02/2018 | Francisco Cabrera | N/A | 58434855 | 1 Mz | 5 años | 36 qq | Áfidos | N/A |
| 28 | Zacapa | Usumatlán | Maguey | 14/02/2017 | Leonel Sánchez Chacón | 55168059 | N/A | 0.035 Mz | 1 año | 2 qq | Ácaro | N/A |
| 29 | Zacapa | Usumatlán | La Palmilla | 14/02/2017 | Casimiro Arreaza | 48819428 | N/A | 0.038 Mz | 2 años | 1 qq | Ácaro | Cercospora |
| 30 | Zacapa | Usumatlán | La Palmilla | 14/02/2017 | Edwin Marroquín | 48569939 | N/A | 0.031 Mz | 1 año | 2 qq | Ácaro | Cercospora |
| 31 | Zacapa | Usumatlán | El Jute | 15/02/2018 | María del Rosario | 34774561 | N/A | 0.04 Mz | 9 años | 6 qq | Ácaro | Cercospora |
| 32 | Zacapa | Usumatlán | El Jute | 15/02/2018 | Juan Cruz | N/A | N/A | 0.04 Mz | 2 años | 8 qq | Ácaro | Cercospora |
| 33 | Zacapa | Zacapa | Santa Lucía | 24/01/2018 | Marco Tulio Cordón | 53855017 | N/A | 0.25 Mz | 4 años | 15 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 34 | Zacapa | Zacapa | Santa Lucía | 24/01/2018 | Edwin Marroquín | N/A | N/A | 0.25 Mz | 5 años | 20 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 35 | Zacapa | Zacapa | Santa Lucía | 24/01/2018 | Víctor Hugo López | 53365999 | N/A | 0.25 Mz | 2 años | 2 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 36 | Zacapa | Zacapa | Santa Rosalía | 17/01/2018 | Guillermo Estrada | 79411419 | N/A | 1 Mz | 8 meses | 29 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 37 | Zacapa | Zacapa | Lámpara | 16/01/2018 | Leonel Barahona | 46939398 | N/A | 3 Mz | 3 años | 200 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 38 | Zacapa | Zacapa | Manzanotes | 16/01/2018 | Adán de Jesús Barahona | N/A | N/A | 0.25 Mz | 2 años | 20 qq | | N/A |
| 39 | Zacapa | Zacapa | Manzanotes | 16/01/2018 | Julio Barahona | N/A | N/A | 0.8 Mz | 3 años | 20 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 40 | Zacapa | Zacapa | Manzanotes | 16/01/2018 | Héctor Barahona | 50521314 | N/A | 1.5 Mz | 3 años | 40 qq | Pulgón amarillo | N/A |
| 41 | Zacapa | Zacapa | Manzanotes | 16/01/2018 | Héctor Vargas | 58320503 | N/A | 0.2 Mz | 5 años | 5 qq | Pulgón amarillo | N/A |

ANEXO 2. Listado de actores locales que brindaron información con relación a sus plantaciones del cultivo de Loroco en el departamento de Chiquimula.

