

Consorcio Regional de Investigación Agropecuaria



CRIA



EVALUACIÓN DE CINCO PROGRAMAS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA CON N-P-K, PARA TRES GENOTIPOS DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*), EN CUATRO LOCALIDADES DEL CORREDOR SECO DE LOS DEPARTAMENTOS DE CHIQUIMULA Y ZACAPA, GUATEMALA, 2016.

CRIA ORIENTE



CADENA FRIJOL

EVALUACIÓN DE CINCO PROGRAMAS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA CON N-P-K,
PARA TRES GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.), EN CUATRO
LOCALIDADES DEL CORREDOR SECO DE LOS DEPARTAMENTOS DE
CHIQUIMULA Y ZACAPA, GUATEMALA, 2016.

Ing. Agr. Hector Hugo Ruano Solis¹

MSc. Ing. Agr. José María Duarte Gutiérrez²

Ing. Agr. Wilmer Alexander Barillas Morales³

Téc. Luis Omar Quijada Cordero⁴

Téc. Elfido Anton Sanabria⁵

RESUMEN

La presente investigación se realizó en cuatro localidades del corredor seco de Guatemala, siendo los municipios San Juan Ermita e Ipala, pertenecientes al departamento de Chiquimula; municipios de Cabañas y San Diego, pertenecientes al departamento de Zacapa. El objetivo fue generar tecnología para la nutrición del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris*, mediante la evaluación de cinco programas de fertilización con N-P-K para tres genotipos de crecimiento arbustivo.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Se evaluaron cinco tratamientos expresados en kilogramos por hectarea (Ver cuadro 1), en tres genotipos: Icta Ligero, Icta Chorti y Patriarca. Para ello se utilizó diferentes formulas de fertilizante granular (MOP, MAP, Urea y triple 15) en distintas dosis para cubrir los requerimientos de NPK de cada tratamiento y aplicados en una dosis única al suelo, ocho días después de la germinación.

La aplicación del fertilizante se realizó en bandas, a distancia de entre 8 a 10 centímetros del surco y a una profundidad en el suelo de 6 a 7 centímetros. Como variables de respuesta se evaluaron: rendimiento en kilogramos por hectárea, altura de planta, vainas por planta, granos por vaina, peso de 100 granos.

De acuerdo con los resultados estadísticos, el tratamiento que presentó diferencias significativas fue el programa dos con nivel de fertilizante N-P-K de 50-60-100 Kg/ha, en los

tres genotipos evaluados. En cuanto al análisis económico, para las cuatro localidades ubicadas en los departamentos de Chiquimula y Zacapa, el tratamiento dos con nivel de fertilizante N-P-K de 50-60-100 Kg/ha obtuvo la mejor relación beneficio costo y tasa marginal de retorno, siendo el tratamiento que presentó el mayor rendimiento.

1. INTRODUCCIÓN

En Guatemala, el cultivo de frijol es considerado uno de los granos básicos de mayor importancia en todos los estratos sociales, debido a que forma parte de la dieta diaria de la población; constituyéndose como una de las principales fuentes de proteína vegetal en conjunto con el cultivo de Maíz. Entre el frijol y el maíz existe un efecto complementario nutricional significativo que se hace evidente en su mezcla 70/30 por peso de maíz y frijol. Con esta ración 70/30 la proteína del frijol contribuye a la dieta humana con lisina y el maíz contribuye con la metionina, que es deficitario en la proteína del frijol.

El cultivo de frijol constituye una de las alternativas para la sobrevivencia y generación de ingresos y por ende de la seguridad alimentaria y nutricional del área rural. Aún, mediante procesos no competitivos de producción, el cultivo de frijol se perfila como un producto que se mantendrá en las actividades económicas de sustento y amortiguamiento en el agro nacional.

Durante los últimos años la producción de frijol, ha sido afectada por una serie de problemas ocasionados por sequías, exceso de humedad, altas o bajas temperaturas, utilización de variedades locales precoces de bajo potencial de rendimiento, plagas, enfermedades y deterioro de los suelos.

¹ Investigador Principal-Director ICTA-CIOR.

² Profesor -CUNZAC- investigador asociado para localidades de Zacapa.

³ Profesor afiliado-CUNORI- investigador asociado para localidades de Chiquimula.

⁴ Tesista-CUNORI- investigador auxiliar.

⁵ Tesista-CUNORI

En América Latina el frijol se cultiva en suelos con condiciones físicas y químicas muy variables, en muchos de ellos las deficiencias nutricionales pueden limitar los rendimientos. La dosificación adecuada de los nutrientes al cultivo de frijol, no solo contribuye a que el agricultor optimice sus recursos económicos, sino que también influye directamente en la conservación de la fertilidad natural de los suelos y disminuye los riesgos de contaminaciones ambientales, entre otros.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA-, a través del programa de Nutrición Vegetal, determinó en 1973 los niveles adecuados de N-P-K en varios cultivos agrícolas, incluyendo frijol como otra fase del proceso de evaluación de la fertilidad de los suelos. Esta información unida al criterio de niveles de suficiencia de nutrientes, derivados de un método de alta correlación, es utilizada como fundamento para orientar programas de fertilización en diferentes cultivos.

Debido a que se ha iniciado un proceso de generación de tecnología para recomendaciones de fertilización con N-P-K en frijol, se hace necesario continuar con el esquema definido en el sistema tecnológico del ICTA, con el objetivo de buscar alternativas de producción por medio de la validación de tecnologías en genotipos rendidores, y dosis de macronutrientes que minimicen el problema de reducción de rendimientos, mediante una evaluación agroeconómica de los programas superiores identificados por las investigaciones realizadas en los últimos años.

La metodología consistió en el establecimiento de tres ensayos por localidad, uno por cada genotipo de frijol, los cuales se evaluaron con cinco programas de fertilización con N-P-K, utilizando un diseño experimental de bloques completamente al azar por ensayo.

Se generaron datos comparativos de las variables altura de planta, vainas por planta, granos por vaina, peso de cien granos y rendimiento en kg/ha; aunado a ello, se calculó la relación beneficio/costo como indicador financiero.

Los ensayos se establecieron en los meses de septiembre y se cosecharon en los meses de noviembre y diciembre de 2016, en la época denominada “de segunda o postrera”, bajo las condiciones ambientales de los municipios de Ipala y San Juan Ermita del departamento de Chiquimula y los municipios de San Diego y Cabañas del departamento de Zacapa.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Importancia del cultivo de Frijol

En Guatemala, el frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es una de las leguminosas más importantes en la dieta de los guatemaltecos, especialmente para familias de escasos recursos. A nivel mundial ocupa el tercer lugar como fuente de proteína y sexto en calorías, también es una fuente importante de minerales. Este grano contiene 22% de proteínas de alta digestibilidad, alto valor energético, contiene alrededor de 70% de carbohidratos totales y además aporta minerales (Ca, Mg, Fe) (ICTA, 2011).

En el país, el frijol ocupa el segundo lugar después del maíz, tanto por la superficie sembrada como por la cantidad que consume la población; se cultiva a nivel nacional, variando el área de siembra, los rendimientos y las tecnologías de manejo en cada región (ICTA, 2011).

Por tanto, el proceso de generación de nuevas tecnologías que mejoren los rendimientos y condiciones de manejo del cultivo de frijol, debe fortalecerse para encontrar alternativas de solución a los principales problemas que enfrentan los productores, y contribuir así al desarrollo agrícola del país (ICTA, 2011).

La evaluación de cultivares en campo es un proceso que debe realizarse constantemente para generar nuevas tecnologías y germoplasma de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) adaptados a las condiciones ambientales de la región y las condiciones adversas como la de suelos pobres en nutrientes esenciales, sequías prolongadas, las plagas y enfermedades que desarrollan resistencia a los agroquímicos utilizados para su control (ICTA, 2011).

2.2 Importancia de la fertilización en el cultivo de frijol

Masaya (1984), define la fertilización como un proceso mediante el cual se le suministra los nutrientes necesarios a través de fertilizantes químicos a un cultivo o sistemas de cultivos.

De acuerdo a Poey (1979) citado por Rodas (2014) el objetivo de la fertilización es aplicar los fertilizantes en el momento oportuno y en el lugar adecuado, para que sean aprovechados por la planta de una mejor manera. Los fertilizantes deben ser aplicados al momento de la siembra o a los ocho días después de la misma, teniendo el cuidado de que el fertilizante no entre en contacto con las semillas, contribuyendo a que las raíces lo absorban oportunamente.

El frijol requiere una aplicación de macronutrientes tales como nitrógeno, fósforo y potasio. Aunque siempre se recomienda que el diagnóstico de los problemas nutricionales del frijol, se realice mediante análisis de suelos, de tejido vegetal o bien por observación directa tomando en cuenta las deficiencias del cultivo.

En cuanto al nitrógeno, normalmente tiene un mayor efecto en el crecimiento, rendimiento y calidad del cultivo que cualquier otro nutriente. Pero está claro que su uso excesivo puede ser un derroche económico y dar lugar a problemas. Por tanto, al momento de realizar la fertilización nitrogenada hay que tomar cuenta tres aspectos fundamentales, los requerimientos del cultivo, la cantidad de nitrógeno que el suelo puede suministrar al cultivo, los costos de los fertilizantes y el valor esperado de la cosecha.

El fósforo tiene un papel importante en muchos procesos fisiológicos, principalmente durante la germinación y desarrollo de la plántula, desarrollo radicular, fecundación e inicio del fructificación. Sin embargo se debe evitar llegar a niveles elevados de fósforo en el suelo, que son innecesarios.

En cuanto al potasio, su mayor importancia está en el papel que juega como regulador fisiológico en varios procesos: permeabilidad de las membranas celulares, equilibrio ácido-básico intracelular, formación y cúmulo de sustancias de reserva, regulador del estrés hídrico de los cultivos (Salisbury y Ross, 2000).

2.3 Importancia de los macronutrientes N-P-K

2.3.1 Nitrógeno (N)

Azcón Bieto y Talón (2003), indican que después del agua, el nitrógeno es el nutriente más importante en el desarrollo de las plantas, dado a su abundancia en las principales biomoléculas de la materia viva, si añadimos que los suelos suelen ser más deficientes en nitrógeno, que cualquier otro elemento, no resulta extraño que sea, junto con el P y K, el elemento clave en la nutrición mineral.

La mayor parte del nitrógeno en el suelo se encuentra en la fracción orgánica, no asimilable por la planta. De ahí la importancia de los procesos de mineralización del nitrógeno en el suelo, habitualmente controlado por los microorganismos, por lo que es difícil determinar el potencial de nitrógeno disponible en el suelo.

En la planta, el nitrógeno se distribuye en tres grupos: más del 50% se halla en compuesto de elevado peso molecular (proteínas y ácidos nucleicos); y el resto, en forma de nitrógeno orgánico soluble (aminoácidos, amidas, aminas) y nitrógeno inorgánico en nitratos y amonios. Su contenido en el total del peso seco de la planta oscila entre el 1.5 y 5%.

Los síntomas de deficiencia nitrógeno son característicos de un elemento muy móvil: clorosis en las hojas adultas que con frecuencia, caen de la planta antes de ser necróticas. Algunas plantas como el tomate y ciertas variedades de maíz muestran una coloración purpúrea causada por la acumulación de pigmentos antocianinas.

2.3.2 Fósforo (P)

De acuerdo a Azcon-Bieto y Talon (2003) el fosforo (P), que suple de 0.1 a 0.4 por ciento del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta.

El fósforo es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas o donde la fijación limita su disponibilidad. En contraste con el nitrógeno, el fósforo no se encuentra en forma reducida en las plantas, sino que permanece como fosfato, ya sea en forma libre o como un compuesto orgánico, principalmente como éster fosfórico con grupos hidroxilos, o formando enlaces anhídridos ricos en energía, como es el caso de ATP y del ADP.

El fosfato se redistribuye fácilmente en la mayoría de las plantas de un órgano a otro, acumulándose en las hojas jóvenes y en las flores y semillas en desarrollo; en consecuencia, los síntomas de deficiencia se presentan primero en las hojas adultas. Las plantas deficientes presentan enanismo en contraste con las deficiencias de nitrógeno, un color verde intenso tomando un color parduzco a medida que mueren.

La relación fósforo, nitrógeno; es la que regula la maduración: el exceso de nitrógeno la retarda y la abundancia de fósforo la acelera, por lo tanto, en relación con el nitrógeno el fósforo provoca un gran desarrollo de raíces y menor desarrollo de follaje. Un factor importante que facilita la absorción de fósforo en condiciones naturales es la presencia de micorrizas, que son asociaciones simbióticas entre hongos del suelo y las raíces de la planta.

2.3.3 Potasio (K)

Según Salisbury y Roos, (2000) citados por Rodas (2014) el potasio (K), que suple del uno al cuatro por ciento del extracto seco de la planta, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas (sustancias químicas que regulan la vida). Por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con potasio (K) sufren menos de enfermedades.

Junto con el P y el N, constituyen el contenido principal de los fertilizantes de máxima comercialización debido a la importancia de estos tres elementos. Su comportamiento, a pesar de su naturaleza catiónica, es muy similar al que presenta el fósforo y el nitrógeno, redistribuyéndose con suma facilidad de los órganos maduros a los juveniles dada a su solubilidad y baja afinidad por los ligandos orgánicos, de los que fácilmente se intercambian.

