



GOBIERNO de
GUATEMALA
REPUBLICA DE GUATEMALA

MINISTERIO DE
AGRICULTURA,
GANADERÍA
Y ALIMENTACIÓN



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

USAC
CUNOR
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte



INFORME FINAL

Comportamiento de la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en sistema Agroforestal, vrs Sistema de producción tradicional en el municipio de Ixcán, Quiché.

Ing. Sebastián Charchalac Santay, Investigador principal
Ing. Gustavo Rivas Méndez, Investigador auxiliar
Agr. Antonio Chipel Lux, Investigador auxiliar de campo

16 de Noviembre 2020

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	7
3. OBJETIVOS	8
4. HIPÓTESIS	9
5. METODOLOGÍA	9
5.1 Localidad y época (s)	9
5.2 Diseño experimental	9
5.3 Tratamientos	9
5.4 Tamaño de la unidad experimental	10
5.5 Modelo estadístico	10
5.6 Variables de respuesta	10
5.7 Análisis de la información	10
5.7.1 Manejo del experimento	11
5.7.2 Control de calidad	13
5.7.3 Difusión de la Tecnología:	13
6. Cronograma de actividades	18
7. Conclusiones y Recomendaciones:	19
8. Referencias bibliográficas	20
9. Anexos:	21
9.1) Guía Práctica del Cultivo de Frijol	21
9.2) Día de campo	23
9.3) Boletín Guama	26
9.4) Localización de Parcelas experimentales	28
9.5) Análisis de suelos	30
9.6) Galería Fotográfica	33
9.7) Normas Coganor	
9.8) Listados de beneficiarios y parcelas de disseminación del sistema Agroforestal	

RESUMEN EJECUTIVO

La problemática de la producción agrícola en Guatemala es una situación estructural. El sistema tradicional en zonas cálidas como la Franja Transversal del Norte casi siempre se desarrolla ejecutando una quema del área a sembrar; luego se efectúa la siembra que se acompaña de uso de fertilizantes químicos, agroinsumos y otros de manera significativamente alta. El resultado consecuente es una baja producción, suelos empobrecidos y un balance negativo para los productores. Y cada período de siembra se repite lo mismo.

Con el apoyo del IICA, se pretende establecer un sistema agroforestal de combinación de un árbol leguminoso denominado comúnmente Guama (*Inga edulis*), cuyas características son: rápido crecimiento, fijación de nitrógeno atmosférico a través de nódulos en las raíces y descarga continua de hojas al suelo con alto contenido de nitrógeno. Estas hojas se degradan muy rápidamente (25 a 40 días) aportando nutrientes al suelo. Adicionalmente en la poda anual que se realiza con estos árboles, se genera leña en cantidades significativas para uso del usuario del sistema.

Se establecieron 5 parcelas replicadas del sistema agroforestal y frijol (*Phaseolus vulgaris*), de la variedad ICTA ligero en 5 comunidades del Ixcán: San Antonio Tzejá, Chinajá, Cimientos de La Esperanza, San Antonio Chiquito, San Pablo. Sin embargo, debido a las gestiones institucionales hubo cambios de fecha entre la planificación y la ejecución del proceso; El período de producción estaba establecido de agosto a octubre de 2019, con cosecha en el mes de noviembre 2020, sin embargo, por atraso en el desembolso de los fondos, la siembra de frijol inició hasta la semana del 15 al 21 de diciembre de 2019. Con ello, no se pudo obtener los resultados que se esperaban en cuanto a producción. Pero queda como grandes aprendizajes: 1) El conocimiento del sistema agroforestal por parte de los participantes que fueron los 5 usuarios, 20 técnicos involucrados; 44 líderes comunitarios de distintas regiones del país; 30 propietarios de parcelas donde se replicó el sistema a nivel nacional; 2) el aprendizaje y aprovechamiento de los beneficios adicionales que el sistema agroforestal proporciona tales como la producción y adición de materia orgánica rica en nitrógeno y la obtención de leña en cantidades generosas. 3) Los intercambios comunitarios entre líderes campesinos dejó valiosas experiencias, especialmente sobre la diferencia del uso de los sistemas tradicional y agroforestal con Guama. 4) El establecimiento de 30 parcelas con sistema agroforestal en distintas comunidades del país que ha permitido replicar y dar seguimiento a la experiencia; pues alrededor de cada parcela se reúnen más personas para que conozcan estos beneficios.

El paso siguiente es dar seguimiento y evaluar cada una de las parcelas de réplica, para lo cual se involucra directamente a la Asociación Nacional de Granos Básicos -ANAGRAB-, con sus recursos propios y los que puedan procurar con otras organizaciones.

El trabajo fue un vínculo entre los personeros de IICA, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA; algunas municipalidades; la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC a través del CUNOR; y el equipo técnico y directivo de ANAGRAB.

RESUMEN

Uno de los problemas más importantes en la agricultura actual en Guatemala es el empobrecimiento paulatino de los suelos, relacionado con la poca incorporación de materia orgánica y el excesivo uso de fertilizantes químicos, lo que hace de la tierra un recurso en alto riesgo. Esta evaluación permite conocer los resultados con impacto significativo de un sistema agroforestal, del mejoramiento del suelo, mediante el uso de la planta leguminosa de origen mesoamericano llamada Guama (*Inga edulis*) y que mediante su plantación en callejones, permite incorporar cantidades importantes de nitrógeno y materia orgánica al suelo tanto por las hojas que caen continuamente y se descomponen con relativa facilidad, como por el nitrógeno que captura y almacena en nódulos de sus raíces y los hace disponibles al cultivo en el suelo. Este sistema permite temporada tras temporada incorporar materia orgánica y nitrógeno, con lo cual el suelo se enriquece continuamente. La evaluación consiste en cultivar frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) en cinco parcelas con Guama, con sus pares sin Guama y evaluar los resultados al final del período de producción. Evaluación de producción de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) en sistema agroforestal con Guama (*Inga edulis*) en Ixcán, Quiché.

ABSTRACT

One of the most important problems in current agriculture in Guatemala is the gradual impoverishment of soils, related to the low incorporation of organic matter and the excessive use of chemical fertilizers, which makes the land a high-risk resource. This evaluation allows to know the results with significant impact of an agroforestry system, of soil improvement, through the use of the legume plant of Mesoamerican origin called Guama (*Inga edulis*) and that by means of its alley plantation, it allows to incorporate important quantities of nitrogen and organic matter to the soil both by the leaves that fall continuously and decompose with relative ease, and by the nitrogen that it captures and stores in nodules of its roots and makes them available for cultivation in the soil. This system allows season after season to incorporate organic matter and nitrogen, with which the soil is continuously enriched. The evaluation consists of cultivating black beans (*Phaseolus vulgaris*) in five plots with Guama, with their pairs without Guama and evaluating the results at the end of the production period. Evaluation of production of black beans (*Phaseolus vulgaris*) in an agroforestry system with Guama (*Inga edulis*) in Ixcán, Quiché.

SIGLAS Y ACRONIMOS

CRIA = Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria

CUNOR: Centro Universitario del Norte

ICTA = Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas

IICA = Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas mayores en la agricultura de Guatemala, es la intensa explotación de los suelos agrícolas y a la vez el empobrecimiento de la nutrición de estos. El sistema de “tumba y roza” es una práctica generalizada en las zonas cálidas de Guatemala y principalmente de regiones como el municipio de Ixcán, en el norte del departamento de Quiché. Los suelos utilizados actualmente, siguen un patrón común: fueron zonas de selva que, al ser eliminada dejó un suelo muy fértil, pero al pasar de 4 o 5 años dejó de serlo y se inicia la producción con base en el uso de fertilizantes químicos por otro período igual, hasta que el suelo se vuelve improductivo o económicamente no sostenible debido al desgaste, la erosión y falta de materia orgánica. A partir de entonces los productores abandonan el terreno agrícola, se convierte en pastizal o simplemente en sitio baldío; el agricultor buscará otra área boscosa a “limpiar” u otro terreno para seguir sembrando, en una actividad que se repite y que en la actualidad registra zonas altamente deforestadas y empobrecidas.

Aproximadamente en los años 80's el científico inglés Michael Hands inició estudios sobre las especies de árboles leguminosos de la familia de la Ingas, de las cuales hay más de 300 especies, con origen mesoamericano e identificó 2 especies comúnmente denominadas “Guama Roja” (*Inga edulis*) y “Guama Blanca” (*Inga vera*), las cuales tiene por características: ser plantas de rápido crecimiento; concentrar nitrógeno atmosférico, tanto en las hojas como en nódulos localizados en el sistema radicular; hojas de rápida descomposición y que se incorporan al suelo, hay producción de leña en cantidad y de buena calidad. Con estas características estableció que el uso puede ser como sistema agroforestal para cultivos perennes, como cultivos anuales.

Lo importante de este sistema, es que el suelo bajo este tratamiento mejora sus condiciones edafológicas de una manera significativa, mejora el drenaje, la textura, y la incorporación de nitrógeno, la hace altamente fértil. Asimismo, con el sistema de cultivo en callejones, se genera un microclima que permite mantener la humedad y genera condiciones para el desarrollo de los microorganismos benéficos del suelo. En general aumenta la fertilidad del suelo

El presente trabajo de evaluación permitirá comprobar el uso del sistema en el cultivo de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), que requiere de condiciones de suelo que actualmente no se tienen comúnmente y por ello los rendimientos del cultivo se registran como bajos.

Con los resultados de esta evaluación, se pretende demostrar que, mediante el uso del sistema de cultivo en callejones con Guama, los rendimientos aumentan, el suelo mejora sus condiciones edafológicas de manera sustancial, se evita el uso de fertilizantes químicos y se controla de manera natural el crecimiento de malezas con lo que se elimina el uso de herbicidas. Como un beneficio adicional, anualmente se obtiene leña para cocinar. Resumidamente, se obtiene más rendimiento y disminuyen los costos de producción.

La evaluación se desarrolló en 10 parcelas de 437.50 metros cuadrados (5 parcelas con cultivo tradicional y 5 parcelas con el sistema agroforestal en callejones con Guama) en 5 comunidades del municipio de Ixcán en el norte del departamento del Quiché. El período de producción estaba establecido de agosto a octubre de 2019, con cosecha en el mes de noviembre 2020, sin embargo, por atraso en el desembolso de los fondos, la siembra de frijol inició hasta la semana del 15 al 21 de diciembre de 2019.

Esta evaluación apoyará la diseminación del sistema a distintas regiones del país, que estén entre 0 y 1,400 m.s.n.m. que es el rango de crecimiento de la Guama.

2. MARCO TEÓRICO

La región del Ixcán en el norte del departamento del Quiché es una zona que anteriormente se conoció como una zona densamente boscosa, que en los años 70 fue poblada por personas inmigrantes de distintos departamentos del país. En los años 80's, se provocó una deforestación en gran escala utilizando el sistema de "tumba y roza", limpiando para cultivar, y por ser suelos frágiles, se agotaron rápidamente, lo que impulsó la desaparición de los bosques. Según el estudio realizado por el IDIES en la región: "En Ixcán predominan dos tipos de suelo: 1) Tzejá –lixiviados profundos y mal drenados, con relieve ondulado y pendiente baja, de textura franco-arcillosa, profundidad de 25 cm y sub-suelo de 75 cm, de fertilidad baja y alto peligro de erosión, ocupan el 79% del total–; y 2) Chapayal –profundos y bien drenados, relieve muy plano, textura arcillosa, profundidad de 20 cm y subsuelo de 50 cm, poco productivos, menos susceptibles a erosión–..... "el suelo de Ixcán se destina a tres usos principales: agricultura limpia anual, charral o matorral, bosques de latifoliadas y bosque secundario. Tanto en la micro región como en el municipio algunas de las áreas con capacidad de uso agrícola están siendo desaprovechadas y se está sobreexplotando algunas zonas que deberían destinarse al manejo de bosques, lo cual genera problemas de erosión."¹

Parte del deterioro de los suelos causantes de la erosión, es la tala inmoderada, que según el IDIES: "En la reducción de la cobertura forestal inciden: 1) la tala inmoderada para usar la leña para cocinar o para vender la madera. Del municipio se extrae una gran cantidad de madera en troza sin autorización ni control de la cantidad, las especies y su valor; y 2) la tala para incrementar la tierra cultivable, lo que ha provocado un corrimiento de la frontera agrícola y un constante deterioro del suelo. Ello, a pesar de los esfuerzos del Instituto Nacional de Bosques (INAB) para evitar las talas ilícitas y las rozas incontroladas, así como de la implementación de los programas de incentivos forestales." La problemática aumenta con el consumo local de leña y es que cada vez es más escaso el recurso y el costo aumenta debido a las distancias que hay que recorrer para extraer este recurso.