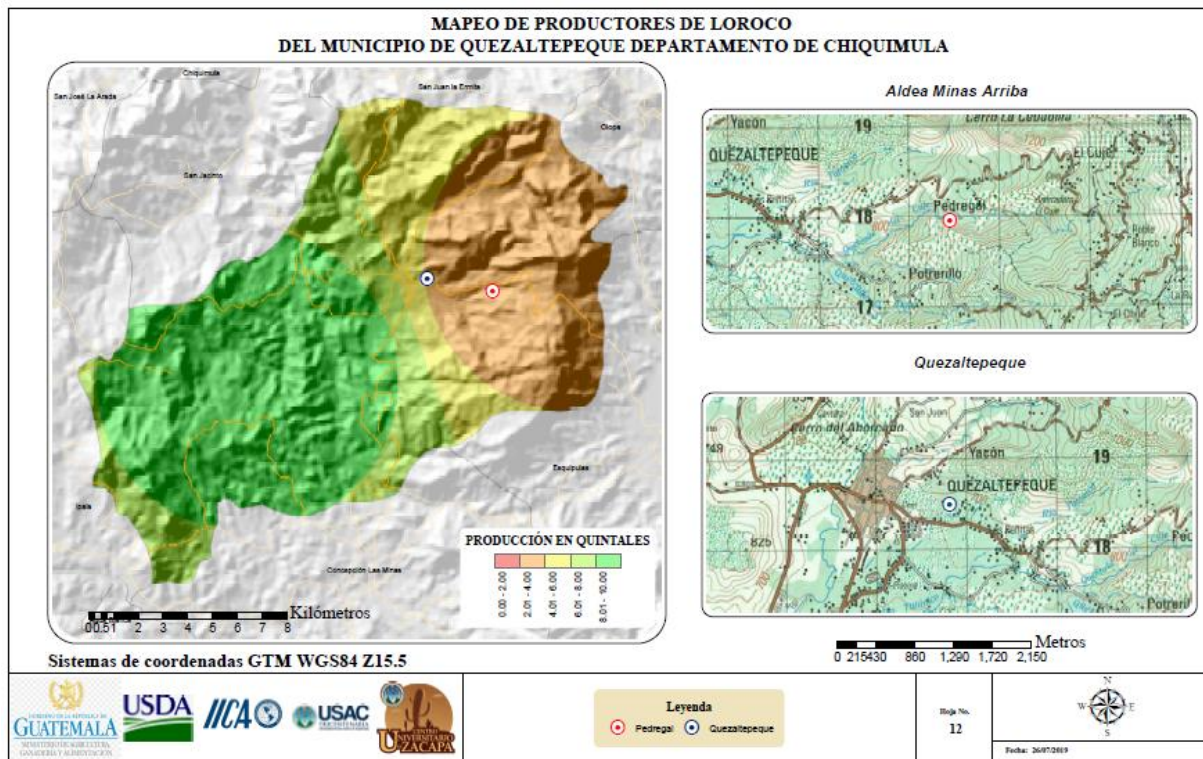
| ID | Depto | Munic | Aldea | Fecha | Productor | Cel1 | Cel2 | MSNM | Área (has) | Edad_ | Produc | Plaga | Enfermedad |
|----|------------|----------------|--------------------|------------|------------------------|--------------|----------|------|------------|-----------|--------|-----------------|------------|
| 1 | Chiquimula | Quezaltepeque | Pedregal | 08/02/2018 | Santos Inocente Méndez | N/A | N/A | 1105 | 0.5 | 5 años | 2 | Pulgón amarillo | Alternaria |
| 2 | Chiquimula | Sn Juan Ermita | Minas Arriba | 08/02/2018 | Olivia Pérez Vásquez | N/A | 42261443 | 1130 | 0.5 | 4 años | 1.5 | Pulgón amarillo | Cercospora |
| 3 | Chiquimula | Sn Juan Ermita | Minas Arriba | 08/02/2018 | Virgilia Vásquez | N/A | 42261443 | 1130 | 0.5 | 5 años | 1 | Áfidos | Cercospora |
| 4 | Chiquimula | Sn Juan Ermita | Ticanlu | 08/02/2018 | Antonio Morales Lemus | 42626834 | N/A | 645 | 0.5 | 7 Años | 30 | Áfidos | Cercospora |
| 5 | Chiquimula | Jocotán | Guaraquiche | 26/01/2018 | Vilma Interiano | N/A | 50072826 | 612 | 3.5 | 13 años | 190 | Afidos | Cercospora |
| 6 | Chiquimula | San Jacinto | Pastores | 06/02/2017 | Oswaldo Pérez | 40027500 | 45962935 | 450 | 1 | 4 años | 18 | Afidos | Alternaria |
| 7 | Chiquimula | San Jacinto | Pastores | 06/02/2017 | Guillermo Agustín | 53290201 | 45962935 | 571 | 1 | 10 años | 30 | Afidos | Alternaria |
| 8 | Chiquimula | San Jacinto | Tizubin | 06/02/2017 | Isaías Ramírez | N/A | 45962935 | 510 | 1 | 4 años | 2 | Afidos | Cercospora |
| 9 | Chiquimula | San Jacinto | Pastores | 06/02/2017 | Guillermo Pérez | 45872350 | 45962935 | 489 | 1 | 1.5 años | 1 | Afidos | Alternaria |
| 10 | Chiquimula | San Jacinto | Las Cruces Escalón | 06/02/2017 | Andrés Ramos | 57419804 | 45962935 | 606 | 0.5 | 8 años | 10 | Afidos | Alternaria |
| 11 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Dimas Monroy | 5191 5189 | N/A | 800 | 0.5 | 3 Años | 20 | Afidos y pulgón | Alternaria |
| 12 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Josue Lémus | 4074 4300 | N/A | 750 | 1 | 3 Años | 45 | Afidos y pulgón | Alternaria |
| 13 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Juán José Monroy | 5192 3937 | N/A | 811 | 1 | 1.25 Años | 32 | Afidos y pulgón | Alternaria |
| 14 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Jonatan Monroy | 4835 8483 | N/A | 800 | 0.5 | 5 Años | 12 | Afidos y pulgón | Alternaria |