Azcón y Talon (2003), indica que la deficiencia de K, en cultivos se traduce en una mayor susceptibilidad al ataque de patógenos en la raíz y una debilidad en los tallos que hace que las plantas se han sensibles a la acción del viento y las lluvias, principalmente en las monocotiledóneas. En las dicotiledóneas, los primeros síntomas de clorosis aparecen también en las hojas adultas que posteriormente se vuelven necróticas, se retrasa el crecimiento y se producen pérdidas de turgencia y marchitamiento, mucho más cuando hay un déficit hídrico. En condiciones de exceso de K se incrementa su consumo, salvo en semillas, y ese consumo puede inferir en la absorción y disponibilidad fisiológica de Ca y Mg.

3. OBJETIVOS

General

Generar tecnología para la nutrición del cultivo de frijol, mediante la evaluación de cinco programas de fertilización con N-P-K para tres genotipos de crecimiento arbustivo, en cuatro localidades del corredor seco de los departamentos de Chiquimula y Zacapa, Guatemala.

Específicos

- Evaluar los componentes del rendimiento en tres genotipos de frijol, cultivados con cinco programas de fertilización con N-P-K, para conocer la dosis que presente mejor desarrollo de las plantas.
- Determinar el rendimiento en grano de tres genotipos de frijol, con cinco programas de fertilización con N-P-K, para definir la dosis que presente mayor productividad.
- Comprobar la factibilidad financiera del uso de cinco programas de fertilización con N-P-K, en tres genotipos de frijol, para obtener información sobre la dosis más rentable.

4. HIPÓTESIS

- ❖ Al menos uno de los programas de fertilización con N-P-K a evaluar mejorará la variable altura total de la planta.
- ❖ Al menos uno de los programas de fertilización con N-P-K a evaluar aumentará el número de vainas por planta.
- ❖ Al menos uno de los programas de fertilización con N-P-K a evaluar aumentará el número de granos por vaina.
- ❖ Al menos uno de los programas de fertilización con N-P-K a evaluar aumentará el peso en gramos de 100 granos al 12% de humedad.
- ❖ Al menos uno de los programas de fertilización con N-P-K a evaluar aumentará el rendimiento en Kg/Ha.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Localidad y época

Los ensayos se establecieron en la zona del corredor seco, específicamente en las localidades de aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita y aldea El Sauce, municipio de Ipala del departamento de Chiquimula y las localidades de aldea El Porvenir, municipio de San Diego y aldea Sunzapote, municipio de Cabañas del departamento de Zacapa. En cada localidad se estableció un experimento independiente por cada uno de los tres genotipos a evaluar. Los ensayos se establecieron en el mes de agosto y se cosecharon en los meses de octubre y noviembre de 2016, en la época llamada de segunda o postrera.

5.2. Diseño Experimental

Para la ejecución de la investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), distribuyendo los cinco programas de fertilización con N-P-K en cuatro bloques o repeticiones. El diseño se aplicó a los tres genotipos de frijol a evaluar de manera independiente.

5.3. Programas de fertilización

5.3.1. Descripción de los programas de fertilización

Se evaluó cinco programas de fertilización con N-P-K, los cuales corresponden a los tratamientos superiores identificados por las investigaciones realizadas en los últimos años por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA- y la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente -CUNORI-.

Cuadro 1. Programas de fertilización con N-P-K evaluados en tres genotipos de frijol y cuatro localidades de los municipios de San Juan Ermita e Ipala, departamento de Chiquimula y los municipio San Diego y Cabañas, departamento de Zacapa, Guatemala 2016.

Tratamiento	Kg/Ha		
	N	P2O5	K2O
1	75	75	75
2	50	60	100
3	100	60	100
4	45	45	45
5 (Testigo)	30	30	30

Fuente: ICTA, 2016.

5.3.2. Recursos a utilizar en la investigación

Material Genético

Los genotipos utilizados en las cuatro localidades mencionadas son:

ICTA PATRIARCA

Alta productividad, resistente al Mosaico Dorado, ciclo de producción corto, color de la vaina crema muy uniforme, promedio de vainas/planta 20 vainas, número de granos/vaina 6 granos, forma del grano alargado, color del grano negro opaco, Contenido de hierro 99 ppm, días a floración 35 días después de la siembra, duración de la floración 30 días, ciclo del cultivo 70 días a madurez fisiológica, rendimiento promedio 30 quintales por manzana, días a cosecha 72 días después de la siembra.

ICTA CHORTI

Tolerante a sequía y con altos niveles de hierro, alta productividad, resistente al Mosaico Dorado, ciclo de producción corto, altura de planta 60 centímetros en promedio, crecimiento Tipo II: hábito de crecimiento indeterminado arbustivo, con guía larga, color de la flor morado, color de la vaina crema muy uniforme, promedio de vainas/planta 15 vainas, número de

granos/vaina 7 granos, forma del grano alargado, color del grano negro opaco, Contenido de hierro 99 ppm, días a floración 35 días después de la siembra, duración de la floración 30 días, ciclo del cultivo 70 días a madurez fisiológica, rendimiento promedio 30 quintales por manzana, días a cosecha 78 días después de la siembra.

ICTA LIGERO

Es una variedad de frijol de grano de color negro producto de la cruce entre las líneas DOR385 del CIAT y JU-90-4 del ICTA, la cual fue realizada por el programa de frijol del ICTA en el departamento de Jutiapa, Guatemala. Es un cultivar de habito de crecimiento determinado, pero la carga mayor se da en la base de la planta; su altura es de 60 centímetros y la floración ocurre entre 29 y 30 días después de la siembra; el color de la flor es lila; la vaina madura es de color crema, con seis granos de color negro oscuro; la madurez fisiológica se presenta a los 64 días y puede cosecharse a los 71 días o antes, si el clima está seco.

Es resistente a Mosaico Dorado y tolerante a Antracnosis, Bacteriosis y Roya. Posee un rendimiento que varía entre 20 y 30 quintales por manzana. Esta variedad se adapta bien a las alturas de hasta 1,200 metros sobre el nivel del mar, así como a la siembra en terrenos planos y laderas, se puede sembrar también en monocultivo o asociada con maíz y sorgo. Es una variedad precoz.

5.3.3. Fertilizantes químicos a utilizar

15-15-15

Es un fertilizante compuesto cuya composición química contiene 15% de nitrógeno y 15% de fosforo y 15% de potasio, unas de las ventajas principales son fórmulas muy económicas y fáciles de manejar.

Urea 46-0-0

FAO, citado por Mas Guillén (2007), indica que la urea proporciona el nitrógeno en forma de amidas, que no pueden ser utilizadas por las plantas. Mediante una transformación química se convierte primero en nitrógeno amoniac, y luego en nitrato. La urea es muy soluble en agua.

Se utiliza como fuente de nitrógeno muy concentrada ya que contiene cerca del 46%, de nitrógeno, en el suelo la urea es rápidamente convertida a amoníaco, es higroscópica y difícil de manejar, aunque si se granula puede almacenarse y aplicarse al voleo o de cualquiera otra manera en forma satisfactoria. Es adecuada para la preparación de soluciones nitrogenadas, se puede aplicar antes, al mismo tiempo o después de la siembra.

Fosfato monoamónico 10-52-0

FAO, citado por Más Guillén (2007), menciona que el MAP es un excelente producto que puede ser utilizado al momento la siembra, debido a su alto contenido de fósforo, favorece el desarrollo radicular de las plantas. Su alto contenido de fósforo más el complemento de nitrógeno, lo hacen un producto ideal para su utilización, es el fertilizante fosfatado de mayor uso en mezclas dado que sus combinaciones dan una menor humedad crítica que usando fosfato diamónico.

Muriato de potasio 0-0-60

FAO, citado por Mas Guillén (2007), indica que el MOP, por su alta concentración de potasio (60%) es la fuente de aporte de potasio más económica para la mayoría de los cultivos, excepto en los cultivos en donde el follaje (hojas) son de gran valor y no es recomendable la aplicación del mismo (tabaco, crucíferas y ornamentales). Estos fertilizantes a menudo son de manejo y aplicación difícil, forman terrones en los envases y son higroscópicos. Contienen cerca del 60% de K₂O. Se puede aplicar antes, durante o después de la siembra.

5.4. Tamaño de la Unidad experimental

La unidad experimental fue constituida por cuatro surcos de 5.1 metros de largo. Se utilizaron distanciamientos entre surcos de 0.4 m. Las posturas (en el surco) se establecieron a 0.3 m entre ellas, colocando tres semillas en cada una. Con fines de evitar el efecto de borde, la parcela neta se formó por los dos surcos centrales de cada unidad experimental, sobre los cuales se establecieron de forma aleatoria las unidades de muestreo según corresponde a la variable a evaluada.

5.5. Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dónde: $i = 1, 2, 3, 4$, tratamientos.

$j = 1, 2, 3, 4$, repeticiones.

Y_{ij} = Variable de respuesta en la ij -ésima unidad experimental.

μ = corresponde a la media general.

τ_i = el efecto del i -ésimo nivel de nutrientes N-P-K.

β_j = el efecto del j -ésimo bloque.

ϵ_{ij} = efecto del error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

5.6. Variables respuesta

En el momento debido, con cada experimento se cuantificaron las variables siguientes:

- Altura de la planta (cm): previo a realizar la cosecha de cada unidad experimental, se tomaron al azar diez plantas para determinarles el promedio de altura con una regla graduada en cm.
- Vainas por planta (número): se tomaron al azar diez plantas de cada parcela neta y se procedió a contar las vainas; posteriormente se obtuvo el promedio por planta.
- Granos por vaina (numero): se tomaron al azar 25 vainas de cada parcela neta y se procedió a contar los granos; posteriormente se obtuvo el promedio por vaina.
- Peso de 100 granos (g): cuando el grano se encontraba a un 12% de humedad, se procedió a tomar al azar 100 granos y se les determino el peso.
- Rendimiento de grano (kg/ha): luego del aporreo, secado y limpieza del grano de cada unidad experimental, se procedió a pesar el grano, el cual tuvo que presentar un 12% de humedad para que los datos obtenidos fueran válidos; estos datos fueron proyectados para obtener los kg/ha de rendimiento de cada tratamiento en cada repetición.

- Costos e ingresos (Q): durante la ejecución de los experimentos se tomaron los registros económicos, para obtener los costos e ingresos correspondientes a cada uno de los tratamientos evaluados.

5.7. Análisis de la información

Para las variables altura de la planta, vainas por planta, granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento de grano se hicieron análisis de varianza (ANDEVA), de encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos se procedió a efectuar las respectivas pruebas de medias, utilizando para ello Tukey al 5%. Los análisis se realizaron por localidad.

En el caso de las variables costos e ingresos, fueron utilizados para efectuar un análisis financiero usando como indicador la relación beneficio-costos.

5.8. Manejo del experimento

Preparación del terreno

La preparación se hizo en la forma que acostumbra el agricultor de la zona, la finalidad en todos los casos es dejar un sustrato que facilite la germinación y emergencia de las plantas. En cada sitio experimental se tomaron muestras de suelos, que fueron enviadas al laboratorio, con el objetivo de conocer la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

Siembra

La siembra se realizó de forma manual utilizando un chuzo, a razón de cuatro semillas por postura, efectuando raleo siete días después según sea necesario y dejando tres plantas por postura.

Control de malezas

El control de malezas se realizó en pre y post emergencia, en forma manual utilizando azadón y machete o utilizando herbicidas específicos.

Fertilización

La fertilización se realizó de manera supervisada, debido a que esta actividad agronómica constituye el objeto del experimento, mediante la aplicación de cinco programas de fertilización con elementos mayores N-P-K, a cada uno de los tres genotipos de frijol utilizados.

Debido al corto ciclo fenológico del cultivo de frijol, se recomienda efectuar la aplicación de los tratamientos de fertilización en una dosis única al suelo, ocho días después de la germinación. La aplicación del fertilizante se realizó en bandas, a distancia de entre 8 a 10 centímetros del surco, a una profundidad en el suelo de 6 a 7 centímetros.

Se realizaron dos aplicaciones de fertilizante foliar, la primera se aplicó los 15 días posteriores a la siembra y la segunda a los 30 días posteriores a la siembra, a inicios de la floración, a una dosis de 2,85 lt/ha o 100 cc/bomba de 16 lt., para proveerle a la planta los micronutrientes necesarios y con el propósito de evitar limitantes para la producción.

Control de plagas

Entre las plagas que atacan las raíces de las plantas de frijol se encuentran principalmente las siguientes: gusano alambre (*Agriotes ipsilum*) y gallina ciega (*Phyllophaga spp.*).

Entre las plagas que atacan el follaje de las plantas de frijol se encuentran principalmente las siguientes: babosas (*Sarasinula plebeia*), chicharritas (*Empoasca fabae*), minadores de las hojas (*Liriomyza huidobrensis*), tortuguillas (*Diabrotica spp*), cortadores o nocheros (*Spodoptera spp.*).

Entre las plagas que atacan el fruto se encuentran principalmente: picudo de la vaina (*Tricapion godmani*) y los barrenadores de la vaina (*Epinotia aporema*). El grano puede ser atacado principalmente por el gorgojo (*Acanthoscelides obtectus*).

Periódicamente se realizarán muestreos de plagas, cuando los niveles de las mismas alcancen el umbral económico se procederá a aplicar productos químicos que permitan controlarlas.

Control de enfermedades

La mayoría de enfermedades que atacan al cultivo de frijol se transmiten a través de la semilla, siendo las siguientes: antracnosis, mancha angular, mustia hilachosa (tela de araña), bacteriosis común y virus del mosaico común. Es importante tomar en cuenta la limpieza de la semilla y renovarla frecuentemente con semilla producida durante la época seca.