Como una alternativa al problema del empobrecimiento de los suelos, debido a la agricultura tradicional de no aplicar materia orgánica, o aplicar fertilizantes químicos, se han realizado evaluaciones de un sistema de producción agroforestal combinando una especie forestal denominada Guama (*Inga edulis*), una especie de rápido crecimiento, que tiene la característica de botar continuamente sus hojas con alto contenido de nitrógeno, que forma un mulch considerable sobre el suelo, además se degrada con relativa facilidad incorporándose al suelo; asimismo, fija nitrógeno que almacena en nódulos radiculares que los hace disponibles en el suelo. El sistema agroforestal con Guama ha sido probado en países como Honduras, Panamá, México, Belize y otros, para ser un sistema que incorpora materia orgánica, nitrógeno y cambia la estructura del suelo en relativamente poco tiempo;

¹ Frausto, María et. al. 2012 Estudio de potencial económico y propuesta de mercadeo territorial de Ixcán, Quiché. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales IDIES, Universidad Rafael Landívar URL. 84p.

además crea un microclima favorable a los cultivos, elimina el uso de agroquímicos y fertilizantes químicos

La especie Guama es un árbol del género Inga según Valle, Guillermo “El género Inga incluye alrededor de 300 especies, las cuales están ampliamente distribuidas y son muy comunes en áreas bajas y altas de los trópicos en América.”² O sea es una especie mesoamericana utilizada en asocio con cultivos perennes como el café, cacao, cardamomo, pimienta negra, vainilla y otros; asimismo se utiliza en asocio con cultivos anuales como los granos básicos (maíz y frijol), frutas como la piña, hortalizas como el tomate.

Desde hace alrededor de 35 años, el científico inglés Michael Hands se ha dedicado a estudiar la Guama en distintos países y los logros obtenidos han sido significativos, principalmente en suelos muy deteriorados, con lo cual describe: “Los usos de la Guama en la recuperación de suelos degradados o abandonados, etc. La necesidad de rehabilitar los suelos que antes se encontraban bajo bosque, y que desde entonces se han degradado como resultado de la exposición y el uso como pastizales, parece que se convertirá en una de las prioridades del futuro. En este caso, la esperanza sería que las especies arbóreas fijadoras de nitrógeno ya sean plantadas en callejones o en el espacio de “árboles nodriza” para la reforestación, puedan comenzar el proceso mediante el cual la condición del suelo y el contenido de OM³ se pueden devolver a un estado más cercano, asemejándose al del bosque original.”⁴

CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae

3. OBJETIVOS

General:

Evaluar el comportamiento de la producción de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) producido en el sistema de callejones con Guama (*Inga edulis*), versus el sistema tradicional de cultivo.

Específicos:

1. Establecer 10 parcelas de 437.50 metros cuadrados; 5 parcelas con sistema en callejones con Guama y comparando con 5 parcelas de producción tradicional en 5 comunidades de Ixcán, Quiché.
2. Evaluar los rendimientos de producción, características de la planta de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), costos de producción, características de la producción (peso específico, color, cantidad)

² Valle, Guillermo 2010 Manual Agroforestal del Inga. Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico de Honduras. CURLA 4p.

³ OM: Organic material = Materia orgánica en español

⁴ Hands, Michael 1988 Chapter 5. The uses of Inga in the acid soils of the rainforest zone: alley-cropping sustainability and soil-regeneration. Inga Foundations 53-86pps.

3. Evaluar la producción de leña como un beneficio adicional en la parcela agroforestal de Guama (*Inga edulis*) en el sistema de callejones.

4. HIPÓTESIS

El sistema de cultivo agroforestal con Guama (*Inga edulis*), sin fertilizantes químicos, genera un aumento significativo de la producción de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), frente al cultivo tradicional del mismo, con pesticidas y fertilizantes químicos.

5. METODOLOGÍA

La Evaluación se llevó a cabo en la época normal de siembra del cultivo del frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) en el área del Ixcán, municipio del departamento de El Quiché, que es de agosto a noviembre. Se identificó a los productores que implementaron la siembra en sus respectivas parcelas; se trabajó en 2 parcelas en cada comunidad con el mismo productor: una bajo el sistema de producción tradicional y otro bajo el sistema agroforestal de cultivo en callejones con Guama (*Inga edulis*). En total fueron 10 parcelas en 5 comunidades distintas.

En el caso de las parcelas agroforestales, 15 días antes de la siembra del frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) se podaron los árboles de Guama (*Inga edulis*) que llevaban entre 2 y 5 años de plantados. Se tomaron datos de la cantidad de leña obtenida en cada caso. 15 días después de la poda se procedió a la siembra del frijol negro. En la misma fecha y con el terreno ya preparado, se procede a sembrar en las parcelas tradicionales. La semilla utilizada fue variedad ICTA ligera, sembrada a 40 centímetros al cuadro, con 3 granos por postura.

Se hicieron las tomas de las muestras de suelo para el análisis de características físicas y químicas. Luego se realizaron tomas de muestras de follaje del cultivo de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) para los análisis respectivos.

5.1 Localidad y época (s)

La evaluación se realizó en 5 comunidades del municipio de Ixcán en el norte del departamento del Quiché, siendo las comunidades de: San Antonio Tzejá, Chinajá, Cimientos de La Esperanza, San Antonio Chiquito, San Pablo; y se desarrolló en el mes de diciembre de 2019.

5.2 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue el de parcelas apareadas.

5.3 Tratamientos

10 parcelas apareadas de producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) de la variedad ICTA Ligero con dos tratamientos distintos, uno con producción agroforestal en

callejones con la especie forestal llamada Guama (*Inga edulis*) y otro con el sistema tradicional de siembra local, siembra limpia.

5.4 Tamaño de la unidad experimental

La evaluación se desarrolló con 10 parcelas de 437.50 metros cuadrados.

5.5 Modelo estadístico

Modelo estricto azar.

5.6 Variables de respuesta

Las variables: a) los rendimientos de producción, b) características fisiológicas de la planta de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), c) costos de producción, d) características de la producción (peso específico, color, cantidad), los datos fueron registrados en una boleta electrónica desde el campo y subidos a una base, donde fueron analizados.

5.7 Análisis de la información

No.	LUGAR	UBICACIÓN GEOGRAFICA		NOMBRE DEL PROPIETARIO	TAMAÑO PARCELA DE FRIJOL (cuerdas 21*21 m)	CON GUAMA POR CUERDA	SIN GUAMA POR CUERDA	PROBLEMATICA SITUACION ACTUAL
		Latitud	Longitud					
1	La Playa Alta Verapaz	741452	1765267	José Salvador Toc	1	60	50	1) Problemas de nacimiento de plántulas por exceso de hojarasca o broza, demasiado verde que limito el crecimiento de las plantas de frijol tanto en la parcela de GUAMA con el sistema tradicional, ya que los productores no acostumbran a realizar una limpia total del terreno, solo hacen un chaporro y sobre esa hojarasca siembran. Como conclusión habría que dejar más tiempo para que seque la broza para poder sembrar. 2) Por problemas de ataque severo de Gallina Ciega la densidad de plantas por parcelas se redujo enormemente. La producción obtenida, en la parcela de GUAMA fue de 60 libras por cuerda, o sea 9.60qq por manzana. La parcela sin GUAMA dio 50lbs por cuerda o sea 8.00qq por manzana
2	San Pablo	737919	1767192	Denis Abigail Toc Caal	1	50	40	1) Problemas de nacimiento de plántulas por exceso de hojarasca o broza, demasiado verde que limito el crecimiento de las plantas de frijol tanto en la parcela de GUAMA con el sistema tradicional, ya que los productores no acostumbran a realizar una limpia total del terreno, solo hacen un chaporro y sobre esa hojarasca siembran. Como conclusión habría que dejar más tiempo para que seque la broza para poder sembrar. 2) Por problemas de ataque severo de Gallina Ciega la densidad de plantas por parcelas se redujo enormemente. Los rendimientos de la parcela con GUAMA es de 50lbs por cuerda o sea 8qq por manzana. La sin guama 40lbs por cuerda o sea 6.40qq por manzana Al igual que las parcela de Playa mucha broza verde
3	Chinaja	725451	1744501	Waldemar Quip	1	125	100	Problemas de nacimiento de plántulas por exceso de hojarasca o broza, demasiado verde que limito el crecimiento de las plantas de frijol tanto en la parcela de GUAMA con el sistema tradicional, ya que los productores no acostumbran a realizar una limpia total del terreno, solo hacen un chaporro y sobre esa hojarasca siembran. Como conclusión habría que dejar más tiempo para que seque la broza para poder sembrar. La parcela con GUAMA rindio 125lbs por cuerda o sea 20qq por manzana, la sin guama dio 100lbs por cuerda o sea 16qq por manzana. Al igual que las parcela de Playa mucha broza verde.
4	Cimiento de la Esperanza	723232	1743402	Jesús Yat Pa	0	0	0	Perdida de la producción por exceso de lluvia
5	Cimiento de la Esperanza	723229	1743402	Felipe Rene Choc	1	0	0	Perdida de la producción por exceso de lluvia
6	San Antonio Chiquito	722063	1738656	José Poou	1	0	0	Perdida de la producción por exceso de lluvia
					5	0	0	

Se establecieron 6 parcelas en las comunidades: Playa, San Pablo, Chinaja, 2 parcelas en Cimientos de la Esperanza, y una en San Antonio Chiquito todas comunidades de Playa Grande Ixcán Quiché.

Se realizó un listado de actividades a realizar tanto en el Sistema Agroforestal con Guama (*Inga edulis*), como en el Sistema tradicional.

Debido a la pérdida de parcelas, el experimento no reunió las condiciones para análisis estadístico. Sin embargo, se tomaron cuadros pequeños de las parcelas de Playa Grande y San Pablo para estimar rendimientos y calidades.

Se analizaron las variables rendimiento y control de calidad.

5.7.1 Manejo del experimento

Justificación:

Desde un inicio, los productores contactados se interesaron en el proceso de producción agroforestal, proporcionando su terreno y mano de obra para el establecimiento de las parcelas experimentales. Una de las variables de impacto que afectó el normal desarrollo del presente experimento fueron las condiciones climáticas que alteraron el ciclo de cultivo incidiendo principalmente en la sequía que no se esperaba para la época. Esto incrementó la proliferación de plagas y enfermedades, a la vez que no fructificó el cultivo. Además, otro efecto negativo en el experimento fue el ingreso de la pandemia a nivel nacional y principalmente en la zona de trabajo.