| 15 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Adán Casasola | 5189 3418 | N/A | 770 | 0.5 | 1 Años | 15 | Afidos y pulgón | Cercospora |
| 16 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Yojana Casasola | 3191 4515 | N/A | 775 | 0.5 | 2 Años | 8 | Pulgón amarillo | Cercospora |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|---------------|----------------|------------|--------------------|--------------|----------|------|-----|------------|----|--------------------|------------|
| 17 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagua | 11/02/2017 | José Alidio Guerra | 5753 5023 | N/A | 825 | 0.5 | 3 Años | 11 | Pulgón amarillo | Alternaria |
| 18 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagua | 11/02/2017 | Juán Pablo Guerra | 5995 1113 | 53058484 | 800 | 0.5 | 1 Años | 7 | Áfidos | Alternaria |
| 19 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagua | 11/02/2017 | Álvaro Guerra | 3093 8161 | 50477560 | 805 | 1 | 1 Años | 25 | Áfidos | Cercospora |
| 20 | Chiquimula | Camotan | Aldea Shalagúa | 11/02/2017 | Julio Gutiérrez | 4969 8752 | N/A | 790 | 1 | 3 Años | 22 | Afidos | Alternaria |
| 21 | Chiquimula | Camotan | Camotan | 12/02/2017 | Justo Díaz | 3331 0474 | N/A | 650 | 1 | 2 Años | 33 | Afidos | Alternaria |
| 22 | Chiquimula | Camotan | Camotan | 12/02/2017 | Gustavo Díaz | 5778 9037 | 56950846 | 655 | 1 | 1 Años | 29 | Afidos | Cercospora |
| 23 | Chiquimula | Camotan | Camotan | 12/02/2017 | Melizza Guerra | 58065066 | N/A | 610 | 1.5 | 2 año | 52 | Trips y pulgon | N/A |
| 24 | Chiquimula | Jocotán | Los Vados | 20/02/2017 | Francisco Pérez | 5999 2385 | N/A | 612 | 0.5 | 16 Años | 18 | Afidos | Alternaria |
| 25 | Chiquimula | Jocotán | Los Vados | 21/02/2017 | Juán Pérez | 5999 2385 | N/A | 645 | 0.5 | 17 Años | 15 | Afidos | Alternaria |
| 26 | Chiquimula | Jocotán | Los Vados | 22/02/2017 | Wilson Pérez | 5999 8871 | N/A | 650 | 0.5 | 18 Años | 13 | Afidos y pulgon | Alternaria |
| 27 | Chiquimula | Jocotán | Los Vados | 23/02/2017 | Élida Pérez | 4935 4098 | 49892430 | 660 | 0.5 | 19 Años | 20 | Pulgón amarillo | Alternaria |
| 28 | Chiquimula | Jocotán | Los Vados | 24/02/2017 | Julián Hernández | 3148 1720 | 30273129 | 612 | 0.5 | 20 Años | 9 | Pulgón amarillo | Cercospora |
| 29 | Chiquimula | Quezaltepeque | Quezaltepeque | 08/02/2018 | Mayra Pérez | 4115 9258 | 30217932 | 1105 | 0.5 | 21 Años | 5 | Afidos | Alternaria |