Estas enfermedades mantienen el inóculo primario dentro de la semilla, y cuando esta se siembra se inicia nuevamente el ciclo de la enfermedad. Entre las enfermedades causadas por bacterias se han reportado principalmente: bacteriosis del halo (*Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola*) y bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli*).

Entre las enfermedades causadas por hongos que se transmiten por semilla están: antracnosis (*Colletotrichums lindemuthianum* estado asexual; *Glomerella cingulata* estado sexual), mancha ascochyta (*Ascochyta phaseolorum*), mancha angular (*Ascochyta recóndita*) y mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* estado asexual; *Rhizoctonia solani*, estado sexual).

Se harán aplicaciones preventivas de fungicidas para el control de las enfermedades mencionadas.

Cosecha

Se realizó de forma manual, arrancando las plantas, estas se sacudieron para desprender la tierra adherida a las raíces lo que facilitó la limpieza posterior del grano. Después de arrancadas las plantas fueron expuestas al sol para finalizar su secado. Al secar las plantas se evitó que estas quedaran en contacto directo con el suelo, para ello se usaron mantas, sacos, lonas o cualquier material que impidiese ese contacto; el secado se hizo en un patio de cemento. Luego del secado se procedió al aporreo o trilla y limpieza del grano.

6. RESULTADOS

Los datos obtenidos de cada uno de los ensayos de las cuatro localidades fueron procesados para determinar los valores estadísticos, promedio de los tratamientos y sus repeticiones. Los cultivares fueron evaluados cada uno por separado, con las variables rendimiento en kg/ha, número de vainas por planta, peso de 100 granos, número de granos por vaina y altura de la planta para cada cultivar.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó el programa Infostat, el cual procesa y realiza todas las operaciones para calcular las medias de cada bloque; el análisis de varianza para calcular el p- valor que permite determinar el contraste de la hipótesis, el coeficiente de variación CV, que determina el rango promedio de la variación en los datos, la comparación múltiple de medias para el contraste de las medias de las variables analizadas, utilizando el método de tukey al 5% de significancia.

6.1. Resultados obtenidos en la localidad de Ipala

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Chorti en la localidad de Ipala

a) Rendimiento en kg/ha

Con base en los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.33 % (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.98	0.97	4.33	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1704831.91	4	426207.98	112.99	<0.0001
Tratamiento	1704831.91	4	426207.98	112.99	<0.0001
Error	37719.86	10	3771.99		
Total	1742551.77	14			

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable rendimiento en Kg/ha, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1923.07 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1,035.84 Kg/ha. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=165.03579					
Error: 3771.9859 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	1923.07	3	35.46	A	
3.00	1704.48	3	35.46		B
4.00	1261.18	3	35.46		C
1.00	1172.06	3	35.46		C D
5.00	1035.84	3	35.46		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

b) Vainas por planta

Con los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al

cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 9.55 % (Cuadro 4).

Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016

Promedio Vainas por planta					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Vainas por plant..	15	0.57	0.40	9.55	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.77	4	1.94	3.34	0.0554
Tratamiento	7.77	4	1.94	3.34	0.0554
Error	5.81	10	0.58		
Total	13.58	14			

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 9.07 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 4 que posee 45-45-45 de N-P-K, con 7.20 vainas por planta (Cuadro 5).

Cuadro 5. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.04883				
Error: 0.5813 gl: 10				
Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2.00	9.07	3	0.44	A
3.00	8.53	3	0.44	A
5.00	7.80	3	0.44	A
1.00	7.30	3	0.44	A
4.00	7.20	3	0.44	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 12.68 %. (Ver anexo 19).

d) Granos por vaina

Los resultados obtenidos por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 9.73 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento no presentaron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 20).

e) Altura de planta (cm)

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos en la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Chorti, se estableció que no existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 8.98%. (Ver anexo 21).

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Patriarca en la localidad de Ipala

a) Rendimiento en kg/ha.

Con base en los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 6.56 % (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en la variedad ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.93	0.90	6.56		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	1334528.69	4	333632.17	31.49	<0.0001	
Tratamiento	1334528.69	4	333632.17	31.49	<0.0001	
Error	105952.02	10	10595.20			
Total	1440480.70	14				

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1990.92 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1,141.30 Kg/ha (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en la variedad ICTA Patriarca, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=276.59716						
<i>Error: 10595.2018 gl: 10</i>						
Tratamiento	Medias	n	E.E.			
2.00	1990.92	3	59.43	A		
3.00	1753.09	3	59.43	A	B	
4.00	1614.61	3	59.43		B	C
1.00	1350.05	3	59.43			C D
5.00	1141.30	3	59.43			D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>						

b) Vainas por planta

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, determinan que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.97 % (Cuadro 8).

Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016

Promedio Vainas por planta					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Vainas por planta..	15	0.77	0.68	4.97	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	28.22	4	7.05	8.58	0.0028
Tratamiento	28.22	4	7.05	8.58	0.0028
Error	8.22	10	0.82		
Total	36.44	14			

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 20.77 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 16.60 vainas por planta (Cuadro 9).

Cuadro 9. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.43629					
Error: 0.8220 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	20.77	3	0.52	A	
1.00	18.23	3	0.52		B
3.00	17.87	3	0.52		B
4.00	17.80	3	0.52		B
5.00	16.60	3	0.52		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 4.40 % (Ver anexo 22).

d) Granos por vaina

Los resultados obtenidos por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, de la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existe diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 8.50 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento no presentaron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 23).

e) Altura de planta (cm)

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos de la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 9.93%. (Ver anexo 24).

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Ligero en la localidad de Ipala

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.79 % (Cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.96	0.95	4.79	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1360352.11	4	340088.03	67.32	<0.0001
Tratamiento	1360352.11	4	340088.03	67.32	<0.0001
Error	50517.76	10	5051.78		
Total	1410869.87	14			

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%) y el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K obtuvo el mayor rendimiento con 1936.97 Kg/ha y el menor rendimiento se presentó con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1057.05 Kg/ha (Cuadro 11).

Cuadro 11. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=190.99199					
<i>Error: 5051.7761 gl: 10</i>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	1936.97	3	41.04	A	
3.00	1683.12	3	41.04		B
1.00	1400.91	3	41.04		C
4.00	1344.61	3	41.04		C
5.00	1057.05	3	41.04		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

b) Vainas por planta

Con los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 15.67 % (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligerito, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.54	0.36	15.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	76.61	4	19.15	2.95	0.0754
Tratamiento	76.61	4	19.15	2.95	0.0754
Error	64.97	10	6.50		
Total	141.57	14			

Para priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 20.43 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 4 que posee 45-45-45 de N-P-K, con 13.53 vainas por planta (Cuadro 13).

Cuadro 13. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligerito, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.84918					
Error: 6.4967 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	20.43	3	1.47	A	
3.00	15.90	3	1.47	A	B
5.00	15.73	3	1.47	A	B
1.00	15.73	3	1.47	A	B
4.00	13.53	3	1.47		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

c) Peso 100 granos

El análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 9.07 %. (Ver anexo 25).

d) Granos por vaina

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos de la variable granos por vaina, de la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 12.85 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento no presentaron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 26).

e) Altura de planta (cm)

Por medio de análisis de varianza en la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Ligero, se estableció que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 12.87 %. (Ver anexo 27).

6.2. Resultados obtenidos en la localidad de San Juan Ermita

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Chorti en la localidad de San Juan Ermita

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), permitieron determinar que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.74 % (Cuadro 14).

Cuadro 14. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.97	0.96	4.74	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1635733.95	4	408933.49	92.95	<0.0001
Tratamiento	1635733.95	4	408933.49	92.95	<0.0001
Error	43996.25	10	4399.62		
Total	1679730.20	14			

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable rendimiento en Kg/Ha, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1891.42 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 986.14 Kg/ha (Cuadro 15).

Cuadro 15. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=178.23826					
<i>Error: 4399.6249 gl: 10</i>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	1891.42	3	38.30	A	
3.00	1668.99	3	38.30		B
4.00	1245.60	3	38.30		C
1.00	1209.53	3	38.30		C
5.00	986.14	3	38.30		D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					

b) Vainas por planta

Los resultados del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 15.03 % (Cuadro 16).

Cuadro 16. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio Vainas por plant..	15	0.59	0.42	15.03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19.77	4	4.94	3.55	0.0473
Tratamiento	19.77	4	4.94	3.55	0.0473
Error	13.91	10	1.39		
Total	33.68	14			

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 9.87 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 6.47 vainas por planta (Cuadro 17).

Cuadro 17. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.16887					
Error: 1.3907 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	9.87	3	0.68	A	
3.00	8.10	3	0.68	A	B
4.00	7.67	3	0.68	A	B
1.00	7.13	3	0.68	A	B
5.00	6.47	3	0.68		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 11.91 % (Ver anexo 28).

d) Granos por vaina

Con base en los resultados obtenidos por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, de la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 17.40 % (Ver anexo 29).

e) Altura de planta (cm)

Los resultados obtenidos por medio de análisis de varianza para la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Chorti, se estableció que no existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 11.37 % (Ver anexo 30).

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Patriarca en la localidad de San Juan Ermita

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 5.77 % (Cuadro 18).

Cuadro 18. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.94	0.92	5.77	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1429339.25	4	357334.81	40.14	<0.0001
Tratamiento	1429339.25	4	357334.81	40.14	<0.0001
Error	89028.35	10	8902.83		
Total	1518367.60	14			

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 2037.96 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1174.70 Kg/ha (Cuadro 19).

Cuadro 19. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=253.54629					
<i>Error: 8902.8346 gl: 10</i>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	2037.96	3	54.48	A	
3.00	1855.74	3	54.48	A	B
4.00	1694.08	3	54.48		B
1.00	1411.44	3	54.48		C
5.00	1174.70	3	54.48		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

b) Vainas por planta

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al

cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 8.71 % (Cuadro 20).

Cuadro 20. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Promedio Vainas por planta					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Vainas por planta..	15	0.38	0.13	8.71	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	15.99	4	4.00	1.51	0.2715
Tratamiento	15.99	4	4.00	1.51	0.2715
Error	26.47	10	2.65		
Total	42.46	14			

Para priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 20.67 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 1 que posee 75-75-75 de N-P-K, con 17.73 vainas por planta (Cuadro 21).

Cuadro 21. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.37217				
Error: 2.6473 gl: 10				
Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2.00	20.67	3	0.94	A
3.00	18.57	3	0.94	A
4.00	18.37	3	0.94	A
5.00	18.07	3	0.94	A
1.00	17.73	3	0.94	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 3.41 % (Ver anexo 31).

d) Granos por vaina

Los resultados obtenidos por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, de la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 8.68 % (Ver anexo 32).

e) Altura de planta (cm)

Por medio de análisis de varianza para la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Patriarca, se estableció que no existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 11.87 %. (Ver anexo 33).

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Ligero en la localidad de San Juan Ermita

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 3.87 % (Cuadro 22).

Cuadro 22. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.96	0.95	3.87	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	970440.75	4	242610.19	66.80	<0.0001
Tratamiento	970440.75	4	242610.19	66.80	<0.0001
Error	36319.41	10	3631.94		
Total	1006760.16	14			

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1922.72 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1197.71 Kg/ha (Cuadro 23).

Cuadro 23. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=161.94312					
<i>Error: 3631.9412 gl: 10</i>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	1922.72	3	34.79	A	
3.00	1751.67	3	34.79	B	
1.00	1503.78	3	34.79	C	
4.00	1415.86	3	34.79	C	
5.00	1197.71	3	34.79	D	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					

b) Vainas por planta

Por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.28 % (Cuadro 24).

Cuadro 24. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Promedio vainas por planta					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio vainas por planta..	15	0.88	0.83	4.28	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	39.62	4	9.91	18.64	0.0001	
Tratamiento	39.62	4	9.91	18.64	0.0001	
Error	5.31	10	0.53			
Total	44.94	14				

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 19.90 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 1 que posee 75-75-75 de N-P-K, con 15.53 vainas por planta (Cuadro 25).

Cuadro 25. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.95874					
Error: 0.5313 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	19.90	3	0.42	A	
3.00	17.67	3	0.42		B
4.00	16.50	3	0.42		B C
5.00	15.60	3	0.42		C
1.00	15.53	3	0.42		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 9.07 % (Ver anexo 34).

d) Granos por vaina

Los resultados obtenidos por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, de la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 8.30 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento, no tuvieron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 35).

e) Altura de planta (cm)

Por medio de análisis de varianza para la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Ligero, se estableció que no existe diferencia significativa entre tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 13.88 %. (Ver anexo 36).

6.3. Resultados obtenidos en la localidad de Ipala con riego de auxilio

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Chorti en la localidad de Ipala con riego de auxilio

a) Rendimiento en kg/ha.

Por medio del análisis de varianza de la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 16.80 % (Cuadro 26).

Cuadro 26. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.21	0.00	16.80	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	73071.23	4	18267.81	0.68	0.6226
Tratamiento	73071.23	4	18267.81	0.68	0.6226
Error	269415.52	10	26941.55		
Total	342486.75	14			

Para priorizar tratamientos con base a la variable rendimiento en Kg/Ha, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1104.57 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 4 que posee 45-45-45 de N-P-K, con 895.42 Kg/ha (Cuadro 27).

Cuadro 27. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=441.06684				
<i>Error: 26941.5523 gl: 10</i>				
Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2.00	1104.57	3	94.77	A
5.00	982.03	3	94.77	A
3.00	955.88	3	94.77	A
1.00	946.08	3	94.77	A
4.00	895.42	3	94.77	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

b) Vainas por planta

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, de la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 15.33 % (Ver anexo 37).