Se evaluó el comportamiento del cultivo de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) en ambos sistemas: fue utilizada la variedad ICTA Ligero que fue sembrada a una distancia de 40 centímetros al cuadro, con 3 granos por postura.

a) En el sistema tradicional se evaluó: Análisis de suelo, porcentaje de materia orgánica en el suelo, presencia de nitrógeno y otros nutrientes, valoración de humedad, medidas de crecimiento de follaje, cuantificación de la producción en rendimiento kilogramos por hectárea, calidad de grano; b) En el sistema agroforestal: un análisis de suelo, se evaluó porcentaje de materia orgánica al suelo, presencia de nitrógeno, valoración de humedad, medidas de crecimiento de follaje, cuantificación de la producción en rendimiento, calidad de grano. Adicionalmente se evaluó la producción de madera para leña en peso, cantidad promedio de kilogramos por área. En promedio se obtuvo: 33.31 toneladas de leña por manzana o bien 130.66 m³ por manzana. Esto es un beneficio anual que obtiene el productor que utiliza este sistema agroforestal con Guama.

Las parcelas fueron establecidas en terrenos de productores minifundistas. El desarrollo de las actividades las realizó cada agricultor con el acompañamiento de los responsables de la conducción de la evaluación, desde el inicio hasta el final de las actividades en campo. Se realizaron visitas semanales. Las visitas finales se vieron afectadas por la dificultad de llegar a las comunidades debido a la PANDEMIA COVID -19.

Las muestras de suelo se realizaron en el laboratorio SOLUCIONES ANALÍTICAS.

Sistema tradicional:

Limpia del terreno, siembra con bastón o chuzo, tratamiento contra el mal del talluelo con Propamocarb, Carbendazin.

Control de malezas con herbicidas: Fomesafen 25g (Flex) y Fluazifop-P-Butil (Fusilade 125CE), (1ra 25DDS Flex a razón de 2-4 copas por bomba 2da 8-10 DDP Fusilade a razón de 2-4 copas por bomba).

Aplicación de fertilizante: 1ra) 8-10 DDS. 18-46-00 2qq / Mz o 12.50 Libras por cuerda.+ 46-00-00 2 qq / Mz o 12.50 Libras Aplicación en mezcla. 2da) 30-35 DDS 18-46-00 2qq/ Mz o 12.50 Libras por cuerda. + 00-00-60 2 qq / Mz o 12.50 Libras. Aplicación en mezcla.

Control de Plagas y Enfermedades: 1ra) 4-8DDS Prevalor 2-5 Copas por bomba de 20 litros + Bayfolan 2-3 copas por bomba. 2da) 8-10 DDS Monarca ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros Bayfolan 2-3 copas por bomba 3ra) 10-15 DDS Curyon ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba 4rta) 15-20 DDS Muralla Delta ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba.

La cosecha se inició a los 55-60 días después de la siembra. Se procedió al arranque, se dejó en campo para su secado al sol. Se realizó el proceso de aporreo, para sacar el frijol de las vainas, ventilado y pesado. Luego se procedió a sacar muestras para el análisis de control de calidad.

b) Sistema Agroforestal con Guama:

Se realizó la poda de los árboles de Guama (*Inga edulis*), limpia del terreno, siembra con bastón o chuzo, tratamiento contra el mal del talluelo con Propamocarb, Carbendazin. Se dio un tiempo de espera de 2 semanas para la siembra.

No se realizó aplicación de herbicidas ni fertilización química, en esta parcela Agroforestal.

Control de Plagas y Enfermedades: 1ra) 4-8DDS Prevalor 2-5 Copas por bomba de 20 litros + Bayfolan 2-3 copas por bomba. 2da) 8-10 DDS Monarca ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros Bayfolan 2-3 copas por bomba 3ra) 10-15 DDS Curyon ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba 4rta) 15-20 DDS Muralla Delta ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba.

La cosecha se inició a los 55-60 días después de la siembra. Se procedió al arranque, se dejó en campo para su secado al sol. Se realizó el proceso de aporreo, para sacar el frijol de las vainas, ventilado y pesado. Luego se procedió a sacar muestras para el análisis de control de calidad.

Cosecha:

Comunidad Playa Alta Verapaz: La producción obtenida, en la parcela de Guama fue de 60 libras por cuerda, o sea 9.60qq por manzana. La parcela sin Guama dio 50 lbs. por cuerda o sea 8.00qq por manzana.

Comunidad San Pablo: Los rendimientos de la parcela con Guama fueron de 50 lbs por cuerda o sea 8qq por manzana. La sin guama 40lbs por cuerda o sea 6.40 qq por manzana.

Comunidad Chinaja: La parcela con Guama rindió 125 lbs por cuerda o sea 20 qq por manzana, la sin guama dio 100 lbs. por cuerda o sea 16 qq por manzana.

5.7.2 Control de calidad

Para el control de calidad del producto final, se utilizaron como guía las indicaciones de **COGUANOR**⁵

Es el Organismo Nacional de Normalización, adscrito al Ministerio de Economía, lo cual se ratifica en el Decreto No. 78-2005, Ley del Sistema Nacional de Calidad.

Función de COGUANOR: Es desarrollar actividades de Normalización que contribuyan a mejorar la competitividad de las empresas nacionales y elevar las calidades de los Productos y Servicios que dichas empresas ofertan el mercado nacional e internacional. Su ámbito de actuación abarca a todos los sectores económicos. Las normas técnicas que COGUANOR elabora, publica y difunde, son de observancia, uso y aplicación voluntarios.

5.7.3 Difusión de la Tecnología:

5.7.3.1) Almácigos

Para la difusión de la tecnología del Sistema Agroforestal GUAMA (*Inga edulis*), se realizaron varios almácigos a nivel nacional, para el establecimiento de parcelas. Estos almácigos se ubicaron en Ixcán, Cobán Alta Verapaz, Yupiltepeque Jutiapa, La Nueva Concepción Escuintla, La Máquina, Retalhuleu y Coatepeque.

Localidad	Cantidad de semilla	Cantidad de semilla real	Área a sembrar Mz	Parcelas	Organizaciones	Localidades
1) Ixcán Quiche	6,600	5,600	6.40	25.60	7 Micro - Regiones	Pendiente
2) Cobán Alta Verapaz	8,000	6,500	7.43	29.71	4	Pendiente
3) Yupiltepeque Jutiapa	6600	5280	6.03	24.14	3	Pendiente
4) La Nueva Concepción Escuintla	6,600	5,280	6.03	24.14	3	Pendiente
5) La Máquina San Andrés Villa Seca Retalhuleu	3,300	1,980	2.26	9.05	5	Pendiente
6) Retalhuleu - Mazatenango	9,900	7,000	8.00	32.00	10	Pendiente
7) Coatepeque Quetzaltenango	3,300	1,200	1.37	5.49	5	Pendiente

⁵ Ver normas COGUANOR en el apartado 9.8 de los Anexos de este documento.

Sumas	44,300	32,840	38	150	30	
-------	--------	--------	----	-----	----	--

Nota: Los pendientes están descritos en cuadros.

Los listados de beneficiarios se elaboraron con los colaboradores del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, y de otras instituciones.

Manejo de los almácigos: Los grupos de cada región colaboraron en la preparación de la mezcla de tierra, el llenado de bolsas, y en el mantenimiento de estos, como son riegos, control de plagas y enfermedades. Algunos grupos aportaron su mano de obra, y en otros tuvo que pagarse jornales, con recursos propios.

Para las siembras de parcelas de GUAMA con fines de siembra de Granos Básicos en los callejones, se recomendó hacerlo de 4 a 4.50 metros entre surcos y 2 metros entre plantas, para cultivos de Cardamomo, Cacao se recomendó distanciamientos de 8 mts por 8 mts. O de 10 mts x 10 mts.

Se realizaron aplicaciones con: 1) Monarca $\frac{1}{2}$ a 1 Copa por bomba de 20 Litros Bayfolan 2-3 copas por bomba 2) Curyon $\frac{1}{2}$ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba.

5.7.3.2 Parcela de GUAMA establecida, Costa Sur: Coordinación MAGA

Costa Sur			Cultivo
Departamento / Municipio	Localidades o comunidades	33	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Quetzaltenango	Localidades o comunidades	6	
Coatepeque		4	
	Los Encuentros (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	Santa Fe (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	El Pomal (2)	2	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Genova		2	
	Parcelamiento El Reposo Sector B2 (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	San Caralampio (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Retalhuleu	Localidades o comunidades	24	
Retalhuleu		2	
	ZONA 3, PARCELAMIENTO CABALLO BLANCO (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	AGRARIA SAN MARCOS MONTELMAR (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
San Andres Villa Seca		2	
	C-4 Sis Asfalto	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	C-2 Sis al Samala	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Champerico		20	
	Esteros de Acapan	5	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	Quince de Febrero	5	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	El Pijuy (1)	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	La Agrícola (2)	2	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	Olga María Cuchupán	5	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
	Tercera calle El Rosario	2	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Suchitepequez	Localidades o comunidades	3	
San Jose La Maquina		1	
	Línea 11	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Mazatenango		1	
	Monte Carlo	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)
Santo Domingo		1	
	Willy Wood	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)

Oriente

Oriente	Localidades o comunidades	6	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	Coordinación
Jalapa		4		ASOCIACIONES
Monjas		1		
	Aldea El Pinal	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
Jutiapa		2		
Atescatempa		2		
	Rosario	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Contepeque	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	

NORTE

Norte	Localidades o comunidades	22	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	Coordinado con
Quiche		11)	MAGA / ASOCIACIONES
Playa Grande Ixcán		11		
	Riberas del Río Chixoy	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Las Vegas del Río Chixoy	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Pueblo Nuevo	2	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	El Afán	2	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	El Edén	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Las Minas	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Caserío Xalbal	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Trinitaria	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
	Santo Tomas	1	Granos Básicos (Maíz, Frijol)	
Cobán	Localidades o Comunidades	11		FEDECOVERA
		11		
	Cobán	4	Café	
	Carcha	2	Café y Cardamomo	
	Chabón	1	Recuperación suelos	
	Santa Cruz Verapaz	1	Café	
	Senahú	2	Café y Cardamomo	
	Franja Transversal del Norte	1	Sin cultivo	

El total de parcelas establecidas en la Costa Sur ascienden a 33 parcelas, Oriente 6 parcelas, y el Norte 22 parcelas. El total de parcelas asciende a 61 parcelas.

5.7.3.3: Formación de Recurso Humano.

Día de campo en Ixcán:

Como parte del proceso de evaluación, se llevó a cabo un día de campo con la presencia de 42 líderes productores de granos básicos del Norte (Verapaces), Oriente (Jutiapa), y Sur del país (Suchitepéquez, Retalhuleu y Quetzaltenango), agrupados a través de la Asociación Nacional de Granos Básicos y patrocinado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA- y su programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria -CRIA-. Asimismo, se contó con la participación de productores locales del Ixcán y 4 técnicos del MAGA. El evento se realizó en Ixcán el día 19 de noviembre de 2019. Se inició con la presentación del evento en un salón de reuniones iniciado con un desayuno. Se presentó el trabajo de evaluación del sistema de producción de granos básicos (maíz y frijol negro) tradicional, versus el sistema de producción agroforestal con Guama (*Inga edulis*). Se hizo la presentación de las principales ventajas que se esperan obtener de la evaluación con parcelas apareadas, para lo cual se plantan 10 parcelas con el sistema tradicional y 10 parcelas con el sistema agroforestal con Guama (*Inga edulis*). Se hizo una presentación de la evaluación, seguido a las ventajas del sistema. Se hizo entrega de un boletín informativo sobre el sistema y se procedió a hacer la visita de

campo que consistió en ir en grupo al campo, conocer las parcelas apareadas, una parcela tradicional recién limpia de malezas y otra parcela con árboles de Guama a los cuales se hizo la poda general. Las parcelas de Guama cuyos árboles tienen más de 2 años con altura alrededor de los 5 metros y cuyo suelo está cubierto con hojas en descomposición. Se explicó sobre el microclima generado, las condiciones de suelo, la ausencia casi total de malezas y la materia orgánica depositada en más de 2 años. Seguidamente se realizó la poda a una altura de 1.20 metros de altura del suelo al fuste de cada árbol. Se explicó cómo debe realizarse la poda, para evitar daños al árbol y que seguidamente comenzará su etapa de rebrote. Asimismo, se ordenó, cubicó y pesó la madera resultante de la poda, que será utilizada como leña por el propietario de la parcela; esta leña es un resultado ventajoso del sistema, pues la leña a partir de esta primera poda, podrá obtenerla año con año, como resultado del crecimiento vigoroso de los rebrotes. Los participantes pudieron observar la técnica de poda y obtención de los beneficios de una parcela con Guama. Se explicó que 15 días posteriores a la poda, se realizaría la siembra de las parcelas. Se repitió el día de campo en la comunidad de San Pablo, para distribuir a los participantes. Los participantes del día de campo colaboraron en podar, ordenar la leña, cubicar y pesar.