ANEXO 3. Mapeo de la producción de loroco por municipios para el departamento de Chiquimula, con base a la ubicación geo referenciada en la fase de campo.

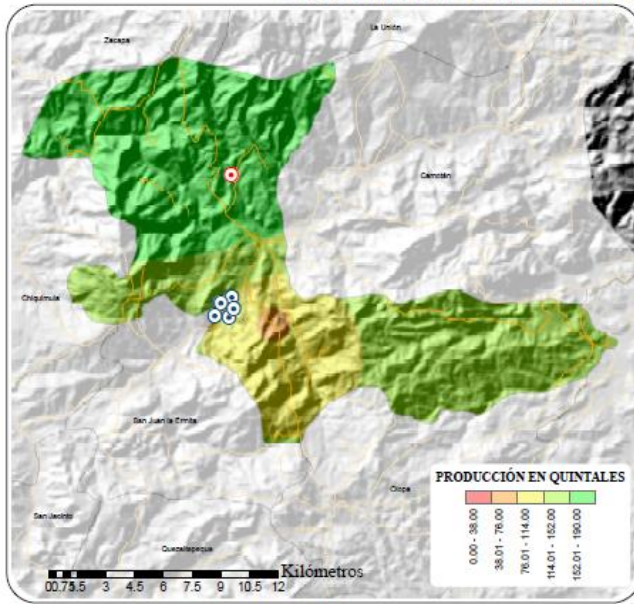


Productores del cultivo de loroco del departamento de chiquimula.



Productores del municipio de Quezaltepeque.

**MAPEO DE PRODUCTORES DE LOROCO
DEL MUNICIPIO DE JOCOTÁN DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA**



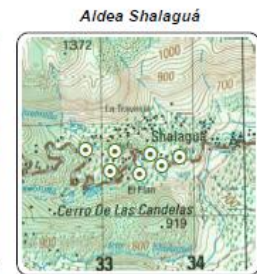
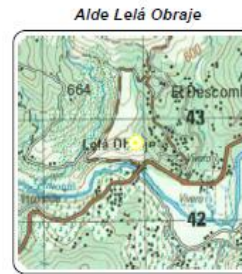
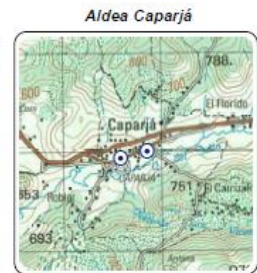
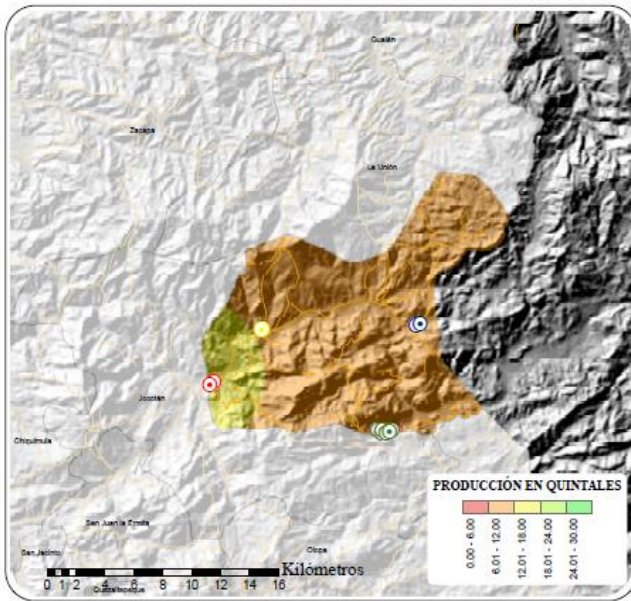
Sistemas de coordenadas GTM WGS84 Z15.5