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 6.82 % (Ver anexo 38).

d) Granos por vaina

Para la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existe diferencia e significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 9.26 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento, no tuvieron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 39).

e) Altura de planta (cm)

Por medio del análisis de varianza para la variable altura en centímetros, de la variedad ICTA Chorti, se estableció que no existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 9.72 % (Ver anexo 40).

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Patriarca en la localidad de Ipala con riego de auxilio

a) Rendimiento en kg/ha.

El análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 19.56 % (Cuadro 28).

Cuadro 28. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.21	0.00	19.56	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	222646.12	4	55661.53	0.67	0.6277
Tratamiento	222646.12	4	55661.53	0.67	0.6277
Error	831252.46	10	83125.25		
Total	1053898.58	14			

Se realizó la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1696.73 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1359.31 Kg/ha (Cuadro 29).

Cuadro 29. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=774.74641					
Error: 83125.2457 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	1696.73	3	166.46	A	
4.00	1508.01	3	166.46	A	
1.00	1407.84	3	166.46	A	
3.00	1397.06	3	166.46	A	
5.00	1359.31	3	166.46	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)					

b) Vainas por planta

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 9.43 % (Ver anexo 41).

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 3.41 %. (Ver anexo 42).

d) Granos por vaina

El análisis de varianza para la variable determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 4.77 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento, no tuvieron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 43).

e) Altura de planta (cm)

Para la variedad ICTA Patriarca, se estableció que no existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 12.66% (Ver anexo 44).

Resultados obtenidos para la variedad ICTA Ligero en la localidad de Ipala con riego de auxilio

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 16.84 % (Cuadro 30).

Cuadro 30. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend. al 12% de Humedad (K..	15	0.58	0.41	16.84	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	817851.85	4	204462.96	3.40	0.0531
Tratamiento	817851.85	4	204462.96	3.40	0.0531
Error	601595.35	10	60159.53		
Total	1419447.19	14			

Se realizó la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1895.42 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 4 que posee 45-45-45 de N-P-K, con 1225.49 Kg/ha (Cuadro 31).

Cuadro 31. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=659.09093					
<i>Error: 60159.5348 gl: 10</i>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2.00	1895.42	3	141.61	A	
1.00	1447.71	3	141.61	A	B
5.00	1415.03	3	141.61	A	B
3.00	1299.02	3	141.61	A	B
4.00	1225.49	3	141.61		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					

b) Vainas por planta

Por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 12.65 % (Cuadro 32).

Cuadro 32. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA LIGERO, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.56	0.39	12.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	50.52	4	12.63	3.22	0.0608	
Tratamiento	50.52	4	12.63	3.22	0.0608	
Error	39.22	10	3.92			
Total	89.74	14				

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 18.73 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 13.13 vainas por planta (Cuadro 33).

Cuadro 33. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.32166						
<i>Error: 3.9220 gl: 10</i>						
Tratamiento	Medias	n	E.E.			
2.00	18.73	3	1.14	A		
1.00	15.90	3	1.14	A	B	
4.00	15.83	3	1.14	A	B	
3.00	14.70	3	1.14	A	B	
5.00	13.13	3	1.14	B		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variable peso de 100 granos, de la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existe diferencia

significativa entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 4.49 % (Ver anexo 45).

d) Granos por vaina

Por medio de análisis de varianza para la variable, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 5.39 % (Ver anexo 46).

e) Altura de planta (cm)

Para la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 12.13 %. (Ver anexo 47).

6.4. Análisis financiero en las localidades del Departamento de Chiquimula

Análisis financiero en localidad de Ipala

El análisis financiero se realizó por medio de la relación beneficio/costo, la cual toma los ingresos y egresos presentes netos obtenidos por hectárea de cultivo. Cuando se menciona los ingresos netos, se hace referencia a los ingresos que efectivamente se recibieron por quintal de frijol vendido.

Cuadro 34. Beneficio neto por hectárea de cinco niveles de fertilización química con N-P-K, para tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula 2016.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	Kg/ha	Beneficio bruto (Q)	Costo de producción (Q)	Beneficio neto (Q)
ICTA CHORTI	T1	1172.06	10314.13	7333.46	2980.67
	T2	1923.07	16923.02	6991.5	9931.52
	T3	1704.48	14999.42	7580.4	7419.02
	T4	1261.18	11098.38	6170.99	4927.39
	T5	1035.84	9115.39	5615.32	3500.07
ICTA PATRIARCA	T1	1350.05	11880.44	7333.46	4546.98
	T2	1990.92	17520.10	6991.5	10528.60
	T3	1753.09	15427.19	7580.4	7846.79
	T4	1614.61	14208.57	6170.99	8037.58
	T5	1141.3	10043.44	5615.32	4428.12
ICTA LIGERO	T1	1400.91	12328.01	7333.46	4994.55
	T2	1936.97	17045.34	6991.5	10053.84
	T3	1683.12	14811.46	7580.4	7231.06
	T4	1344.61	11832.57	6170.99	5661.58
	T5	1057.05	9302.04	5615.32	3686.72

Según estimaciones realizadas en el mercado local de San Juan Ermita e Ipala en diciembre del año 2016, el precio promedio por quintal de frijol fue de Q 400.00.

Cuadro 35. Relación beneficio – costo por hectárea de cinco niveles de fertilización química con N-P-K, para tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula 2016.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	Beneficio bruto (Q)	Costo de producción (Q)	BENEFICIO/COSTO
ICTA CHORTI	T1	10314.13	7333.46	1.41
	T2	16923.02	6991.5	2.42
	T3	14999.42	7580.4	1.98
	T4	11098.38	6170.99	1.80
	T5	9115.39	5615.32	1.62
ICTA PATRIARCA	T1	11880.44	7333.46	1.62
	T2	17520.10	6991.5	2.51
	T3	15427.19	7580.4	2.04
	T4	14208.57	6170.99	2.30
	T5	10043.44	5615.32	1.79
ICTA LIGERO	T1	12328.01	7333.46	1.68
	T2	17045.34	6991.5	2.44
	T3	14811.46	7580.4	1.95
	T4	11832.57	6170.99	1.92
	T5	9302.04	5615.32	1.66

Analizando los valores presentados en el cuadro 35 y usando la relación beneficio-costo como indicador financiero, el tratamiento más rentable en la variedad ICTA Chorti fue el T2 (50-60-100) con 2.42; seguido del T3 con 1.98 y el más bajo es el T1 con una relación de 1.41.

Observando los datos de la variedad ICTA Patriarca, vemos que el tratamiento T2 tiene mayor beneficio costo con una relación de 2.51, seguido del T4 con 2.30.

Para la variedad ICTA Ligero, el tratamiento T2 fue más rentable con 2.44, el T3 con 1.95 y el T5 fue el menos rentable con 1.66.

Análisis financiero en localidad de San Juan Ermita

Cuadro 36. Beneficio neto por hectárea de cinco niveles de fertilización química con N-P-K, para tres variedades de frijol, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2016.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	Kg/ha	Beneficio bruto (Q)	Costo de producción (Q)	Beneficio neto (Q)
ICTA CHORTI	T1	1209.53	10643.86	7333.46	3310.40
	T2	1891.42	16644.50	6991.50	9653.00
	T3	1668.99	14687.11	7580.40	7106.71
	T4	1245.6	10961.28	6170.99	4790.29
	T5	986.14	8678.03	5615.32	3062.71
ICTA PATRIARCA	T1	1411.44	12420.67	7333.46	5087.21
	T2	2037.96	17934.05	6991.50	10942.55
	T3	1855.74	16330.51	7580.40	8750.11
	T4	1694.08	14907.90	6170.99	8736.91
	T5	1174.7	10337.36	5615.32	4722.04
ICTA LIGERO	T1	1503.78	13233.26	7333.46	5899.80
	T2	1922.72	16919.94	6991.50	9928.44
	T3	1751.67	15414.70	7580.40	7834.30
	T4	1415.86	12459.57	6170.99	6288.58
	T5	1197.71	10539.85	5615.32	4924.53

Según estimaciones realizadas en el mercado local de San Juan Ermita e Ipala en diciembre del año 2016, el precio promedio por quintal de frijol fue de Q 400.00.

Cuadro 37. Relación beneficio - costo por hectárea de cinco niveles de fertilización química con N-P-K, para tres variedades de frijol, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2016.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	Beneficio bruto (Q)	Costo de producción (Q)	BENEFICIO/COSTO
ICTA CHORTI	T1	10643.86	7333.46	1.45
	T2	16644.50	6991.50	2.38
	T3	14687.11	7580.40	1.94
	T4	10961.28	6170.99	1.78
	T5	8678.03	5615.32	1.55
ICTA PATRIARCA	T1	12420.67	7333.46	1.69
	T2	17934.05	6991.50	2.57
	T3	16330.51	7580.40	2.15
	T4	14907.90	6170.99	2.42
	T5	10337.36	5615.32	1.84
ICTA LIGERO	T1	13233.26	7333.46	1.80
	T2	16919.94	6991.50	2.42
	T3	15414.70	7580.40	2.03
	T4	12459.57	6170.99	2.02
	T5	10539.85	5615.32	1.88

Analizando los valores presentados en el cuadro 37 y usando la relación beneficio-costo como indicador financiero, el tratamiento más rentable en la variedad ICTA Chorti fue el T2 (50-60-100) con 2.38; seguido del T3 con 1.94 y el más bajo es el T1 con una relación de 1.45.

Observando los datos de la variedad ICTA Patriarca, vemos también que el tratamiento T2 tiene el mayor beneficio costo, con una relación de 2.57, seguido del T4 con 2.42.

Para la variedad ICTA Ligero, el tratamiento T2 es el más rentable con 2.42, seguido del T3 con 2.03 y el T1 fue el menos rentable con 1.80.

Análisis financiero en localidad de Ipala con riego de auxilio

Cuadro 38. Beneficio neto por hectárea de cinco niveles de fertilización química con N-P-K, para tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula 2016.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	Kg/ha	Beneficio bruto (Q)	Costo de producción (Q)	Beneficio neto (Q)
ICTA CHORTI	T1	946.08	8325.50	7333.46	992.04
	T2	1104.57	9720.22	6991.5	2728.72
	T3	955.88	8411.74	7580.4	831.34
	T4	895.42	7879.70	6170.99	1708.71
	T5	982.03	8641.86	5615.32	3026.54
ICTA PATRIARCA	T1	1407.84	12388.99	7333.46	5055.53
	T2	1696.73	14931.22	6991.5	7939.72
	T3	1397.06	12294.13	7580.4	4713.73
	T4	1508.01	13270.49	6170.99	7099.50
	T5	1359.31	11961.93	5615.32	6346.61
ICTA LIGERO	T1	1447.71	12739.85	7333.46	5406.39
	T2	1895.42	16679.70	6991.5	9688.20
	T3	1299.02	11431.38	7580.4	3850.98
	T4	1225.49	10784.31	6170.99	4613.32
	T5	1415.03	12452.26	5615.32	6836.94

Según estimaciones realizadas en el mercado local de San Juan Ermita e Ipala en diciembre del año 2016, el precio promedio por quintal de frijol fue de Q 400.00.

Cuadro 39. Relación beneficio - costo por hectárea de cinco niveles de fertilización química con N-P-K, para tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula 2016.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	Beneficio bruto (Q)	Costo de producción (Q)	BENEFICIO/COSTO
ICTA CHORTI	T1	8325.50	7333.46	1.14
	T2	9720.22	6991.5	1.39
	T3	8411.74	7580.4	1.11
	T4	7879.70	6170.99	1.28
	T5	8641.86	5615.32	1.54
ICTA PATRIARCA	T1	12388.99	7333.46	1.69
	T2	14931.22	6991.5	2.14
	T3	12294.13	7580.4	1.62
	T4	13270.49	6170.99	2.15
	T5	11961.93	5615.32	2.13
ICTA LIGERO	T1	12739.85	7333.46	1.74
	T2	16679.70	6991.5	2.39
	T3	11431.38	7580.4	1.51
	T4	10784.31	6170.99	1.75
	T5	12452.26	5615.32	2.22

Analizando los valores presentados en el cuadro 39 y usando la relación beneficio-costo como indicador financiero, los tratamientos evaluados en la variedad ICTA Chorti presentan diferencias considerables entre ellos, el T5 con un valor de 1.54 es el que presenta mayor beneficio costo, mientras los demás tratamientos presentan valores similares, el T2 con 1.39; T4 con 1.28; T1 con 1.14 y T3 con 1.11.

Observando los datos de la variedad ICTA Patriarca, vemos también que ninguno de los tratamientos destaca sobre los demás, los tratamientos T4 con 2.15; T2 con 2.14 y T5 con 2.13.

Para la variedad ICTA Ligero, vemos como el tratamiento T2 sobresale con un valor de 2.39 de beneficio-costo; seguido de T5 con 2.22; T4 con 1.75 y en ultimo el T3 con 1.51.

6.5. Resultados obtenidos en la localidad de Sunzapote del municipio de Cabañas

Resultados obtenidos de la variedad ICTA Chorti

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.39 %.

Cuadro 40. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend. al 14% de humedad (K..	15	0.98	0.97	4.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1653680.08	4	413420.02	104.34	<0.0001
Tratamiento	1653680.08	4	413420.02	104.34	<0.0001
Error	39621.77	10	3962.18		
Total	1693301.85	14			

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable rendimiento en Kg/Ha, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1948.59 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1,028.87 Kg/ha.