Capacitación a personal de MAGA Retalhuleu:

Previo al traslado de plantas de los almácigos de La Nueva Concepción, La Máquina, Retalhuleu y Coatepeque se realizó una capacitación con un Taller sobre el Sistema Agroforestal GUAMA, con 20 técnicos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA. Donde se capacitó sobre el Sistema Agroforestal GUAMA y se dieron las directrices del establecimiento de las parcelas agroforestales en campo, la asistencia técnica a los productores y el monitoreo para cada una de las parcelas.

Para este taller de capacitación se contó con la presencia de personal de MAGA Retalhuleu, Mazatenango y Coatepeque

7. Conclusiones y Recomendaciones:

Conclusiones:

- a. Las comunidades estuvieron dispuestas a colaborar con proporcionar sus parcelas para el desarrollo del experimento.
- b. El comportamiento del clima fue errático y hubo variabilidad extrema. Sin embargo, los productores estuvieron presentes y acompañaron el proceso hasta el final. Esto aún con la incidencia del ingreso de la pandemia a nivel nacional y las restricciones que esto generó en la zona de trabajo.
- c. Los procesos de capacitación, la asistencia técnica y el seguimiento de las recomendaciones por parte de los productores participantes (tanto en cada parcela) como los invitados de distintas partes del país, permitieron captaron la esencia del proceso y por ellos es que se replicó en 150 parcelas en las localidades de: 1) Ixcán Quiché, Cobán Alta Verapaz, Yupiltepeque Jutiapa, La Nueva Concepción Escuintla, La Máquina San Andrés Villa Seca Retalhuleu, Retalhuleu – Mazatenango, Coatepeque Quetzaltenango.
- d. Finalmente se realizaron 12 visitas de campo en las parcelas experimentales y 8 visitas a los viveros y las parcelas de réplica del establecimiento de la Guama (*Inga edulis*).

Recomendaciones

- a. Dar seguimiento a las parcelas de réplica a nivel nacional para concluir la experiencia en cada una de las localidades.
- b. Dar seguimiento a las parcelas experimentales, con el nuevo rebrote de Guama que estuvo en su fase de crecimiento y casi para iniciar el proceso en este año 2020.
- c. Buscar los fondos para la difusión de la tecnología del Sistema Agroforestal GUAMA para lo cual se requiere de un presupuesto mínimo.
- d. Generar alianzas con otras organizaciones para coordinar sinergias y ampliar la difusión del conocimiento adquirido.

8. Referencias bibliográficas

Frausto, María et. al. 2012 Estudio de potencial económico y propuesta de mercadeo territorial de Ixcán, Quiché. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales IDIES, Universidad Rafael Landívar URL. 84p.

Hands, Michael 1988 Chapter 5 The uses of inga in the acid soils of the rainforest zone: alley-cropping sustainability and soil-regeneration. Inga Foundations 53-86pps

TD. Pennington & E.C.M Fernandes (EDS) 1998 The Genus INGA Utilization. The Royal Botanical Garden Kew. England.

Valle, Guillermo 2010 Manual Agroforestal del Inga. Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico de Honduras. CURLA 4p

9. Anexos:

9.1) Guía Práctica del Cultivo de Frijol



GUÍA PRÁCTICA PARA EL CULTIVO DEL FRIJOL CON Y SIN GUAMA PROYECTO

Comportamiento de la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en sistema Agroforestal, vrs Sistema de producción tradicional en el municipio de Ixcán, El Quiché.

Importancia del cultivo del frijol:

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye la fuente principal de proteína, de origen vegetal para más de 5.3 billones de personas en América Latina, África, el Caribe y Asia. (Vance et al., 1995). (Países pobres). Sus granos son fuentes portadoras de energía a través de su contenido de carbohidratos y grasas. Además, aportan minerales y vitaminas necesarias para la nutrición.

ACTIVIDADES

Actividad	Con Guama	Sin Guama
1) Guataleo	Guataleo	Guataleo
	Poda del árbol de Guama a 1.60mts	
	Aplicación de herbicida Glifosato para control de algunas malezas a razón de 2 octavos por bomba de 20 Lts. (Mínima Labranza)	Aplicación de herbicida Glifosato para control de algunas malezas a razón de 2 octavos por bomba de 20 Lts (Mínima Labranza)
2) Siembra	Se hace con chuzo o macana, poniendo 1-2 semillas a 2 – 4 Cms. de profundidad. Se usan 5 a 7 libras de semilla por cuerda, y de 80 a 100 lbs manzana. Distancia entre plantas: 5-15 cms. Distancia entre surcos: 30— 70 cms. Germinación: de 5 a 10 días. Duración del poder germinativo: 3-4 años.	Se hace con chuzo o macana, poniendo 1-2 semillas a 2 – 4 Cms. de profundidad. Se usan 5 a 7 libras de semilla por cuerda, y de 80 a 100 lbs manzana. Distancia entre plantas: 5-15 cms. Distancia entre surcos: 30— 70 cms. Se pueden usar distanciamientos de 40cms al cuadro. Germinación: de 5 a 10 días. Duración del poder germinativo: 3-4 años.
ACTIVIDAD	Con GUAMA	Sin GUAMA
Fertilización	1ra) Cero	1ra) 8-10 DDS (En Mezcla) 18-46-00 2qq/ Mz o 12.50 Libras por cuerda. +

	2da) Cero	46-00-00 2 qq / Mz o 12.50 Libras 2da) 30-35 DDS (En Mezcla) 18-46-00 2qq/ Mz o 12.50 Libras por cuerda. + 00-00-60 2 qq / Mz o 12.50 Libras
Control de Malezas	1ra) Cero 2da) Cero	1ra) 25DDS Flex a razón de 2-4 copas por bomba 2da) 8-10 DDP Fusilade a razón de 2-4 copas por bomba.
Control de Plagas y Enfermedades	1ra) 4-8DDS Pre valor 2-5 Copas por bomba de 20 litros + Bayfolan 2-3 copas por bomba 2da) 8-10 DDS Monarca ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros Bayfolan 2-3 copas por bomba 3ra)10-15 DDS Curyon ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba 4rta) 15-20 DDS Muralla Delta ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba	1ra) 4-8DDS Pre valor 2-5 Copas por bomba de 20 litros + Bayfolan 2-3 copas por bomba 2da) 8-10 DDS Monarca ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros Bayfolan 2-3 copas por bomba 3ra)10-15 DDS Curyon ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba 4rta) 15-20 DDS Muralla Delta ½ a 1 Copa por bomba de 20 Litros. Bayfolan 2-3 copas por bomba
Cosecha	Esta se inicia según la época de cada material, para ICTA LIGERO será entre los 55 días después de la siembra. Arranque del frijol y puesto a secar. Sacado de muestras para análisis de control de calidad.	Esta se inicia según la época de cada material, para ICTA LIGERO será entre los 55 días después de la siembra. Arranque del frijol y puesto a secar. Sacado de muestras para análisis de control de calidad.

9.2) Día de campo

Día de campo

PRESENTACIÓN DEL SISTEMA AGROFORESTAL CON GUAMA (*Inga edulis*) EN LOS CULTIVOS DE MAÍZ (*Zea mays*) Y FRIJOL NEGRO (*Phaseolus vulgaris*) VRS. SISTEMA TRADICIONAL EN LAS COMUNIDADES DE SAN PABLO Y PLAYA GRANDE IXCAN.

Uno de los problemas más importantes en la agricultura actual en Guatemala es el empobrecimiento paulatino de los suelos, relacionado con la poca incorporación de materia orgánica y el excesivo uso de fertilizantes químicos, lo que hace de la tierra un recurso en alto riesgo. Esta evaluación permite conocer los resultados con impacto significativo de un sistema agroforestal, del mejoramiento del suelo, mediante el uso de la planta leguminosa de origen mesoamericano llamada Guama (*Inga edulis*) y que mediante su plantación en callejones, permite incorporar cantidades importantes de nitrógeno y materia orgánica al suelo tanto por las hojas que caen continuamente y se descomponen con relativa facilidad, como por el nitrógeno que captura y almacena en nódulos de sus raíces y los hace disponibles al cultivo en el suelo. Este sistema permite temporada tras temporada incorporar materia orgánica y nitrógeno, con lo cual el suelo se enriquece continuamente. La evaluación consiste en cultivar frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (*Zea mays*) en cinco parcelas con Guama, con sus pares sin Guama y evaluar los resultados al final del período de producción. El total de 20 parcelas en 5 comunidades.

Como parte del proceso de evaluación, se llevó a cabo un día de campo con la presencia de 44 líderes productores de granos básicos del Norte (Verapaces), Oriente (Jutiapa), y Sur del país (Suchitepéquez, Retalhuleu y Quetzaltenango), agrupados a través de la Asociación Nacional de Granos Básicos y patrocinado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA- y su programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria -CRIA-. Asimismo, se contó con la participación de productores locales del Ixcán y 4 técnicos del MAGA. El evento se realizó en Ixcán el día 19



Vista parcial de asistentes a día de Campo en Ixcán

de noviembre de 2019. Se inició con la presentación del evento en un salón de reuniones iniciado con un desayuno. Se presentó el trabajo de evaluación del sistema de producción de granos básicos (maíz y frijol negro) tradicional, versus el sistema de producción agroforestal con Guama (*Inga edulis*). Se hizo la presentación de las principales ventajas que se esperan obtener de la evaluación con parcelas apareadas, para lo cual se plantan 10 parcelas con el sistema tradicional y 10 parcelas con el sistema agroforestal con Guama (*Inga edulis*). Se hizo una presentación de la evaluación, seguido a las ventajas del sistema. Se hizo entrega de un boletín informativo sobre el sistema y se procedió a hacer la visita de campo que consistió en ir en grupo al campo, conocer las parcelas apareadas, una parcela tradicional recién limpia de malezas y otra parcela con árboles de Guama a los cuales se hizo la poda general. Las parcelas de Guama cuyos árboles tienen más de 2 años con altura alrededor de los 5 metros y cuyo suelo está cubierto con hojas en descomposición.



Uno de los grupos en día de campo en Ixcán

Se explicó sobre el microclima generado, las condiciones de suelo, la ausencia casi total de malezas y la materia orgánica depositada en más de 2 años. Seguidamente se realizó la poda a una altura de 1.20 metros de altura del suelo al fuste de cada árbol. Se explicó cómo debe realizarse la poda, para evitar daños al árbol y que pronto comenzará su etapa de rebrote. Asimismo, se ordenó, cubió y pesó la madera resultante de la poda, que será utilizada como leña por el propietario de la parcela; esta leña es un resultado ventajoso del sistema, pues la leña a partir de esta

primera poda, podrá obtenerla año con año, como resultado del crecimiento vigoroso de los rebrotes. Los participantes pudieron observar la técnica de poda y obtención de los beneficios de una parcela con Guama. Se explicó que 15 días posteriores a la poda, se realizaría la siembra de las parcelas.