Leyenda
 ● Guaraquiche Centro ● Los Vados



**MAPEO DE PRODUCTORES DE LOROCO
DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA**



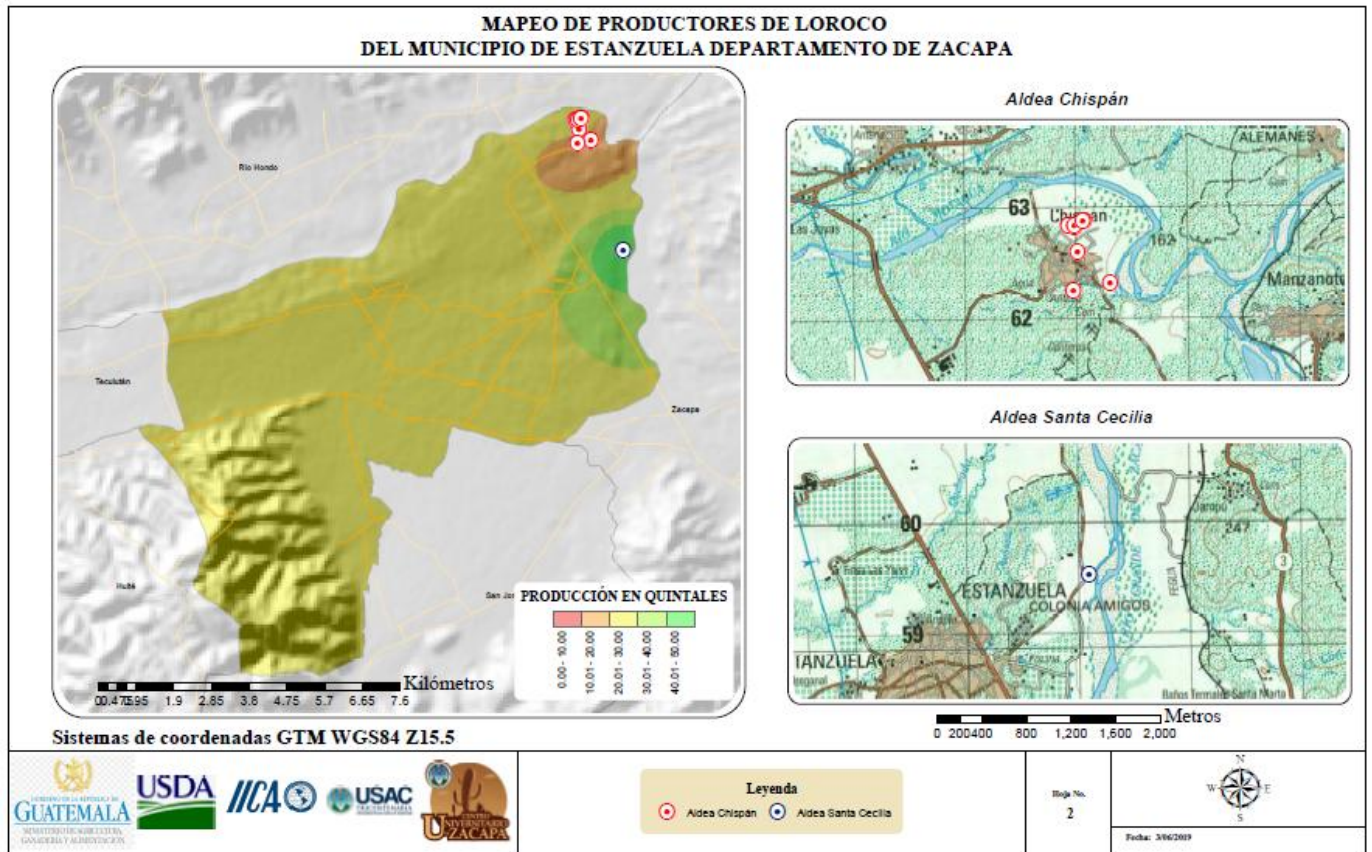
Sistemas de coordenadas GTM WGS84 Z15.5



Leyenda
 ● Camotán ● Caparjá ● Lejá Obraje ● Shalaguá

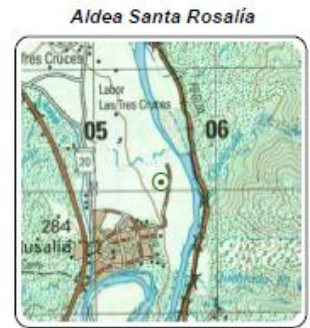
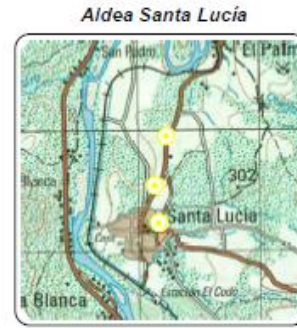
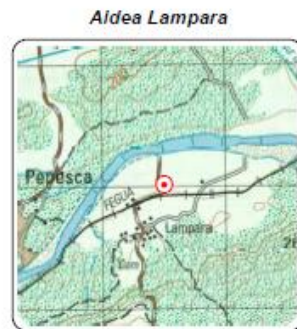
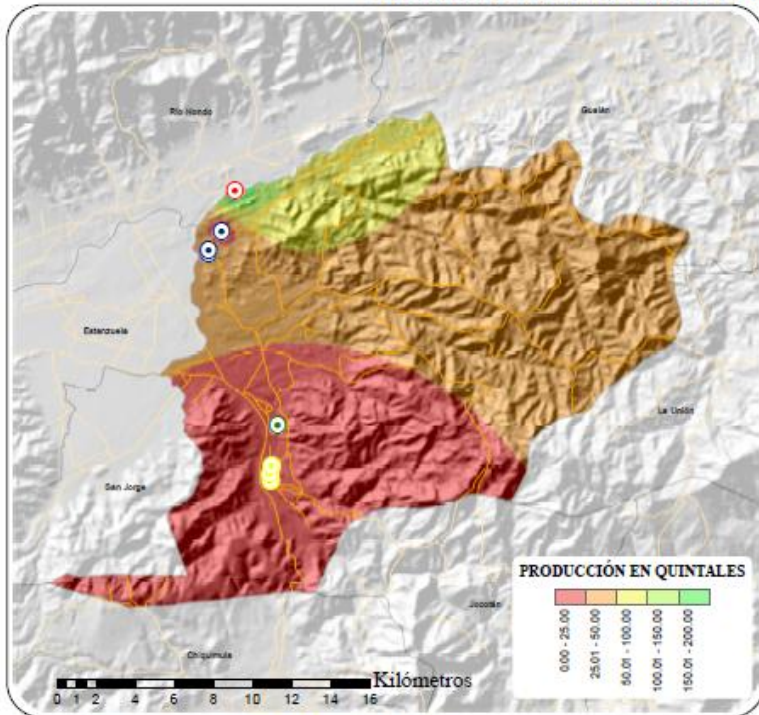