Cuadro 41. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2.00	1948.59	3	36.34	A
3.00	1678.13	3	36.34	B
4.00	1278.35	3	36.34	C
1.00	1237.87	3	36.34	D
5.00	1028.87	3	36.34	E

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00867
 Error: 5.0000 gl: 10
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

b) Vainas por planta

Los resultados obtenidos del análisis de varianza para la variable vainas por planta, permitieron determinar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 15.74 %.

Cuadro 42. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti en la aldea Sunzapote, municipio de cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ^s	R ^s Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.57	0.40	15.74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20.40	4	5.10	3.33	0.0561
Tratamiento	20.40	4	5.10	3.33	0.0561
Error	15.33	10	1.53		
Total	35.73	14			

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Chori, se determinó que no existen diferencias significativas entre los

tratamientos evaluados, con un 5% de significancia y coeficiente de variación de 11.30 % (Ver anexo 48).

d) Granos por vaina

Por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, en la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 10.43. %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento no presentaron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 49).

Resultados obtenidos de la variedad ICTA LIGERO

a) Rendimiento en kg/ha.

Cuadro 43. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligerero, en la aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend. al 14% de humedad (K..	15	0.98	0.97	4.08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1510833.15	4	377708.29	98.99	<0.0001
Tratamiento	1510833.15	4	377708.29	98.99	<0.0001
Error	38155.47	10	3815.55		
Total	1548988.62	14			

Con los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.08 %.

Cuadro 44. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA ligero, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00867				
Error: 5.0000 gl: 10				
Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	1974.67	3	35.66	A
3	1711.90	3	35.66	B
1	1478.24	3	35.66	C
4	1382.24	3	35.66	D
5	1030.67	3	35.66	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K obtuvo el mayor rendimiento con 1974.67 Kg/ha y el menor rendimiento se generó con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1,030.67 Kg/ha.

b) Vainas por planta

Cuadro 45. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.92	0.89	3.24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	39.07	4	9.77	29.30	<0.0001
Tratamiento	39.07	4	9.77	29.30	<0.0001
Error	3.33	10	0.33		
Total	42.40	14			

Con el análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 3.24 %.

Cuadro 46. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.55143					
Error: 0.3333 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2	20.67	3	0.33	A	
3	18.33	3	0.33	B	
1	17.33	3	0.33	B	C
5	16.33	3	0.33		C
4	16.33	3	0.33		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 20.67 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 4 que posee 45-45-45 de N-P-K, con 16.33 vainas por planta.

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 8.39 % (Ver Anexo 50).

d) Granos por vaina

Por medio de análisis de varianza para la variable granos por vaina, en la variedad ICTA Ligero, se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 10.01 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento no tienen ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos (Ver Anexo 51).

Resultados obtenidos de la variedad ICTA Patriarca

a) Rendimiento en kg/ha.

Cuadro 47. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend. al 14% de humedad (K..	15	0.97	0.95	4.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1434284.94	4	358571.24	69.43	<0.0001
Tratamiento	1434284.94	4	358571.24	69.43	<0.0001
Error	51644.70	10	5164.47		
Total	1485929.64	14			

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.53 %.

Cuadro 48. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00867					
Error: 5.0000 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2	2019.21	3	41.49	A	
3	1787.44	3	41.49	B	
4	1625.26	3	41.49	C	
1	1372.22	3	41.49	D	
5	1135.87	3	41.49	E	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%) y el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K obtuvo el mayor rendimiento con 2019.21 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1135.87 Kg/ha.

b) Vainas por planta

Cuadro 49. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.62	0.47	6.19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	22.00	4	5.50	4.13	0.0315	
Tratamiento	22.00	4	5.50	4.13	0.0315	
Error	13.33	10	1.33			
Total	35.33	14				

El análisis de varianza para la variable vainas por planta, determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 6.19 %.

Cuadro 50. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	20.67	3	0.67	A
3	19.33	3	0.67	A B
5	18.33	3	0.67	A B
1	17.67	3	0.67	A B
4	17.33	3	0.67	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.10286
 Error: 1.3333 gl: 10
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 20.67 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 4 que posee 45-45-45 de N-P-K, con 17.33 vainas por planta.

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un 5% de significancia y un coeficiente de variación de 3.28 % (Ver Anexo 52).

d) Granos por vaina

Con los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable granos por vaina, se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 8.94 %.

Cuadro 51. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio granos por vaina	15	0.67	0.53	8.94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.00	4	1.00	5.00	0.0178
Tratamiento	4.00	4	1.00	5.00	0.0178
Error	2.00	10	0.20		
Total	6.00	14			

Cuadro 52. Prueba de comparación de medias, para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, aldea Sunzapote, municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.20173					
Error: 0.2000 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2	6.00	3	0.26	A	
4	5.00	3	0.26	A	B
5	4.67	3	0.26		B
3	4.67	3	0.26		B
1	4.67	3	0.26		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Para priorizar tratamientos con base a la variable granos por vaina, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de granos por vaina con 6.00 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 1 que posee 75-75-75 de N-P-K, con 4.67 granos por vaina.

6.6. Resultados obtenidos en la localidad de El Porvenir del municipio de San Diego

Resultados obtenidos de la variedad ICTA Chorti

a) Rendimiento en kg/ha.

Cuadro 53. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend. al 14% de humedad (K..	15	0.98	0.98	3.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1727372.78	4	431843.19	144.15	<0.0001
Tratamiento	1727372.78	4	431843.19	144.15	<0.0001
Error	29958.09	10	2995.81		
Total	1757330.87	14			

Para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 3.82 %.

Cuadro 54. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00867					
Error: 5.0000 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2	1966.52	3	31.60	A	
3	1673.78	3	31.60	B	
4	1268.99	3	31.60	C	
1	1240.42	3	31.60	D	
5	1021.66	3	31.60	E	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable rendimiento en Kg/Ha, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1966.52 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1,021.66 Kg/ha.

b) Vainas por planta

Cuadro 55. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.74	0.64	9.73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	21.07	4	5.27	7.18	0.0054
Tratamiento	21.07	4	5.27	7.18	0.0054
Error	7.33	10	0.73		
Total	28.40	14			

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 9.73 %.

Cuadro 56. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.30114					
Error: 0.7333 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2	11.00	3	0.49	A	
3	9.00	3	0.49	A	B
4	8.33	3	0.49	B	
5	8.00	3	0.49	B	
1	7.67	3	0.49	B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Para priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo mayor promedio de vainas por planta con 11.00 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 1 que posee 75-75-75 de N-P-K, con 7.67 vainas por planta.

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Chori, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 10.48 % (Ver Anexo 53).

d) Granos por vaina

Para la variable granos por vaina, en la variedad ICTA Chorti, se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 10.79 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el

experimento, no tuvieron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos. (Ver anexo 54).

Resultados obtenidos de la variedad ICTA LIGERO

a) Rendimiento en kg/ha.

Cuadro 57. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rend.al 14% de humedad (kg..	15	0.97	0.96	4.26	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1318601.16	4	329650.29	77.37	<0.0001
Tratamiento	1318601.16	4	329650.29	77.37	<0.0001
Error	42605.03	10	4260.50		
Total	1361206.19	14			

Con base a los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.26 %.

Cuadro 58. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA ligero, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00867					
Error: 5.0000 gl: 10					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
2	1979.10	3	37.69	A	
3	1709.94	3	37.69		B
1	1470.18	3	37.69		C
4	1411.77	3	37.69		D
5	1096.45	3	37.69		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 1979.10 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1,096.45 Kg/ha.

b) Vainas por planta

Cuadro 59. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.87	0.82	4.49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	40.93	4	10.23	17.06	0.0002
Tratamiento	40.93	4	10.23	17.06	0.0002
Error	6.00	10	0.60		
Total	46.93	14			

Por medio del análisis de varianza para la variable vainas por planta, se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.49 %.

Cuadro 60. Prueba de comparación de medias, para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	20.33	3	0.45	A
3	17.33	3	0.45	B
4	17.00	3	0.45	B
5	16.00	3	0.45	B
1	15.67	3	0.45	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.08146
 Error: 0.6000 gl: 10
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable vainas por planta, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de vainas por planta con 20.33 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 1 que posee 75-75-75 de N-P-K, con 15.63 vainas por planta.

c) Peso 100 granos

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Ligerito, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 5.14 % (Ver Anexo 55).

d) Granos por vaina

El análisis de varianza para la variable granos por vaina, en la variedad ICTA Ligerito, determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados con un coeficiente de variación de 10.01 %. Lo cual indica que los niveles de macronutrientes utilizados en el experimento, no tuvieron ningún efecto estadísticamente comprobable en cada uno de los tratamientos (Ver anexo 56).

Resultados obtenidos de la variedad ICTA Patriarca

a) Rendimiento en kg/ha.

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea (Kg/Ha), se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 6.87 %.

Cuadro 61. Análisis de varianza para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend. al 14% de humedad kg..	15	0.92	0.89	6.87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1391424.76	4	347856.19	28.77	<0.0001
Tratamiento	1391424.76	4	347856.19	28.77	<0.0001
Error	120910.04	10	12091.00		
Total	1512334.81	14			

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 2 que posee 50-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor rendimiento con 2017.96 Kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 1140.65 Kg/ha.

Cuadro 62. Prueba de comparación de medias, para la variable rendimiento en Kg/ha, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00867				
Error: 5.0000 gl: 10				
Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	2017.96	3	63.48	A
3	1780.67	3	63.48	B
4	1666.56	3	63.48	C
1	1397.39	3	63.48	D
5	1140.65	3	63.48	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

b) Vainas por planta

De acuerdo al análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Patriarca, se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 7.77 %.

Cuadro 63. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio vainas por planta..	15	0.52	0.33	7.77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23.07	4	5.77	2.70	0.0921
Tratamiento	23.07	4	5.77	2.70	0.0921
Error	21.33	10	2.13		
Total	44.40	14			

c) Peso 100 granos

El análisis estadístico al que fueron sometidos los distintos tratamientos, en la variedad ICTA Patriarca, determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un cinco por ciento de significancia y un coeficiente de variación de 5.53 % (Ver Anexo 57).

d) Granos por vaina

Los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza para la variable granos por vaina, se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al cinco por ciento de significancia; obteniéndose un coeficiente de variación de 4.67 %.(Ver Anexo 58).

Con la finalidad de priorizar tratamientos con base a la variable granos por vaina, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (Tukey 5%), siendo el tratamiento 3 que posee 100-60-100 Kg/ha de N-P-K, el que obtuvo el mayor promedio de granos por vaina con 6.00 y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento 5 que posee 30-30-30 de N-P-K, con 5.00 granos por vaina.

6.7. Análisis financiero de las variedades evaluadas en el Departamento de Zacapa

ICTA Ligero

El precio de venta del quintal de frijol en campo es de Q 370.00. Se realizó un ajuste del rendimiento del 20% tomando en cuenta el tamaño de la parcela (7.5%), el manejo en campo (7.5%) y el método de cosecha (5%).

Cuadro 64. Cálculo de los beneficios netos ajustados para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Tratamiento	Rendimientos Kg/Ha	% de ajuste	Rendimiento ajustado	Beneficios ajustados
1	1474.21	20	1179.368	Q9,619.69
2	1976.88	20	1581.504	Q12,899.77
3	1710.92	20	1368.736	Q11,164.30
4	1397	20	1117.6	Q9,115.87
5	1063.56	20	850.848	Q6,940.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65. Análisis de dominancia para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Tratamiento	Costo	Beneficios ajustados	Dominancia
T5	5615.32	Q6,940.07	ND
T4	6170.99	Q9,115.87	ND
T2	6991.5	Q12,899.77	ND
T1	7333.46	Q9,619.69	D
T3	7580.4	Q11,164.30	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66. Análisis marginal de retorno para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Opciones	Costos marginales	Beneficios netos marginales	Tasa de retorno marginal
5 vs 4	Q 555.67	Q2,175.80	392%
4 vs 2	Q 820.51	Q3,783.90	461%

Fuente: Elaboración propia

Con el tratamiento 2 se obtiene la mayor tasa de retorno marginal.

ICTA Chortí

El precio de venta del quintal de frijol en campo es de Q 370.00. Se realizó un ajuste del rendimiento del 20% tomando en cuenta el tamaño de la parcela (7.5%), el manejo en campo (7,5%) y el método de cosecha (5%).

Cuadro 67. Calculo de los beneficios netos ajustados para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Tratamiento	Rendimientos Kg/Ha	% de ajuste	Rendimiento ajustado	Beneficios ajustados
1	1239.15	20	991.32	Q8,085.85
2	1957.55	20	1566.04	Q12,773.64
3	1675.95	20	1340.76	Q10,936.11
4	1273.67	20	1018.936	Q8,311.10
5	1025.27	20	820.216	Q6,690.21

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68. Análisis de dominancia para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Tratamiento	Costo	Beneficios ajustados	Dominancia
T5	5615.32	Q6,690.21	ND
T4	6170.99	Q8,311.10	ND
T2	6991.5	Q12,773.64	ND
T1	7333.46	Q8,085.85	D
T3	7580.4	Q10,936.11	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69. Análisis marginal de retorno para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Opciones	Costos marginales	Beneficios netos marginales	Tasa de retorno marginal
5 vs 4	Q 555.67	Q1,620.89	292%
4 vs 2	Q 820.51	Q4,462.54	544%

Fuente: Elaboración propia

Con el tratamiento 2 se obtiene la mayor tasa de retorno marginal.