Se repitió el día de campo en la comunidad de San Pablo, para distribuir a los participantes. Los participantes del día de campo colaboraron en podar, ordenar la leña, cubicar y pesar.

Al final de la actividad, durante la evaluación se escucharon los comentarios positivos del evento tanto de los productores participantes, como de los técnicos del MAGA, entre los cuales estuvieron:

APORTE AL SISTEMA PRODUCTIVO:

- Menor compactación de los suelos
- Mayor aprovechamiento del espacio.
- Mayor aprovechamiento de los nutrientes.
- Diversificación de cultivos.
- Aprovechar el recurso suelo al producir alimentos donde no se producía por falta de materia orgánica.

APORTE AL SISTEMA ECONÓMICO:

- Mayor productividad para autoconsumo o para venta
- Minimiza la mano de obra, no hay necesidad de un control periódico de las malezas.
- Diversidad de granos básicos al alcance de la familia.
- Venta de leña y excedente de cosecha de granos básicos.

APORTE AL SISTEMA SOCIAL:

- Adopción del sistema de policultivo.
- Sistema de alto rendimiento.
- Alimentación balanceada con nutrimentos de calidad con distintos cultivos de granos básicos y otros.
- Concientizar a los agricultores de lo indispensable que es la conservación de los suelos.
- Adaptación/mitigación al cambio climático.



Técnicos del MAGA en plantación de Guama, previo a la poda



Parcela con Guama, post-poda



Pesaje y cubicación de leña resultante de la poda



Incorporando la hojarazca



Plantación de Inga edulis, Guama



Inga edulis, Guama

9.3) Boletín Guama

SISTEMA AGROFORESTAL CON GUAMA (*Inga edulis*)

Por Sebastian Charchalac Santay⁶

La Guama es una planta leguminosa nativa de Mesoamérica, que ha sido ampliamente estudiada por el científico Michael Hands de la Universidad de Cambridge, Inglaterra y utilizada como un sistema exitoso para mejorar sustancialmente suelos sobreutilizados y pobres en nutrientes. En el caso de Guatemala existen dos centros de desarrollo del sistema: uno en Livingston, Izabal y otro en el Ixcán, departamento del Quiché. Este sistema entre otros beneficios aporta: a) la generación de materia orgánica en un mulch de hasta 35 centímetros de espesor anualmente; b) elimina el uso de agroquímicos tanto fertilizantes como plaguicidas; c) elimina las limpiezas manuales del terreno en un 90 %; d) mejora el suelo con la incorporación constante de nitrógeno, tanto por los nódulos subterráneos que produce, como por la descomposición rápida de sus hojas que caen en gran cantidad durante todo el año; e) aumenta de manera significativa el rendimiento de los cultivos [en este caso maíz y frijol], aún en suelos muy degradados; f) proporciona abundante leña anualmente. En una parcela de $\frac{1}{4}$ de hectárea puede producir leña suficiente para 8 meses a una familia de 7 miembros; g) mantiene la humedad del suelo todo el año.



Muestra del árbol de Guama y una vaina con semillas.

Para el cultivo en callejones, la Guama se siembra a una distancia de 50 centímetros entre plantas y a 4 metros entre hileras; se deja desarrollar por 2 años y luego 15 días antes de la siembra de maíz/frijol se podan los árboles hasta una altura de 1 metro con 20 centímetros, cuya leña de buena calidad se aprovecha. A los quince días y una vez incorporada la materia orgánica resultante de la poda, se siembra en los callejones. Al finalizar la cosecha, la Guama comienza su proceso de regeneración y en un año tendrá 4-5 metros de alto de nuevo, para iniciar un nuevo ciclo de siembra. Los árboles soportan 15 podas, es decir se utiliza por 15 años o sea 15 cosechas, y luego se renueva la plantación.

En el caso de cultivos perennes como café, cacao, cardamomo y otros, se siembran 70 árboles por hectárea y se maneja la sombra.

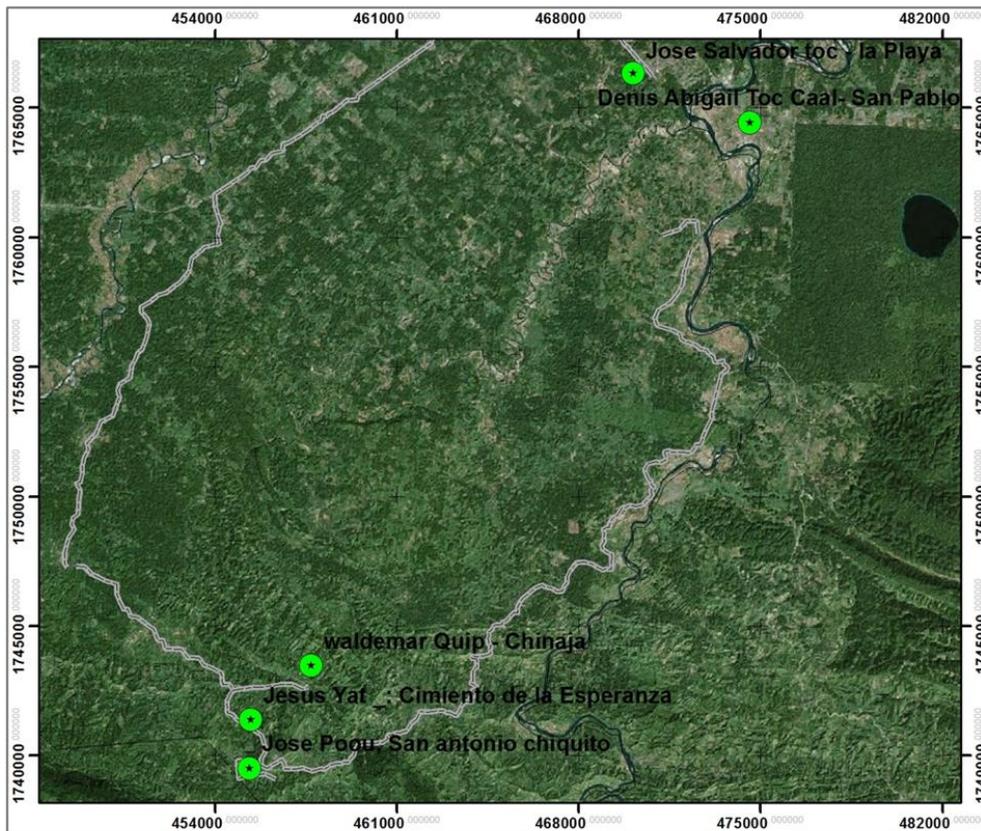
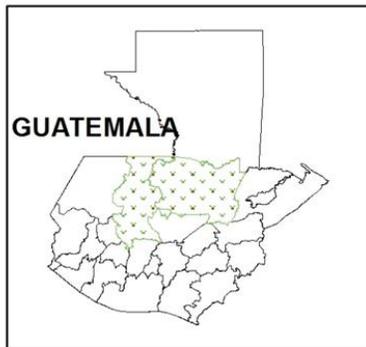
Los temas de las metas del proyecto: 1) Adaptación al Cambio Climático; 2) Contribución a la Seguridad Alimentaria; 3) Mitigación al Cambio Climático; 4) Cadenas de Valor Rural; 5) Protección de fuentes de agua; 6) Bosques energéticos; 7) protección de cuencas; entre otros.

⁶ Sebastian Charchalac Santay, es un investigador por más de 20 años del sistema agroforestal con Guama en varios países de Mesoamérica.

Con esta iniciativa de la Asociación Nacional de Granos Básicos -ANAGRAB- con el apoyo del programa IICA-CRIA, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, la Universidad de San Carlos de Guatemala y USDA, se validará científicamente las bondades del sistema agroforestal con Guama y se replicará en parcelas “vitrinas tecnológicas agroforestales” en el norte, oriente, y sur del país.

9.4) Localización de Parcelas experimentales

MAPA DE UBICACION PARCELAS DE INVESTIGACION



9.5) Análisis de suelos

14 Avenida 19-50 Cuidado El Valle
Oficinas San Sebastián, Bodega 23
Zona 4 de Miraflores, Guatemala
P.O. Box 2416-2916 Fax: 2416-2917
www.solucionesanaliticas.com



Soluciones Analíticas
Agrícola • Industrial • Ambiental

Localización El Retiro, Lote 6
Carrera al Pacifico, Km. 91
Santo Lucas Cax, Escuintla
P.O. Box 7943-2428
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

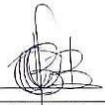
Cliente: IICA - CRIA (00245)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: 12/11/19
Localización: Icauc, QUICHE
Referencia Cliente: ROME POLOS SAN ANTONIO CHIQUITO, PARAJE SAN GUAYMA
Cuidado: MAIZ - Zona may (3)

Numero de orden: 115086
Codigo de muestra: 191217.08.08
Fecha de ingreso: 17/12/2019
Fecha del informe: 20/12/2019
Revisado: Gerente

PARAMETROS DE SUELOS		RANGO ADECUADO	
pH	6.33	5.50 - 7.20	
Concentración de Sales (C.S.)	0.1045%	0.2 - 0.8	
Materia Orgánica (M.O.)	3.16%	2.0 - 4.0	
C.I.C.e	14.7 meq/100 ml	3.0 - 15.0	
Saturación N	0.02%	4% - 6%	
Saturación Ca	93.34%	60% - 80%	
Saturación Mg	7.81%	10% - 20%	
Saturación Al+H	0.00%	< 20%	

ELEMENTO	CONC. ppm (ppb)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppb)	DOSIS Kg/ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	< 10.0 X				30 - 75	150 P ₂ O ₅
Potasio K	47.0 XXX				150 - 300	100 K ₂ O
Calcio Ca	2043.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				1000-2000	
Magnesio Mg	138.7 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				100 - 250	80 MgO
Azufre S	< 5.0 X				10 - 100	50 S
Cobalto Cu	3.2 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				1 - 7	
Hierro Fe	522 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				40 - 250	
Manganeso Mn	112.4 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				10 - 250	
Zinc Zn	1.6 XXXXXXX				2 - 25	2 Zn
Aluminio Al	< 8.0 X				< 20% Sr Al	

** No se tomó dato de riesgo ambiental para este elemento * Kg/ha = 1.34 * litras


 Revisado: Gerente de Laboratorio

Metodología con base en: Spika D (1996) Método de Soil Analysis Part 3. Chemical Methods. Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method. Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998). La reproducción o parcial del mismo deberá ser autorizada por correo por Soluciones Analíticas. Este informe es válido únicamente en su territorio original.