ANEXO 4. Mapeo de la producción de loroco por municipios para el departamento de Zacapa, con base a la ubicación geo referenciada en la fase de campo.



Productores del municipio de Estanzuela en el departamento de Zacapa.

**MAPEO DE PRODUCTORES DE LOROCO
DEL MUNICIPIO DE ZACAPA DEPARTAMENTO DE ZACAPA**



0 200 400 800 1,200 1,600 2,000 **Metros**

Leyenda

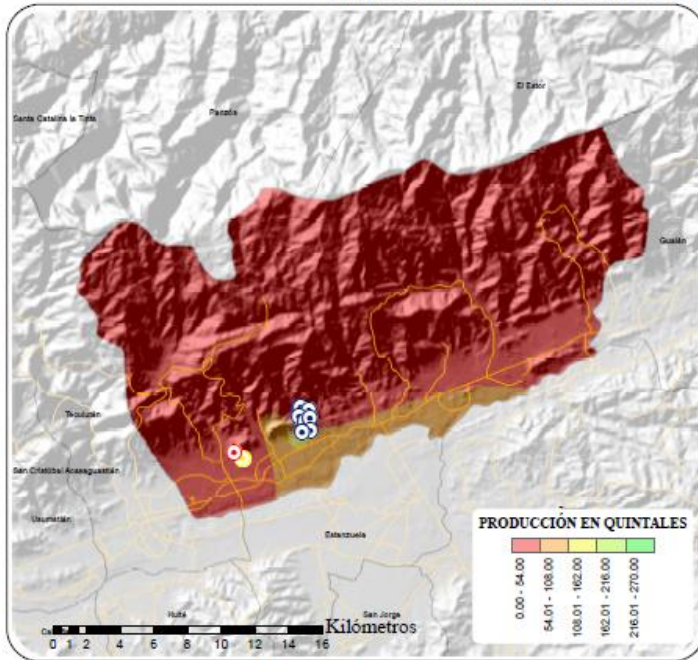
- Aldea Lampara
- Aldea Manzanotes
- Aldea Santa Lucía
- Aldea Santa Rosalía

Hoja No. **1**

Fecha: 3/06/2019

Productores del cultivo de loroco del municipio de Zacapa.