ICTA Patriarca

El precio de venta del quintal de frijol en campo es de Q 370.00. Se realizó un ajuste del rendimiento del 20% tomando en cuenta el tamaño de la parcela (7.5%), el manejo en campo (7,5%) y el método de cosecha (5%).

Cuadro 70. Calculo de los beneficios netos ajustados para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Tratamiento	Rendimientos Kg/Ha	% de ajuste	Rendimiento ajustado	Beneficios ajustados
1	1474.21	20	1179.368	Q9,619.69
2	1976.88	20	1581.504	Q12,899.77
3	1710.92	20	1368.736	Q11,164.30
4	1397	20	1117.6	Q9,115.87
5	1063.56	20	850.848	Q6,940.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71. Análisis de dominancia para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Tratamiento	Costo	Beneficios ajustados	Dominancia
T5	5615.32	Q7,427.51	ND
T4	6170.99	Q10,740.09	ND
T2	6991.5	Q13,171.95	ND
T1	7333.46	Q9,036.33	D
T3	7580.4	Q11,641.50	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72. Análisis marginal de retorno para los tratamientos evaluados de N-P-K en los municipios de Cabañas y San Diego, Zacapa 2016.

Opciones	Costos marginales	Beneficios netos marginales	Tasa de retorno marginal
5 vs 4	Q 555.67	Q3,312.58	596%
4 vs 2	Q 820.51	Q2,431.86	296%

Fuente: Elaboración propia

Con el tratamiento 2 se obtiene la mayor tasa de retorno marginal.

7. CONCLUSIONES

- El tratamiento dos con nivel de fertilizante N-P-K de 50-60-100 Kg/ha es el que presentó mejor rendimiento de grano en las tres variedades ICTA Chorti, ICTA Patriarca e ICTA Ligero, bajo las condiciones de las localidades de Ipala, San Juan Ermita del departamento de Chiquimula, Cabañas y San Diego del departamento de Zacapa.
- El tratamiento dos con nivel de fertilizante N-P-K de 50-60-100 es el que presentó mejor promedio en la variable vainas por planta, en las variedades ICTA Patriarca e ICTA Ligero en la localidad de Ipala y en las variedades ICTA Chorti e ICTA Ligero en la localidad de San Juan Ermita. En la variable granos por vaina, peso de cien granos y altura de planta, no existió diferencia significativa entre los tratamientos.
- En la localidad de Ipala donde se aplicó riego de auxilio, el tratamiento dos con nivel de fertilizante N-P-K de 50-60-100 es el que presentó mejor rendimiento de grano en Kg/ha y promedio de vainas por planta en las variedades ICTA Ligero. En el resto de variables y variedades de frijol no se encontró diferencia significativa.
- El mayor beneficio neto y mejor relación beneficio costo para la producción de frijol en las tres variedades (ICTA Chorti, ICTA Patriarca e ICTA Ligero), bajo las condiciones de las cuatro localidades se obtuvo con el tratamiento dos, que incluye un nivel de fertilizante N-P-K de 50-60-100 Kg/Ha.

8. RECOMENDACIONES

- Utilizar la combinación de elementos del tratamiento dos con niveles de 50-60-100 Kg/Ha de N-P-K, como una alternativa para la producción de frijol con las variedades ICTA Chorti, ICTA Patriarca e ICTA Ligero en áreas con características similares a las localidades de El Sauce, municipio de Ipala; La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula; Sunzapote, Municipio de Cabañas y El Porvenir, del municipio de San Diego, Zacapa.
- En futuras investigaciones realizar la evaluación de niveles de N-P-K complementado con elementos menores, como calcio, hierro, magnesio, zinc; porque forman parte importante del desarrollo y rendimiento del cultivo de frijol.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azcon-Bieto, J. y Talón, M. 2003. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill Interamericana. Barcelona, España. 522 p.

Alarcón, S. (2016). Efecto de cuatro programas de fertilización química NPK en tres genotipos de frijol en la localidad finca el zapotillo, del municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula, Guatemala. 112 p.

Arias, J; Martínez, T; Jaramillo, C. 2007. Manual técnico buenas prácticas agrícolas en la producción de frijol voluble (en línea). Colombia, FAO. 166 p. Consultado 23 jul. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-a1359s.pdf>

COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo de San Juan Ermita). 2010. Plan de desarrollo municipal San Juan Ermita, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN. 142 p. Consultado 31 ene. 2016. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=326:pdm-san-juan-ermita>

COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo de Ipala). 2010. Plan de desarrollo Ipala, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN. 128 p. Consultado 31 ene. 2016. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=334:pdm-ipala>

INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2002. Tecnología de producción de frijol de temporal en el Altiplano de San Luis Potosí (en línea). San Luis Potosí, México. p 8. Consultado 18 may. 2017. Disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1375/783.pdf?sequence=1>

ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas). 2008. Memoria de labores 2008 (en línea). Guatemala. p. 12-13. Consultado 16 ene. 2017. Disponible en <http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Memoriasicta/Icta%20memoria%2008%20ok.pdf>

Mas Guillén, F. 2007. Estudio exploratorio sobre tres densidades de siembra y el sitio de aplicación de diferentes niveles de nitrógeno y fosforo en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad de ICTA LIGERO, en el parcelamiento Coyuta, Masagua, Escuintla (en línea). Tesis. Lic. Guatemala, USAC. 69 p. Consultado. 20 may. 2013. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1812.pdf

Poey, D. (1979). Los componentes del rendimiento y su aplicación en la investigación de cultivos. Guatemala. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Boletín Técnico No. 3, 17 p.

Salisbury, F. y Ross, C. (2000). Fisiología de las plantas 1: Células: agua, soluciones y superficies. España, Paraninfo Thomson Learning. 305 p.

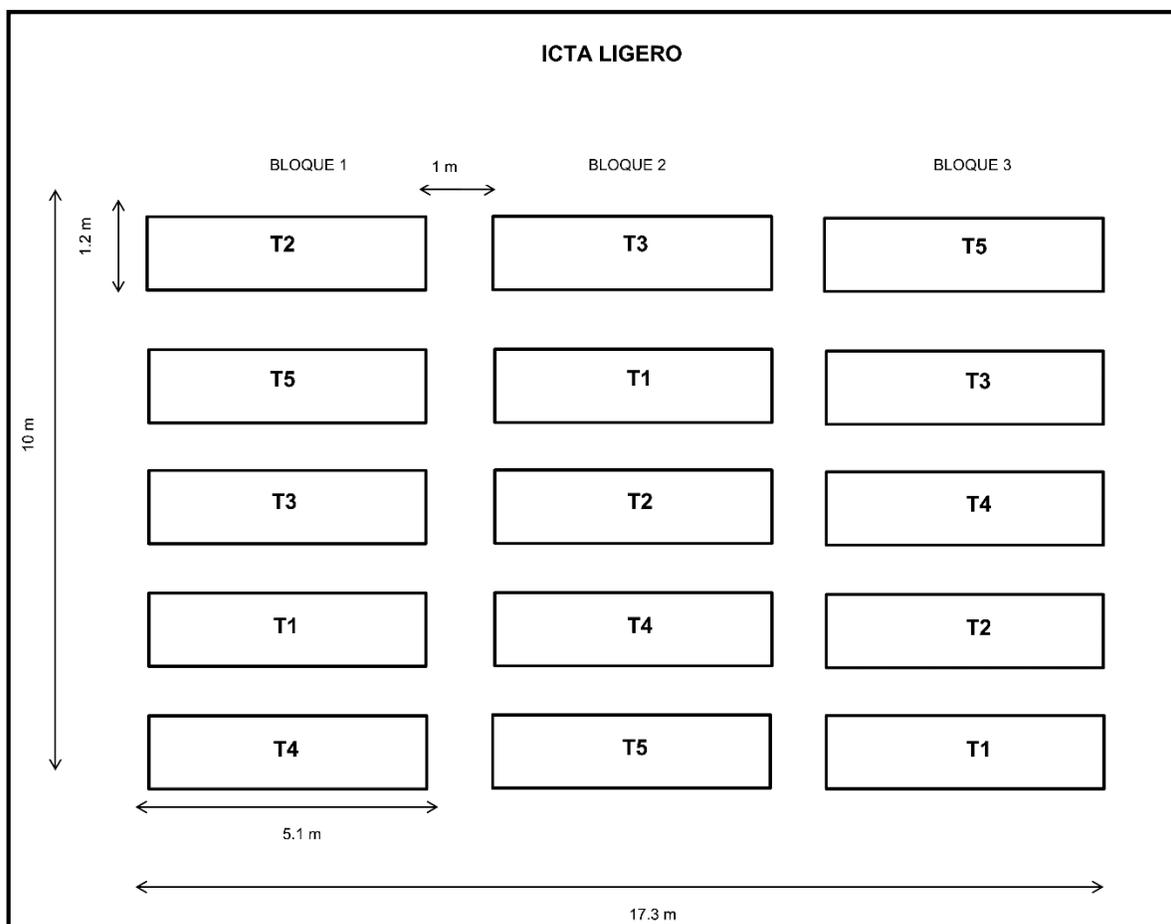
Smil, V. (1997). Global population and the nitrogen cycle. *Scientific American* 277:58-63.

Salazar, O. (2014). Características de variedades nuevas de frijol (entrevista). Guatemala. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas.

Sancé Nerio, JD. 1998. Evaluación de cuatro productos orgánicos y un químico como fertilizantes foliares sobre el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), en dos localidades del municipio de Ipala, Chiquimula (en línea). Tesis. Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 53 p. Consultado 16 jul. 2016. Disponible en http://cunori.edu.gt/descargas/EVALUACION_DE_EXTRACTOS_ORGNICOS_PARA_EL_CONTROL_DE_LA_CONCHUELA_Epilachna_varivestis_Mulsant_EN_EL_CULTIVO.pdf

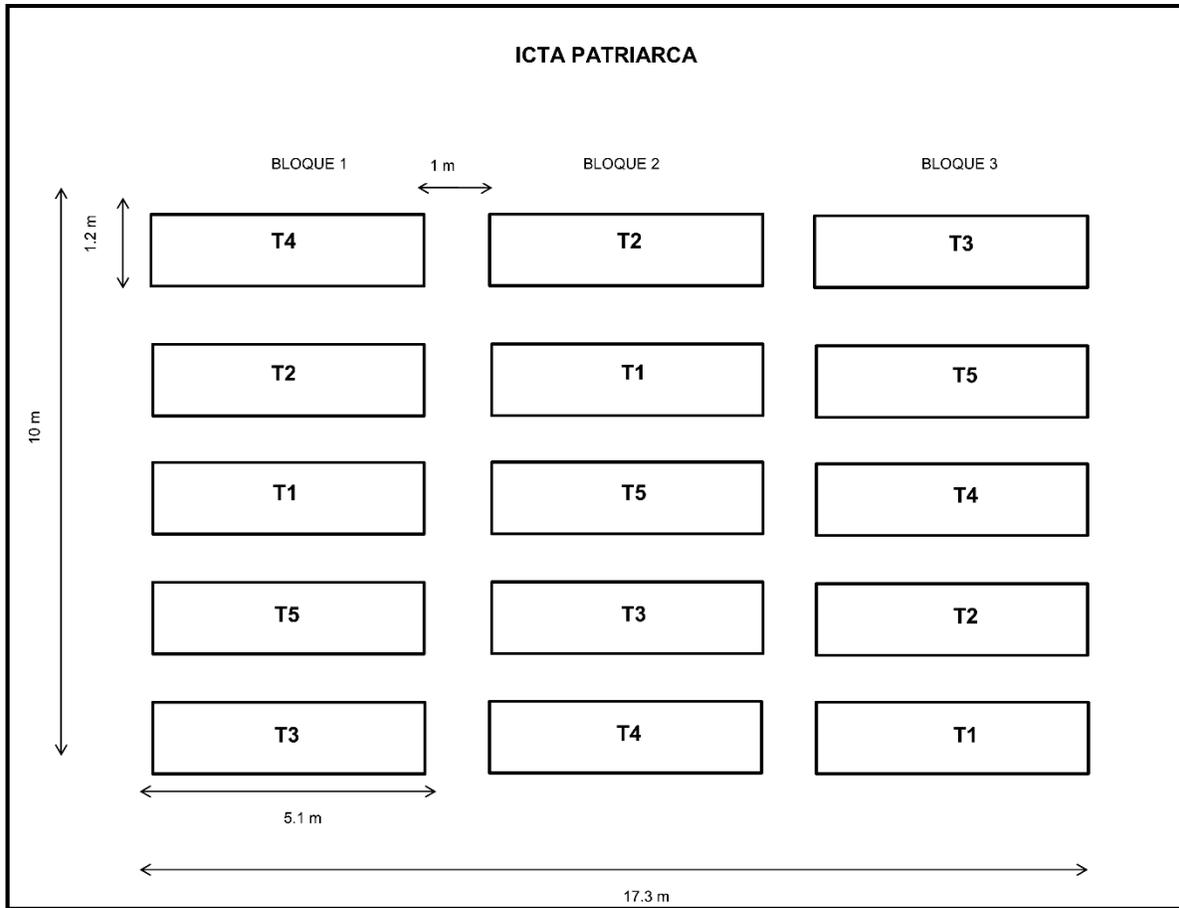
ANEXOS

Anexo 1. Distribución de los tratamientos evaluados en campo para la variedad ICTA Ligero, en los municipios de San Juan Ermita e Ipala del departamento de Chiquimula, Guatemala. 2016.