14 Avenida 19-50 Cuidado El Valle
Oficinas San Sebastián, Bodega 23
Zona 4 de Miraflores, Guatemala
P.O. Box 2416-2916 Fax: 2416-2917
www.solucionesanaliticas.com



Soluciones Analíticas
Agrícola • Industrial • Ambiental

Localización El Retiro, Lote 6
Carrera al Pacifico, Km. 91
Santo Lucas Cax, Escuintla
P.O. Box 7943-2428
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

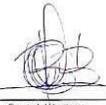
Cliente: IICA - CRIA (00245)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: 12/11/19
Localización: Icauc, QUICHE
Referencia Cliente: ROME POLOS SAN ANTONIO CHIQUITO, PARAJE SAN GUAYMA
Cuidado: MAIZ - Zona may (3)

Numero de orden: 115086
Codigo de muestra: 191217.08.08
Fecha de ingreso: 17/12/2019
Fecha del informe: 20/12/2019
Revisado: Gerente

PARAMETROS DE SUELOS		RANGO ADECUADO	
pH	6.68	5.50 - 7.20	
Concentración de Sales (C.S.)	0.1245%	0.2 - 0.8	
Materia Orgánica (M.O.)	3.04%	2.0 - 4.0	
C.I.C.e	14.6 meq/100 ml	3.0 - 15.0	
Saturación N	0.06%	4% - 6%	
Saturación Ca	93.70%	60% - 80%	
Saturación Mg	12.62%	10% - 20%	
Saturación Al+H	0.00%	< 20%	

ELEMENTO	CONC. ppm (ppb)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppb)	DOSIS Kg/ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	< 10.0 X				30 - 75	150 P ₂ O ₅
Potasio K	66.5 XXXXXXXXX				150 - 300	50 K ₂ O
Calcio Ca	429.3 XXXXXXXXX				500-1000	
Magnesio Mg	31.1 XXXXXXXXX				100 - 250	80 MgO
Azufre S	12.3 XXXXXXXXX				10 - 100	50 S
Cobalto Cu	2.4 XXXXXXXXX				1 - 7	
Hierro Fe	55.8 XXXXXXXXX				40 - 250	
Manganeso Mn	79.8 XXXXXXXXX				10 - 250	
Zinc Zn	1.2 XXXXXXX				2 - 25	2 Zn
Aluminio Al	96.4 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				< 20% Sr Al	

** No se tomó dato de riesgo ambiental para este elemento * Kg/ha = 1.34 * litras


 Revisado: Gerente de Laboratorio

Metodología con base en: Spika D (1996) Método de Soil Analysis Part 3. Chemical Methods. Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method. Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998). La reproducción o parcial del mismo deberá ser autorizada por correo por Soluciones Analíticas. Este informe es válido únicamente en su territorio original.

14 Avenida 19-50 Cuidado El Valle
Oficinas San Sebastián, Bodega 23
Zona 4 de Miraflores, Guatemala
P.O. Box 2416-2916 Fax: 2416-2917
www.solucionesanaliticas.com



Soluciones Analíticas
Agrícola • Industrial • Ambiental

Localización El Retiro, Lote 6
Carrera al Pacifico, Km. 91
Santo Lucas Cax, Escuintla
P.O. Box 7943-2428
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

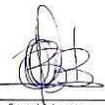
Cliente: IICA - CRIA (00245)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: 12/11/19
Localización: Icauc, QUICHE
Referencia Cliente: ROME POLOS SAN ANTONIO CHIQUITO, PARAJE SAN GUAYMA
Cuidado: MAIZ - Zona may (3)

Numero de orden: 115086
Codigo de muestra: 191217.08.08
Fecha de ingreso: 17/12/2019
Fecha del informe: 20/12/2019
Revisado: Gerente

PARAMETROS DE SUELOS		RANGO ADECUADO	
pH	5.23	5.50 - 7.20	
Concentración de Sales (C.S.)	0.0545%	0.2 - 0.8	
Materia Orgánica (M.O.)	2.44%	2.0 - 4.0	
C.I.C.e	3.3 meq/100 ml	3.0 - 15.0	
Saturación N	5.39%	4% - 6%	
Saturación Ca	63.82%	60% - 80%	
Saturación Mg	22.24%	10% - 20%	
Saturación Al+H	3.60%	< 20%	

ELEMENTO	CONC. ppm (ppb)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppb)	DOSIS Kg/ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	15.3 XXXXX				30 - 75	90 P ₂ O ₅
Potasio K	69.5 XXXXXXXXX				150 - 300	50 K ₂ O
Calcio Ca	435.9 XXXXXXXXX				1000-2000	
Magnesio Mg	92.3 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				100 - 250	80 MgO
Azufre S	11.0 XXXXXXXXX				10 - 100	50 S
Cobalto Cu	1.8 XXXXXXXXX				1 - 7	
Hierro Fe	326.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				40 - 250	
Manganeso Mn	39.9 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				10 - 250	
Zinc Zn	1.1 XXXXXXX				2 - 25	2 Zn
Aluminio Al	16.5 XXXXXXX				< 20% Sr Al	

** No se tomó dato de riesgo ambiental para este elemento * Kg/ha = 1.34 * litras


 Revisado: Gerente de Laboratorio

Metodología con base en: Spika D (1996) Método de Soil Analysis Part 3. Chemical Methods. Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method. Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998). La reproducción o parcial del mismo deberá ser autorizada por correo por Soluciones Analíticas. Este informe es válido únicamente en su territorio original.

14 Avenida 19-50 Cuidado El Valle
Oficinas San Sebastián, Bodega 23
Zona 4 de Miraflores, Guatemala
P.O. Box 2416-2916 Fax: 2416-2917
www.solucionesanaliticas.com



Soluciones Analíticas
Agrícola • Industrial • Ambiental

Localización El Retiro, Lote 6
Carrera al Pacifico, Km. 91
Santo Lucas Cax, Escuintla
P.O. Box 7943-2428
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

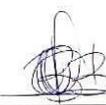
Cliente: IICA - CRIA (00245)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: 12/11/19
Localización: Icauc, QUICHE
Referencia Cliente: ROME POLOS SAN ANTONIO CHIQUITO, PARAJE SAN GUAYMA
Cuidado: MAIZ - Zona may (3)

Numero de orden: 115086
Codigo de muestra: 191217.08.08
Fecha de ingreso: 17/12/2019
Fecha del informe: 20/12/2019
Revisado: Gerente

PARAMETROS DE SUELOS		RANGO ADECUADO	
pH	4.73	5.50 - 7.20	
Concentración de Sales (C.S.)	0.0622%	0.2 - 0.8	
Materia Orgánica (M.O.)	4.32%	2.0 - 4.0	
C.I.C.e	8.2 meq/100 ml	3.0 - 15.0	
Saturación N	4.93%	4% - 6%	
Saturación Ca	58.61%	60% - 80%	
Saturación Mg	28.81%	10% - 20%	
Saturación Al+H	7.50%	< 20%	

ELEMENTO	CONC. ppm (ppb)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppb)	DOSIS Kg/ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	< 10.0 X				30 - 75	150 P ₂ O ₅
Potasio K	157.1 XXXXXXXXX				150 - 300	50 K ₂ O
Calcio Ca	961.6 XXXXXXXXX				1000-2000	
Magnesio Mg	326.4 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				100 - 250	80 MgO
Azufre S	7.8 XXXXXXXXX				10 - 100	50 S
Cobalto Cu	1.4 XXXXXXXXX				1 - 7	
Hierro Fe	114.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				40 - 250	
Manganeso Mn	23.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX				10 - 250	
Zinc Zn	1.9 XXXXXXXXX				2 - 25	2 Zn
Aluminio Al	24.9 XXXXXXXXX				< 20% Sr Al	

** No se tomó dato de riesgo ambiental para este elemento * Kg/ha = 1.34 * litras


 Revisado: Gerente de Laboratorio

Metodología con base en: Spika D (1996) Método de Soil Analysis Part 3. Chemical Methods. Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method. Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998). La reproducción o parcial del mismo deberá ser autorizada por correo por Soluciones Analíticas. Este informe es válido únicamente en su territorio original.



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: ICA - CRIA (02243)
 Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
 Titulo: (27413)
 Localización: Juan, QUICHE
 Referencia Cliente: ROSE POCOL SAN ANTONIO CHIHUITO, MAZACON GUAMA
 Cultivo: FRONTE - Phragmites volcánica (37)

Numero de orden: 11598a
 Fecha de muestra: 19.12.17 08:00
 Fecha de ingreso: 17.12.2019
 Fecha del informe: 20.12.2019
 Analista: Ricardo Garcia

PARAMETROS DE SUELOS RANGO ADECUADO

PARAMETRO	VALOR	RANGO ADECUADO
pH	6.33	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (CS)	0.1045M	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (MO)	1.0%	2.0 - 4.0
CICa	16.7 mg/100 ml	5.0 - 15.0
Saturación K	6.82%	4% - 8%
Saturación Ca	61.31%	60% - 80%
Saturación Mg	1.81%	10% - 20%
Saturación Al-H	0.0%	< 20%

ELEMENTO	CONC. ppm (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppm)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	< 10.0 X			10 - 15	150 P/20	
Potasio K	470 XXX			150 - 300	100 K/10	
Calcio Ca	2400 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			1000-2000		
Magnesio Mg	1182 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			100-250	80 Mg/0	
Azufre S	< 10 X			10-100	50 S	
Cobre Cu	3.2 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			1 - 7		
Hierro Fe	142 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			40-250		
Manganeso Mn	112 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			10-250		
Zinc Zn	1.8 XXXXXXX			2-25	2 Zn	
Aluminio Al	< 8.0 X			< 20% Sat Al		

* No se reportan datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/10 x 1.54 = lb/ha

Revisado:

Metodología con base en:
 Sparks D (ed) (1996) Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
 Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method.
 Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods, Version 4 (10/1999)
 La reproducción parcial del informe deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
 Este informe es válido únicamente en su alcance original.



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: ICA - CRIA (02243)
 Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
 Titulo: (27413)
 Localización: Juan, QUICHE
 Referencia Cliente: ROSE POCOL SAN ANTONIO CHIHUITO, MAZACON GUAMA
 Cultivo: FRONTE - Phragmites volcánica (37)

Numero de orden: 11598a
 Fecha de muestra: 19.12.17 08:00
 Fecha de ingreso: 17.12.2019
 Fecha del informe: 20.12.2019
 Analista: Ricardo Garcia

PARAMETROS DE SUELOS RANGO ADECUADO

PARAMETRO	VALOR	RANGO ADECUADO
pH	6.33	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (CS)	0.1045M	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (MO)	1.0%	2.0 - 4.0
CICa	16.7 mg/100 ml	5.0 - 15.0
Saturación K	6.82%	4% - 8%
Saturación Ca	61.31%	60% - 80%
Saturación Mg	1.81%	10% - 20%
Saturación Al-H	0.0%	< 20%

ELEMENTO	CONC. ppm (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppm)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	< 10.0 X			10 - 15	150 P/20	
Potasio K	465 XXXXXXXXX			150 - 300	100 K/10	
Calcio Ca	4293 XXXXXXXXX			1000-2000		
Magnesio Mg	911 XXXXXXXXX			100-250	80 Mg/0	
Azufre S	123 XXXXXXXXX			10-100	50 S	
Cobre Cu	2.4 XXXXXXXXX			1 - 7		
Hierro Fe	114 XXXXXXXXX			40-250		
Manganeso Mn	79.8 XXXXXXXXX			10-250		
Zinc Zn	1.2 XXXXXXX			2-25	2 Zn	
Aluminio Al	16.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			< 20% Sat Al		

* No se reportan datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/10 x 1.54 = lb/ha

Revisado:

Metodología con base en:
 Sparks D (ed) (1996) Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
 Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method.
 Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods, Version 4 (10/1999)
 La reproducción parcial del informe deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
 Este informe es válido únicamente en su alcance original.