**MAPEO DE PRODUCTORES DE LOROCO
DEL MUNICIPIO DE RÍO HONDO DEPARTAMENTO DE ZACAPA**



Sistemas de coordenadas GTM WGS84 Z15.5

Leyenda

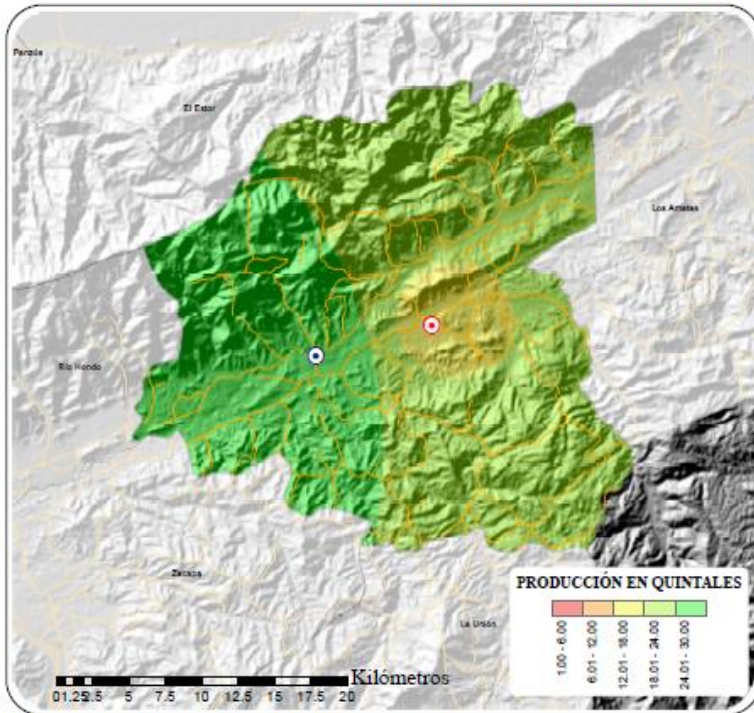
- Agua Caliente
- El Senegal
- Ojo de agua

Hoja No. 6

Fecha: 3/6/2019

Productores del cultivo de la flor de loroco del municipio de Río Hondo.

**MAPEO DE PRODUCTORES DE LOROCO
DEL MUNICIPIO DE GUALÁN DEPARTAMENTO DE ZACAPA**



Aldea La Vainilla



Aldea Mayuelas



Metros
0 200 400 800 1,200 1,600 2,000

Sistemas de coordenadas GTM WGS84 Z15.5



Leyenda

- La Vainilla
- Mayuelas

Hoja No.
4

Fecha: 3/16/2009

Productores del cultivo de la flor de loroco del municipio de Gualán.

ANEXO 5.

Sub registro por código para identificar cada individuo, correspondiente a la unidad de observación en los diferentes lugares donde se desarrolló la caracterización botánica en tres localidades de Zacapa y Chiquimula.

| No. | Código | No. | Código | No. | Código |
|------------|---------------------------------|------------|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1 | <i>Senegal 01-190318</i> | 1 | <i>Chispán 01-190318</i> | 1 | <i>Chiqui 01-200118</i> |
| 2 | <i>Senegal 02-190318</i> | 2 | <i>Chispán 02-190318</i> | 2 | <i>Chiqui 02-200118</i> |
| 3 | <i>Senegal 03-190318</i> | 3 | <i>Chispán 03-190318</i> | 3 | <i>Chiqui 03-200118</i> |
| 4 | <i>Senegal 04-190318</i> | 4 | <i>Chispán 04-190318</i> | 4 | <i>Chiqui 04-200118</i> |
| 5 | <i>Senegal 05-190318</i> | 5 | <i>Chispán 05-190318</i> | 5 | <i>Chiqui 05-200118</i> |