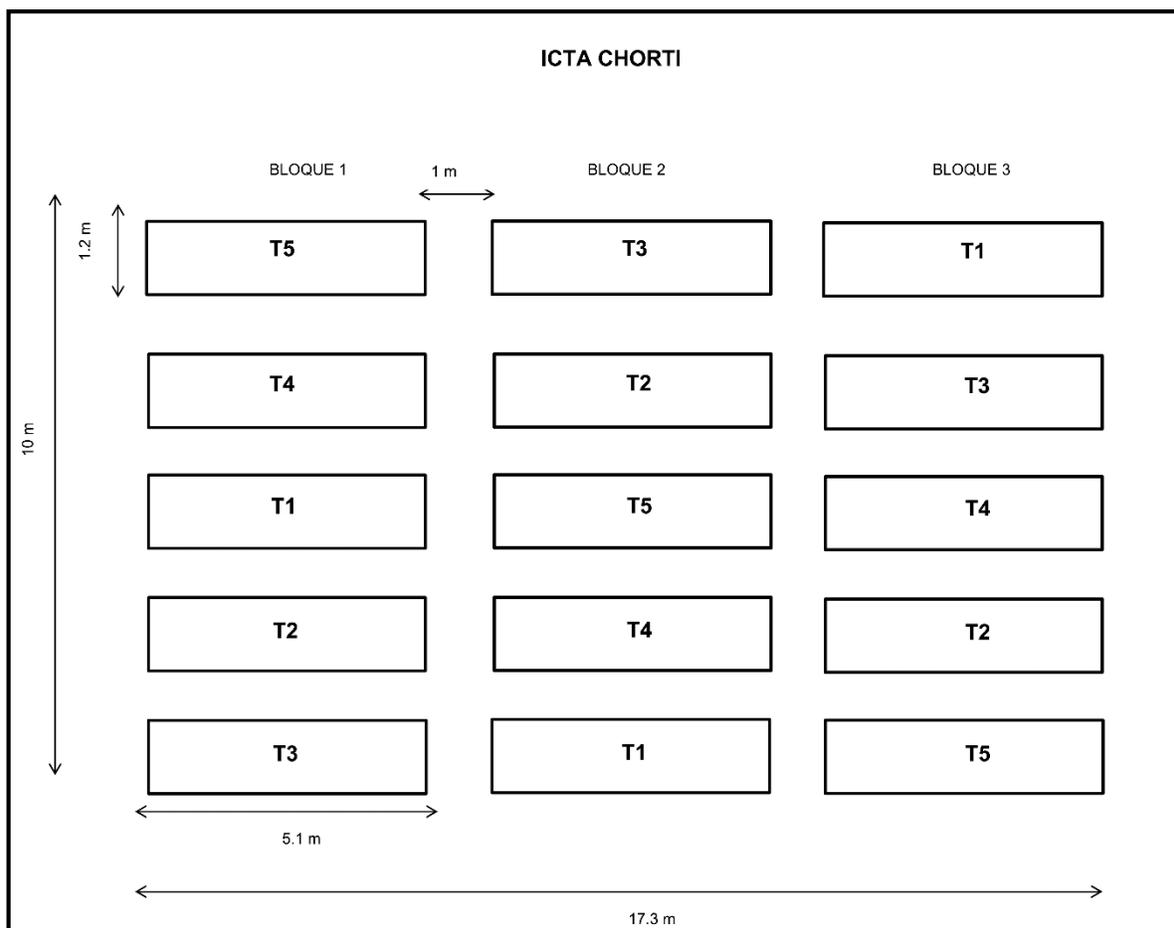
Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Distribución de los tratamientos evaluados en campo para la variedad ICTA Patriarca, en los municipios de San Juan Ermita e Ipala del departamento de Chiquimula, Guatemala. 2016.



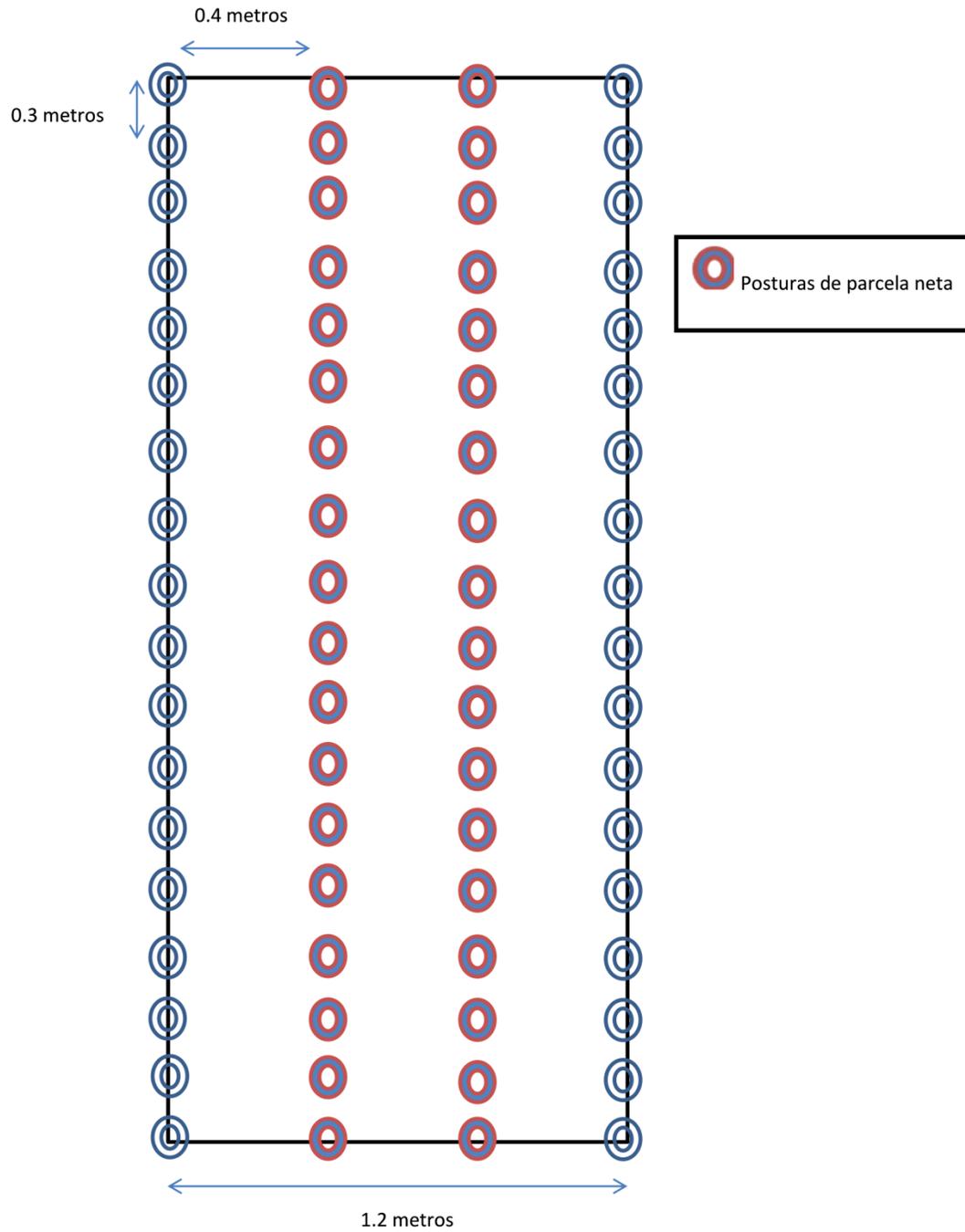
Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Distribución de los tratamientos evaluados en campo para la variedad ICTA Chorti, en los municipios de San Juan Ermita e Ipala del departamento de Chiquimula, Guatemala. 2016.



Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Croquis de la Unidad Experimental utilizada en las localidades de San Juan Ermita e Ipala del departamento de Chiquimula, Guatemala. 2016.



Anexo 5. Costo de producción por hectárea del tratamiento 1 (75-75-75).

TRATAMIENTO 1 75-75-75 N-P-K					
Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario en quetzales	Sub-total en quetzales	Total en quetzales
1. Arrendamiento de tierra	1	Ha.	800	800	500
2. Mano de obra					2800
Guataleo	5	Jornal	50	250	
Siembra	10	Jornal	50	500	
Control fitosanitario	8	Jornal	50	400	
Control de malezas	8	Jornal	50	400	
Fertilización al suelo	9	Jornal	50	450	
Fertilización Foliar	4	Jornal	50	200	
Cosecha	12	Jornal	50	600	
3. Insumos					4018.8
Insecticida	4	litros	90	360	
Tratador de semilla	4	unidad de 100 gr	55	220	
Insecticida granulado	6	libras	25	150	
Fungicidas	6	kilos	45	270	
Herbicidas	2	litros	50	100	
Fertilizante foliar	4	litros	70	280	
Urea		quintal	170	0	
Triple 15	14.66	quintal	180	2638.8	
Fosfato monoamonico		quintal	260	0	
Muriato de potasio		quintal	210	0	
COSTO TOTAL / HA					7333.46

Anexo 6. Costo de producción por hectárea del tratamiento 2 (50-60-100).

TRATAMIENTO 2 50-60-100 N-P-K					
Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario en quetzales	Sub-total en quetzales	Total en quetzales
1. Arrendamiento de tierra	1	Ha.	800	800	500
2. Mano de obra					2750
Guataleo	5	Jornal	50	250	
Siembra	10	Jornal	50	500	
Control fitosanitario	8	Jornal	50	400	
Control de malezas	8	Jornal	50	400	
Fertilización al suelo	8	Jornal	50	400	
Fertilización Foliar	4	Jornal	50	200	
Cosecha	12	Jornal	50	600	
3. Insumos					3733.1
Insecticida	4	litros	90	360	
Tratador de semilla	4	unidad de 100 gr	55	220	
Insecticida granulado	6	libras	25	150	
Fungicidas	6	kilos	45	270	
Herbicidas	2	litros	50	100	
Fertilizante foliar	4	litros	70	280	
Urea	2.43	quintal	170	413.1	
Triple 15		quintal	180	0	
Fosfato monoamonico	3.52	quintal	260	915.2	
Muriato de potasio	4.88	quintal	210	1024.8	
COSTO TOTAL / HA					6991.5

Anexo 7. Costo de producción por hectárea del tratamiento 3 (100-60-100).

TRATAMIENTO 3 100-60-100 N-P-K					
Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario en quetzales	Sub-total en quetzales	Total en quetzales
1. Arrendamiento de tierra	1	Ha.	800	800	500
2. Mano de obra					2800
Guataleo	5	Jornal	50	250	
Siembra	10	Jornal	50	500	
Control fitosanitario	8	Jornal	50	400	
Control de malezas	8	Jornal	50	400	
Fertilización al suelo	9	Jornal	50	450	
Fertilización Foliar	4	Jornal	50	200	
Cosecha	12	Jornal	50	600	
3. Insumos					4272
Insecticida	4	litros	90	360	
Tratador de semilla	4	unidad de 100 gr	55	220	
Insecticida granulado	6	libras	25	150	
Fungicidas	6	kilos	45	270	
Herbicidas	2	litros	50	100	
Fertilizante foliar	4	litros	70	280	
Urea	5.6	quintal	170	952	
Triple 15		quintal	180	0	
Fosfato monoamonico	3.52	quintal	260	915.2	
Muriato de potasio	4.88	quintal	210	1024.8	
COSTO TOTAL / HA					7580.4

Anexo 8. Costo de producción por hectárea del tratamiento 4 (45-45-45).

TRATAMIENTO 4 45-45-45 N-P-K					
Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario en quetzales	Sub-total en quetzales	Total en quetzales
1. Arrendamiento de tierra	1	Ha.	800	800	500
2. Mano de obra					2700
Guataleo	5	Jornal	50	250	
Siembra	10	Jornal	50	500	
Control fitosanitario	8	Jornal	50	400	
Control de malezas	8	Jornal	50	400	
Fertilización al suelo	7	Jornal	50	350	
Fertilización Foliar	4	Jornal	50	200	
Cosecha	12	Jornal	50	600	
3. Insumos					2962.2
Insecticida	4	litros	90	360	
Tratador de semilla	4	unidad de 100 gr	55	220	
Insecticida granulado	6	libras	25	150	
Fungicidas	6	kilos	45	270	
Herbicidas	2	litros	50	100	
Fertilizante foliar	4	litros	70	280	
Urea		quintal	170	0	
Triple 15	8.79	quintal	180	1582.2	
Fosfato monoamónico		quintal	260	0	
Muriato de potasio		quintal	210	0	
COSTO TOTAL / HA					6170.99

Anexo 9. Costo de producción por hectárea del tratamiento 5 (30-30-30).