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: ICA - CRIA (02243)
 Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
 Titulo: (27413)
 Localización: Juan, QUICHE
 Referencia Cliente: ROSE POCOL SAN ANTONIO CHIHUITO, MAZACON GUAMA
 Cultivo: FRONTE - Phragmites volcánica (37)

Numero de orden: 11598a
 Fecha de muestra: 19.12.17 08:00
 Fecha de ingreso: 17.12.2019
 Fecha del informe: 20.12.2019
 Analista: Ricardo Garcia

PARAMETROS DE SUELOS RANGO ADECUADO

PARAMETRO	VALOR	RANGO ADECUADO
pH	6.33	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (CS)	0.0945M	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (MO)	4.32%	2.0 - 4.0
CICa	8.2 mg/100 ml	5.0 - 15.0
Saturación K	4.93%	4% - 8%
Saturación Ca	58.81%	60% - 80%
Saturación Mg	28.81%	10% - 20%
Saturación Al-H	7.56%	< 20%

ELEMENTO	CONC. ppm (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppm)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	< 10.0 X			10 - 15	150 P/20	
Potasio K	1571 XXXXXXXXX			150 - 300	100 K/10	
Calcio Ca	961.6 XXXXXXXXX			1000-2000		
Magnesio Mg	282.4 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			100-250	80 Mg/0	
Azufre S	7.8 XXXXXXX			10-100	50 S	
Cobre Cu	1.8 XXXXXXXXX			1 - 7		
Hierro Fe	114.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			40-250		
Manganeso Mn	23.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			10-250		
Zinc Zn	1.9 XXXXXXXXX			2-25	2 Zn	
Aluminio Al	14.9 XXXXXXXXX			< 20% Sat Al		

* No se reportan datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/10 x 1.54 = lb/ha

Revisado:

Metodología con base en:
 Sparks D (ed) (1996) Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
 Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method.
 Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods, Version 4 (10/1999)
 La reproducción parcial del informe deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
 Este informe es válido únicamente en su alcance original.



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: ICA - CRIA (02243)
 Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
 Titulo: (27413)
 Localización: Juan, QUICHE
 Referencia Cliente: ROSE POCOL SAN ANTONIO CHIHUITO, MAZACON GUAMA
 Cultivo: FRONTE - Phragmites volcánica (37)

Numero de orden: 11598a
 Fecha de muestra: 19.12.17 08:00
 Fecha de ingreso: 17.12.2019
 Fecha del informe: 20.12.2019
 Analista: Ricardo Garcia

PARAMETROS DE SUELOS RANGO ADECUADO

PARAMETRO	VALOR	RANGO ADECUADO
pH	6.33	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (CS)	0.0945M	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (MO)	2.44%	2.0 - 4.0
CICa	3.3 mg/100 ml	5.0 - 15.0
Saturación K	5.35%	4% - 8%
Saturación Ca	65.82%	60% - 80%
Saturación Mg	23.24%	10% - 20%
Saturación Al-H	5.60%	< 20%

ELEMENTO	CONC. ppm (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO ppm (ppm)	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo P	15.5 XXXXX			10 - 15	150 P/20	
Potasio K	897 XXXXXXXXX			150 - 300	100 K/10	
Calcio Ca	439.9 XXXXXXXXX			1000-2000		
Magnesio Mg	92.2 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			100-250	80 Mg/0	
Azufre S	11.0 XXXXXXXXX			10-100	50 S	
Cobre Cu	1.6 XXXXXXXXX			1 - 7		
Hierro Fe	128.5 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			40-250		
Manganeso Mn	28.9 XXXXXXXXXXXXXXXXXX			10-250		
Zinc Zn	1.1 XXXXXXX			2-25	2 Zn	
Aluminio Al	16.5 XXXXX			< 20% Sat Al		

* No se reportan datos del rango adecuado para este elemento. * Kg/10 x 1.54 = lb/ha

Revisado:

Metodología con base en:
 Sparks D (ed) (1996) Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
 Soil pH (1.2) Soil Water Ratio Method.
 Western States Laboratory Proficiency Testing program Soil and Plant Analytical Methods, Version 4 (10/1999)
 La reproducción parcial del informe deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
 Este informe es válido únicamente en su alcance original.

14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo
Calle 14 de Mayo, Guaymas
P.O. Box 2416-2917
Guaymas, Sonora, México
www.solucionesanaliticas.com



Ladrónesque 11 Barrio, Lote 6
Carretera al Pacifico, Km. 91
Santa Lucia Coté, Fecolima,
P.O. Box 7902-2428
Toluca, México
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: IICA - CRIA (00241)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: (27/01)
Localización: Insm, GUICHIE
Referencia Cliente: SALVADOR TDC SAN PABLO MAIZ/ OCHO GUAMA
Cultivo: MAIZ - Zea mays (3)

PARAMETROS DE SUELOS	RANGO ADECUADO
pH	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (C.S.)	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (M.O.)	2.0 - 4.0
C.I.C.e	40 mg/100 ml
Saturación K	4% - 8%
Saturación Ca	60% - 80%
Saturación Mg	10% - 20%
Saturación Al+H	0.0% - 2.0%

ELEMENTO	CONC. (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO (ppm)	DOSIS (kg/ha)
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo	P	< 10.0 X			30 - 75	200 P ₂ O ₅
Potasio	K	172 XXX			300 - 500	100 K ₂ O
Calcio	Ca	404.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			2000 - 4000	
Magnesio	Mg	1134.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			250 - 500	
Azufre	S	< 5.0 XXX			10 - 100	50 S
Cobalto	Co	1.2 XXXXXXXXXXX			1 - 7	
Hierro	Fe	44.9 XXXXXXXXXXXXX			40 - 250	
Manganeso	Mn	33.2 XXXXXXXXXXXXX			10 - 250	
Zinc	Zn	1.7 XXXXXXXXXXX			2 - 25	2 Zn
Aluminio	Al	< 8.0 X			< 20% Sat. Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento * kg/ha x 1.34 = lb/ac

Revisado:

Metodología con base en:
Sparks D (ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
Soil pH (1.2). Soil. Water Ratio Method.
Western States Laboratory. Predicting Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998)
El resultado de este informe debe ser utilizado para fines de referencia de laboratorio.
La representación gráfica de los datos no es autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original.

14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo
Calle 14 de Mayo, Guaymas
P.O. Box 2416-2917
Guaymas, Sonora, México
www.solucionesanaliticas.com



Ladrónesque 11 Barrio, Lote 6
Carretera al Pacifico, Km. 91
Santa Lucia Coté, Fecolima,
P.O. Box 7902-2428
Toluca, México
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: IICA - CRIA (00241)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: (27/01)
Localización: Insm, GUICHIE
Referencia Cliente: SALVADOR TDC SAN PABLO MAIZ/ OCHO GUAMA
Cultivo: FRUJOL Phasolus vulgaris (3)

PARAMETROS DE SUELOS	RANGO ADECUADO
pH	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (C.S.)	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (M.O.)	2.0 - 4.0
C.I.C.e	40 mg/100 ml
Saturación K	4% - 8%
Saturación Ca	60% - 80%
Saturación Mg	10% - 20%
Saturación Al+H	0.0% - 2.0%

ELEMENTO	CONC. (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO (ppm)	DOSIS (kg/ha)
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo	P	< 10.0 X			30 - 75	100 P ₂ O ₅
Potasio	K	172 XXX			300 - 500	100 K ₂ O
Calcio	Ca	3847.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			2000 - 3000	
Magnesio	Mg	1852.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			250 - 500	
Azufre	S	< 5.0 XXX			10 - 100	50 S
Cobalto	Co	1.6 XXXXXXXXXXX			1 - 7	
Hierro	Fe	121.8 XXXXXXXXXXXXX			40 - 250	
Manganeso	Mn	106.4 XXXXXXXXXXXXX			10 - 250	
Zinc	Zn	0.7 XXX			2 - 25	2 Zn
Aluminio	Al	< 8.0 X			< 20% Sat. Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento * kg/ha x 1.34 = lb/ac

Revisado:

Metodología con base en:
Sparks D (ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
Soil pH (1.2). Soil. Water Ratio Method.
Western States Laboratory. Predicting Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998)
El resultado de este informe debe ser utilizado para fines de referencia de laboratorio.
La representación gráfica de los datos no es autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original.

14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo
Calle 14 de Mayo, Guaymas
P.O. Box 2416-2917
Guaymas, Sonora, México
www.solucionesanaliticas.com



Ladrónesque 11 Barrio, Lote 6
Carretera al Pacifico, Km. 91
Santa Lucia Coté, Fecolima,
P.O. Box 7902-2428
Toluca, México
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: IICA - CRIA (00241)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: (27/01)
Localización: Insm, GUICHIE
Referencia Cliente: SALVADOR TDC SAN PABLO MAIZ/ OCHO GUAMA
Cultivo: MAIZ - Zea mays (3)

PARAMETROS DE SUELOS	RANGO ADECUADO
pH	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (C.S.)	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (M.O.)	2.0 - 4.0
C.I.C.e	40 mg/100 ml
Saturación K	4% - 8%
Saturación Ca	60% - 80%
Saturación Mg	10% - 20%
Saturación Al+H	0.0% - 2.0%

ELEMENTO	CONC. (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO (ppm)	DOSIS (kg/ha)
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo	P	< 10.0 X			30 - 75	200 P ₂ O ₅
Potasio	K	124 XXX			300 - 500	100 K ₂ O
Calcio	Ca	542.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			2000 - 3000	
Magnesio	Mg	127.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			250 - 500	
Azufre	S	< 5.0 XXX			10 - 100	50 S
Cobalto	Co	1.3 XXXXXXXXXXX			1 - 7	
Hierro	Fe	96.3 XXXXXXXXXXXXX			40 - 250	
Manganeso	Mn	111.1 XXXXXXXXXXXXX			10 - 250	
Zinc	Zn	0.5 XXX			2 - 25	2 Zn
Aluminio	Al	< 8.0 X			< 20% Sat. Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento * kg/ha x 1.34 = lb/ac

Revisado:

Metodología con base en:
Sparks D (ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
Soil pH (1.2). Soil. Water Ratio Method.
Western States Laboratory. Predicting Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998)
El resultado de este informe debe ser utilizado para fines de referencia de laboratorio.
La representación gráfica de los datos no es autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original.

14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo
Calle 14 de Mayo, Guaymas
P.O. Box 2416-2917
Guaymas, Sonora, México
www.solucionesanaliticas.com



Ladrónesque 11 Barrio, Lote 6
Carretera al Pacifico, Km. 91
Santa Lucia Coté, Fecolima,
P.O. Box 7902-2428
Toluca, México
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: IICA - CRIA (00241)
Persona Responsable: ING. GUSTAVO RIVAS
Fecha: (27/01)
Localización: Insm, GUICHIE
Referencia Cliente: FRUJOL Phasolus vulgaris (3)

PARAMETROS DE SUELOS	RANGO ADECUADO
pH	5.50 - 7.20
Concentración de Sales (C.S.)	0.2 - 0.8
Materia Orgánica (M.O.)	2.0 - 4.0
C.I.C.e	40 mg/100 ml
Saturación K	4% - 8%
Saturación Ca	60% - 80%
Saturación Mg	10% - 20%
Saturación Al+H	0.0% - 2.0%

ELEMENTO	CONC. (ppm)	NIVELES			RANGO ADECUADO (ppm)	DOSIS (kg/ha)
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
Fósforo	P	< 10.0 X			30 - 75	100 P ₂ O ₅
Potasio	K	100.4 XXX			300 - 500	100 K ₂ O
Calcio	Ca	446.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			2000 - 3000	
Magnesio	Mg	1100.0 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			250 - 500	
Azufre	S	< 5.0 XXX			10 - 100	50 S
Cobalto	Co	1.2 XXXXXXXXXXX			1 - 7	
Hierro	Fe	95.0 XXXXXXXXXXXXX			40 - 250	
Manganeso	Mn	32.3 XXXXXXXXXXXXX			10 - 250	
Zinc	Zn	2.1 XXXXXXXXXXX			2 - 25	2 Zn
Aluminio	Al	< 8.0 X			< 20% Sat. Al	

** No se tienen datos del rango adecuado para este elemento * kg/ha x 1.34 = lb/ac

Revisado:

Metodología con base en:
Sparks D (ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods.
Soil pH (1.2). Soil. Water Ratio Method.
Western States Laboratory. Predicting Soil and Plant Analytical Methods. Versión 4 (10/1998)
El resultado de este informe debe ser utilizado para fines de referencia de laboratorio.
La representación gráfica de los datos no es autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original.

9.6) Galería Fotográfica

ACTIVIDADES		
3.1) Visita para Identificación de parcelas		
3.2) Poda		
3.3) Tratamiento de semilla		
3.4) Siembra		
3.5) Control de Plagas y Enfermedades		
		

9.7) Normas CUGUANOR

Normativas COGUANOR Frijol Grano:

Esta norma tiene por objeto establecer la terminología, las características y las calidades del frijol elaborado para sus transacciones Comerciales.

Definiciones:

Frijol en Grano: Es el conjunto de granos procedentes de cualquier variedad de la Leguminosa *Phaseolus vulgaris*.

Frijol bruto: Es el frijol que consiste en el 50% en masa o más de granos enteros, quebrados o abiertos longitudinalmente y que no contiene más del 10% en masa de otros granos.

Frijol elaborado: Es el frijol obtenido a partir del frijol en bruto después de someterlo a los procesos de limpieza, desinfección y eventual secamiento, y que cumple con los requerimientos de la norma de control de calidad.

Aflatoxinas: Es un grupo de metabolitos cancerígenos altamente tóxicos, producidos por algunos tipos de hongos *Aspergillus Flavus*, así como también de otros hongos relacionados con el deterioro de alimentos y forrajes.

TERMINOLOGÍA

Granos Enteros: Son los granos de frijol que tienen completas todas sus partes constitutivas y aquellos granos a los cuales se les haya removido su cutícula en una cuarta parte o menos de su tamaño normal.

Grano Quebrado: Son los pedazos de grano de frijol y los granos a los que se les haya removido su cutícula, en más de una cuarta parte de su tamaño normal. (No incluye grano partido).

Grano Dañado: Son los granos enteros de frijol, que estén germinados, deteriorados por acción de insectos, hongos, fermentaciones, calentamiento o materialmente dañados por otras causas.

Grano Contrastante: Son los granos de frijol de otro color, que difieren de la clase de frijol que se considera, a tal punto que hacen variar su color comercial.

Lote de frijol infestado: Se considera como infestado el lote de grano de frijol que contenga insectos vivos, dañinos para el grano almacenado.

Lote de grano de frijol dudosamente infestado: Se considera como dudosamente infestado, el lote de frijol que contenga solo insectos muertos.

Grano Sano: Se entiende como tal todo grano de frijol, que no presente ataque de hongos, que no esté dañado, caliente, fermentado o germinado, y que se encuentre libre de olores, comercialmente objetables, y de insectos vivos capaces de producir daño al grano almacenado.

Grano Limpio: Para efectos de esta norma, se considera grano comercialmente limpio, el que cumple con las especificaciones para impurezas que fija la presente norma.

Humedad para almacenamiento: Se considera como tal el contenido de humedad, de un lote de frijol en grano que permita su almacenamiento adecuado.

Impurezas: Se considera como impurezas, a todo material diferente al grano de frijol, tales como hojas, tallos, vainas, piedras, tierra, etc., que queden dentro de una criba, de perforaciones circulares, de 11.2mm (28/64") de diámetro, más todo lo que pase a través de una criba de perforaciones triangulares simples, de 2 mm (5/64").

Materias Extrañas: (Impurezas no separables mecánicamente) Se entenderá por materia extraña a todo material diferente al frijol, incluyendo otros granos que no sean frijol, que permanezcan dentro del mismo lote, después de haberse separado las impurezas y que únicamente pueden separarse a mano. (La expresión materias extrañas, se abrevia matex).

Olores Comercialmente objetables: Califican como olores comercialmente objetables, los provenientes de la fermentación, enmohecimiento, o de la contaminación con cualquier producto químico.

Tiempo de Cocción: Es aquel en que por lo menos el 90%, de los granos de la muestra sometida a la prueba de cocción, están cocidos.

Granos cocidos: Se consideran granos cocidos, los que cedan fácilmente a una presión moderada entre los dedos índice y pulgar, y presenten una consistencia pastosa suave, que vaya desde fina, hasta ligeramente grumosa, aquellos granos que, al oprimirse entre los dedos, sus cotiledones escapen o fraccionen en pedazos, no grumosos, se tomarán como no cocidos.

Clasificación del frijol: El frijol elaborado, se clasificará en base a su color en las clases siguientes: Negro, rojo, blanco, mezclado.

Designación: El frijol en grano se designará por su nombre, clase y calidad. Ejemplo: Frijol en grano, blanco, calidad 1.

Especificaciones de calidad:

Grados de Calidad: El frijol en grano deberá ser, sano y limpio, y deberá cumplir con los grados de calidad de acuerdo con la tabla a continuación de los siguientes párrafos.

Contenido de Aflatoxinas: El contenido de aflatoxinas, en el frijol no deberá exceder a 20ppm(ug/Kg).

Masa Unitaria: En toda transacción comercial, la masa de frijol elaborado, se expresará en Kilogramos netos. Cuando las estipulaciones de Compra Venta, lo especifiquen o cuando el comprador lo solicite, se determinará la masa de frijol en Kg/Hectolitro.

La expresión “masa” se refiere a lo que comúnmente se entiende por “peso” de una sustancia.

Tabla 1 Grados de calidad de frijol elaborado								
Grado de Calidad (1) (2)	Tolerancias máximas, en porcentaje en masa					Grano infestado	Grano dudosamente infestado	Tiempo de Cocción Minutos
	Humedad(3)	Impurezas y Materias Extrañas (3)	Grano Dañado(4)	Grano partido y Grano quebrado	Grano Contrastante			
1	13	1	4	2	5	No se acepta	Se acepta	90
2	13	2	5	4	5	No se acepta	Se acepta	110
3	13	2	6	5	5	No se acepta	Se acepta	130
4	13	2	7	6	5	No se acepta	Se acepta	150

COGUANOR 34048

ANÁLISIS DE CONTROL DE CALIDAD DE PARCELAS DEL PROYECTO Comportamiento de la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en sistema Agroforestal, vrs Sistema de producción tradicional en el municipio de Ixcán, Quiché

ANALISIS DE CONTROL DE CALIDAD							
ASPECTOS	Tolerancias máximas, en % en Masa	1	2	3	4	5	6
		Playa Con Guama	San Pablo Con Guama	San Pablo Sin Guama	Playa Sin Guama	Chinaja Con Guama	Chinaja Sin Guama
Rango de Humedad	13	15.80	15.80	15.10	15.10	14.20	14.10
% Grano quebrado	2 a 6	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	0.10
% Impurezas	1 a 2	0.30	0.20	0.10	0.10	0.30	0.30
% Grano manchado		0.10	0.40	0.10	0.40	0.20	0.10
% Grano dañado Insecto	4 a 7	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30
% Grano hongo Externo		0.00	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20
Grano Contrastante	5						
Promedios							
% Plaga viva		si	si	si	si	si	si

Nota: análisis efectuado por personal de Programa Mundial de Alimentos en Retalhuleu, asignado a Bodega de INDECA Retalhuleu.

Análisis de Resultados:

Rango de Humedad: El rango de humedad en todas las muestras superó la tolerancia máxima permitida de 13% que es la que se usa para almacenamiento. Para el mantenimiento del grano es necesario realizar el proceso de secado ya sea al sol o en máquinas que se utilizan para tal fin. A fin de llevarlo de la humedad encontrada a 13 grados.

Grano Quebrado: Todas las muestras estuvieron por debajo de la tolerancia máxima que va de 2-6%

Impurezas: Todas las muestras estuvieron por debajo de la tolerancia máxima que oscila entre 1-2%.

Grano dañado por insectos: Todas las muestras estuvieron por debajo de la tolerancia máxima que va de 4-7%.

Plaga viva: Todas las muestras presentaron presencia de plaga viva, el insecto presente fue el gorgojo del maíz y frijol (*Sitophilus zeamais*), estos se encontraban dentro de los parámetros permitidos que es de 1-2 por muestra. Para el control de las plagas del grano es recomendable el Fosforo de Aluminio.

Análisis Químico.

NIVELES DE MICOTOXINAS.

El nivel de aflatoxinas permitido y contenido en la Norma COGUANOR NGO 34047 es de 20ug/kg (ppb), el Programa Mundial de Alimentos y empresas demandantes de grano de maíz utilizan este nivel.

La modificación que se pretende establecer en el nivel de aceptación y aparece en la Norma COGUANOR NTG 34047, es 10 ug / kg (ppb)

Otros niveles de micotoxinas que aparecen en la nueva norma son:

Aflatoxinas totales (B1, B2, G1 y G2)	10 ug/ Kg (ppb)
Fumonisina (B1)	0.8 mg/Kg(ppm)
Ocratoxina A	5ug/Kg(ppb)
Deoxinivalenol(DON) o Vomitoxina	2mg/Kg(ppm)
Zearalenona	200ug/kg(ppb)

Departamento: Retalhuleu		Municipio : Retalhuleu					Extensionista: ALEX AMBROCIO GODINEZ teléfono: 48284566	
LUGAR / COMUNIDAD	UBICACIÓN GEOGRAFICA		NOMBRE DEL PROPIETARIO	Telefono beneficiario	DISTANCIAMIENTO UTILIZADO	Cultivos a sembrar en el surco	PROBLEMATICA SITUACION ACTUAL	
	Latitud	Longitud						
ZONA 3, PARCELAMIENTO CABALLO BLANCO	14° 29' 31.3"	91° 53' 16.2"	ABEL RAMOS RAMIREZ	45915532	2 METROS X4.50MTS	MAIZ	NO CONOCIA LA PLANTA GUAMA, ESTA A LA ESPECTATIVA DE QUE PUEDA FUNCIONAR EN EL CONTROL DE MALEZAS Y LE PUEDA PROVEER TAMBIEN LEÑA.	
AGRARIA SAN MARCOS MONTE LIMAR	14° 26' 57.4"	91° 57' 02.2"	CATARINO ALEXANDER GARCÍA LÓPEZ	53330602	3 METROS X4.50MTS	MAIZ	NO CONOCIA LA PLANTA DE GUAMA, LE PARECIO INTERESANTE SEMBRAR ESTA PLANTA	
SUMAS								
Departamento: Retalhuleu		Municipio : San Andrés Villa Seca					Extensionista: José Samayoa	
LUGAR / COMUNIDAD	UBICACIÓN GEOGRAFICA		NOMBRE DEL PROPIETARIO	Teléfono beneficiario	DISTANCIAMIENTO UTILIZADO	Cultivos a sembrar en el surco	PROBLEMATICA SITUACION ACTUAL	
	Latitud	Longitud						
C-4 Sis Asfalto	14° 16' 33.5"	91° 37' 40.60"	Silvia Pérez Cax	33268041	4mts x 2mts	Maiz	Muerte del 50% por sequia prolongada de 45 días	
C-2 Sis al Samala	14° 18' 16.10"	91° 40' 16.80"	German Moisés Orellana	46325182	6mts x 2.50mts	Maiz	Muerte del 50% por sequia prolongada de 45 días	

PARCELAS AGROFORESTALES								
LISTADO DE AGRICULTORES BENEFICIADOS CON ARBOLES DE GUAMA(Inga edulis)								
Departamento: Jalapa			Municipio : Monjas			Extensionista: Leonel Osorio Cooperativa Atescatel Teléfono:		
No.	LUGAR / COMUNIDAD	UBICACIÓN GEOGRAFICA		NOMBRE DEL PROPIETARIO	Telefono beneficiario	DISTANCIAMIENTO UTILIZADO	Cultivos a sembrar el surco	PROBLEMATICA SITUACION ACTUAL
		Latitud	Longitud					
1	Aldea El Pinal			Leonel Osorio		3mts x 5 mts		500 plantas
2	Aldea El Rosario Atescatempa Jutiapa			Jorge Florián		2mts x 2 mts		200 Plantas
3	Aldea Contepeque Atescatempa Jutiapa			Joaquín Florián				200 Plantas
	SUMAS							
	SUMAS							