TRATAMIENTO 5 30-30-30 N-P-K					
Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario en quetzales	Sub-total en quetzales	Total en quetzales
1. Arrendamiento de tierra	1	Ha.	800	800	500
2. Mano de obra					2700
Guataleo	5	Jornal	50	250	
Siembra	10	Jornal	50	500	
Control fitosanitario	8	Jornal	50	400	
Control de malezas	8	Jornal	50	400	
Fertilización al suelo	7	Jornal	50	350	
Fertilización Foliar	4	Jornal	50	200	
Cosecha	12	Jornal	50	600	
3. Insumos					2409.6
Insecticida	4	litros	90	360	
Tratador de semilla	4	unidad de 100 gr	55	220	
Insecticida granulado	6	libras	25	150	
Fungicidas	6	kilos	45	270	
Herbicidas	2	litros	50	100	
Fertilizante foliar	4	litros	70	280	
Urea		quintal	170	0	
Triple 15	5.72	quintal	180	1029.6	
Fosfato monoamonico		quintal	260	0	
Muriato de potasio		quintal	210	0	
COSTO TOTAL / HA					5615.32

Anexo 10. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, del municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

IPALA, ALDEA EL SAUCE, CHIQUIMULA, ICTA CHORTI								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio Granos por vaina	Peso grs/ 100 Granos	Número de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	5	7.1	5.2	23.5	65	1022.56	35	28.6
102	4	6.2	5.6	22.7	64	1250.34	35	31.8
103	1	7.3	5.3	17.6	64	1104.15	35	28.9
104	2	8.6	5.9	19.7	65	1903.76	35	29.9
105	3	8.3	5.4	21.5	68	1746.35	35	31.6
201	1	6.5	6.1	23.4	64	1276.5	35	33
202	4	6.8	4.8	24.3	65	1297.5	35	29
203	5	7.9	5.6	22.0	62	1098.43	35	35.9
204	2	9.2	5.7	23.1	68	1987.54	35	34
205	3	8.4	6.4	23.2	66	1722.65	35	31.5
301	1	8.1	6.3	26.3	64	1135.54	35	29
302	3	8.9	5.8	26.2	62	1644.45	35	33
303	4	8.6	6.4	20.5	63	1235.7	35	36
304	2	9.4	6.5	26.8	64	1877.9	35	31
305	5	8.4	6.2	22.5	66	986.54	35	29

Anexo 11. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, del municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

IPALA, ALDEA EL SAUCE, CHIQUIMULA, ICTA PATRIARCA								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs./ 100 Granos	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	4	18.1	5.1	21.6	63	1720.5	38	33.5
102	2	21.5	5.3	22.9	66	2003.5	38	29
103	1	18.6	5.4	23.1	64	1450.65	38	31.1
104	5	17.4	4.8	23.4	64	1135.33	38	32.9
105	3	19.5	5.2	23.6	66	1879.43	38	34.2
201	4	17.2	5.3	23.7	64	1702.76	38	33.2
202	3	16.5	5.4	23.5	64	1703.3	38	29.8
203	5	15.9	5.8	23.3	62	1098.33	38	28.4
204	1	17.4	4.7	21.7	60	1333.6	38	31.4
205	2	20.2	6.1	22.6	66	1945.7	38	34.6
301	3	17.6	5.6	23.8	64	1676.55	38	33
302	5	16.5	5.3	22.4	64	1190.25	38	29.4
303	4	18.1	5.4	20.6	64	1420.57	38	24
304	2	20.6	5.2	24.5	68	2023.55	38	31.5
305	1	18.7	6.1	23.9	64	1265.9	38	32

Anexo 12. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Ligero, en la aldea El Sauce, del municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

IPALA,, ALDEA EL SAUCE, CHIQUIMULA, ICTA LIGERO								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs/ 100 GRANOS	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	2	20.6	5.4	18.4	68	1975.35	28	24.1
102	5	17.3	5.9	17.0	64	1123.45	28	26.8
103	3	16.9	4.9	17.9	63	1554.75	28	29
104	1	15.6	4.2	17.2	64	1443.7	28	23.1
105	4	8.9	5.3	17.3	64	1332.56	28	22.4
201	5	15.3	4.1	20.8	66	1045.25	28	19.6
202	4	17.1	4.5	18.5	66	1278.59	28	24.2
203	2	21.8	4.6	17.4	65	1925.33	28	23.6
204	1	16.4	5.1	18.5	64	1343.56	28	21.5
205	3	18.5	5.3	14.1	66	1750.12	28	23.4
301	5	14.6	4.6	20.0	64	1002.45	28	21.7
302	3	12.3	4.1	19.3	66	1744.5	28	22.6
303	4	14.6	4.4	17.2	64	1422.67	28	19.8
304	2	18.9	5.2	16.9	64	1910.23	28	18.3
305	1	15.2	4.3	16.9	64	1415.48	28	24.8

Anexo 13. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Chorti, en la aldea La Ceiba, del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

SAN JUAN ERMITA ,ALDEA LA CEIBA, CHIQUIMULA ICTA CHORTI								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio Granos por vaina	Peso grs/ 100 Granos	Número de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	5	6.3	5.1	24	67	988.34	35	32.2
102	4	7.1	6.4	23.2	68	1156.47	35	31.8
103	1	6.5	6.2	18.5	64	1204.17	35	28.9
104	2	9.8	7.2	20.8	65	1873.81	35	30.5
105	3	6.2	5.3	22.3	68	1636.43	35	31.6
201	1	6.9	6.4	24.5	66	1298.54	35	34
202	4	7	8.6	25.5	69	1324.56	35	33
203	5	6.4	7.3	21.2	68	1034.43	35	36.1
204	2	8.4	9.1	22.0	70	1954.78	35	31.5
205	3	8.6	6.9	23.6	66	1715.87	35	30.8
301	1	8	6.8	27.2	65	1125.89	35	28.6
302	3	9.5	8.6	26.1	63	1654.67	35	29.5
303	4	8.9	8.1	21.5	63	1255.78	35	21.6
304	2	11.4	10.2	26.4	60	1845.67	35	28.9
305	5	6.7	7.3	23.8	67	935.65	35	30.1

Anexo 14. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Patriarca, en la aldea La Ceiba, del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

SAN JUAN ERMITA, ALDEA LA CEIBA, CHUIQUIMULA ICTA PATRIARCA								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs./ 100 Granos	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	4	19.2	5.3	22.5	62	1823.67	38	32.5
102	2	21.4	6.1	23.7	73	2034.55	38	33
103	1	18.5	4.9	23.6	66	1432.77	38	29.9
104	5	17.5	4.8	23.5	69	1123.45	38	35
105	3	17.9	6.2	23.5	68	1945.33	38	39.5
201	4	19.6	5.2	23.7	72	1734.9	38	36.5
202	3	21.4	6.1	23.6	70	1745.33	38	31.5
203	5	19.5	6.2	23.0	67	1200.12	38	38
204	1	17.3	5.1	22.9	79	1433.67	38	31.4
205	2	19.3	6.3	23.0	70	1955.78	38	34.6
301	3	16.4	5.9	24.5	65	1876.56	38	31.5
302	5	17.2	6	22.5	63	1200.54	38	28.4
303	4	16.3	6.1	21.4	63	1523.67	38	26
304	2	21.3	6.3	24.5	60	2123.56	38	36
305	1	17.4	4	24.6	67	1367.89	38	32

Anexo 15. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Ligero, en la aldea La Ceiba, de municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

SAN JUAN ERMITA, ALDEA LA CEIBA, CHIQUIMULA, ICTA LIGERO								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs/ 100 GRANOS	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	2	19.3	5.1	18.4	66	1876.59	28	25
102	5	16.2	4.6	17.0	65	1223.67	28	24
103	3	17.5	5.1	17.9	60	1654.78	28	21
104	1	15.4	4.8	17.2	63	1543.78	28	17.6
105	4	17.1	4.6	17.3	74	1432.89	28	19.5
201	5	15.4	5.2	20.8	64	1145.78	28	19
202	4	15.3	5.3	18.5	68	1378.9	28	25
203	2	21.1	4.9	17.4	67	1923.67	28	24
204	1	15.2	4.6	18.5	69	1543.78	28	23.6
205	3	17.6	5.4	14.1	68	1765.67	28	24.1
301	5	15.2	4.1	20.0	67	1223.67	28	18.9
302	3	17.9	4.5	19.3	65	1834.55	28	17
303	4	17.1	4.3	17.2	64	1435.78	28	19.8
304	2	19.3	5	16.9	62	1967.89	28	21.6
305	1	16	4.8	16.9	67	1423.78	28	23

Anexo 16. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, del municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

IPALA, ALDEA EL SAUCE, CHIQUIMULA, ICTA CHORTI								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio Granos por vaina	Peso grs./ 100 Granos	Número de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	5	10.1	6.1	22.7	69	1039.21552	32	28
102	4	10.8	6.2	20.6	59	950.98024	32	31
103	1	9.2	6.3	20.1	63	1142.15668	32	29
104	2	13.2	6.1	18.9	65	1377.45076	32	30
105	3	12.4	6.5	22.2	71	1191.17628	32	32
201	1	13.6	6.1	21.4	69	872.54888	32	34
202	4	12.4	5.9	23.6	74	843.13712	32	29
203	5	11.2	7	22.0	65	936.27436	32	35
204	2	13.5	6.4	22.7	62	950.98024	32	36
205	3	9.5	5.9	21.1	66	882.3528	32	31
301	1	9.1	4.9	22.1	64	823.52928	32	29
302	3	8.4	6	21.4	62	794.11752	32	33
303	4	11	4.9	20.5	63	892.15672	32	36
304	2	12.4	6.2	20.1	64	985.29396	32	31
305	5	13.6	5.8	19.8	66	970.58808	32	29

Anexo 17. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, del municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

IPALA, ALDEA EL SAUCE, CHIQUIMULA, ICTA PATRIARCA								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs./ 100 Granos	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	4	15.3	6.8	21	63	2014.70556	36	36
102	2	20.1	6.6	20.4	66	1970.58792	36	31
103	1	18.3	6.2	19.8	64	1607.84288	36	36
104	5	14.6	6.4	22.5	64	1464.215452	36	39
105	3	17.1	6.3	22.3	66	1549.01936	36	33
201	4	18.4	6.3	22.1	74	1401.96056	36	37
202	3	16.5	5.9	21.3	64	1441.17624	36	36
203	5	15.4	6.1	22.6	62	1451.960552	36	29
204	1	17.6	6.2	22.4	60	1480.39192	36	41
205	2	14.2	6.7	20.2	66	1715.686	36	35
301	3	17.2	6.4	21.1	64	1200.9802	36	34
302	5	16.3	6	22.7	59	1161.76452	36	28
303	4	17.4	5.8	22.1	64	1107.352764	36	31
304	2	16.2	6.2	20.3	79	1403.921344	36	36
305	1	18.7	6	21.8	64	1135.293936	36	29

Anexo 18. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Ligero, en la aldea El Sauce, del municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

IPALA,, ALDEA EL SAUCE, CHIQUIMULA, ICTA LIGERO								
ENTRADA	Tratamiento	Promedio vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs/ 100 GRANOS	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 12% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion	Altura
101	2	16.5	6.2	16.9	65	2078.43104	28	22
102	5	11.6	6.6	18.1	67	1671.56836	28	25
103	3	13.2	6.4	17.4	64	1455.88212	28	29
104	1	15.7	6.2	17.6	64	1480.39192	28	23
105	4	14.9	6.5	18.0	69	1720.58796	28	19
201	5	13.5	6.2	19.4	66	1264.70568	28	19
202	4	16.4	6.2	18.1	70	999.99984	28	26
203	2	21.3	6.1	18.2	65	1906.86244	28	20
204	1	16.4	6.2	17.6	67	1514.70564	28	24
205	3	18.5	5.9	16.9	61	1289.21548	28	23
301	5	14.3	5.9	17.5	63	1308.82332	28	21
302	3	12.4	6.7	19.0	69	1151.9606	28	24
303	4	16.2	5.9	18.6	64	955.8822	28	19
304	2	18.4	6.9	17.2	64	1700.98012	28	21
305	1	15.6	6.1	16.4	65	1348.039	28	23

Anexo 19. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Peso grs/ 100 Granos						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
Peso grs/ 100 Granos	15	0.04	0.00	12.68		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	3.18	4	0.79	0.09	0.9820	
Tratamiento	3.18	4	0.79	0.09	0.9820	
Error	84.24	10	8.42			
Total	87.42	14				

Anexo 20. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016

Promedio Granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Granos por vaina	15	0.11	0.00	9.73	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.38	4	0.09	0.29	0.8748
Tratamiento	0.38	4	0.09	0.29	0.8748
Error	3.20	10	0.32		
Total	3.58	14			

Anexo 21. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.08	0.00	8.98	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.32	4	1.83	0.23	0.9159
Tratamiento	7.32	4	1.83	0.23	0.9159
Error	79.87	10	7.99		
Total	87.18	14			

Anexo 22. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Peso grs./ 100 Granos					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso grs./ 100 Granos	15	0.32	0.04	4.40	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.76	4	1.19	1.16	0.3827
Tratamiento	4.76	4	1.19	1.16	0.3827
Error	10.23	10	1.02		
Total	14.99	14			

Anexo 23. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio granos por vaina	15	0.06	0.00	8.50	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.13	4	0.03	0.16	0.9558
Tratamiento	0.13	4	0.03	0.16	0.9558
Error	2.09	10	0.21		
Total	2.22	14			

Anexo 24. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.10	0.00	9.93	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10.48	4	2.62	0.27	0.8888
Tratamiento	10.48	4	2.62	0.27	0.8888
Error	96.00	10	9.60		
Total	106.48	14			

Anexo 25. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Peso grs/ 100 GRANOS					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso grs/ 100 GRANOS	15	0.24	0.00	9.07	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8.34	4	2.09	0.80	0.5536
Tratamiento	8.34	4	2.09	0.80	0.5536
Error	26.17	10	2.62		
Total	34.51	14			

Anexo 26. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligerito, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio granos por vaina	15	0.11	0.00	12.85	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.46	4	0.11	0.30	0.8711
Tratamiento	0.46	4	0.11	0.30	0.8711
Error	3.79	10	0.38		
Total	4.25	14			

Anexo 27. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligerito, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.17	0.00	12.87	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17.58	4	4.39	0.50	0.7358
Tratamiento	17.58	4	4.39	0.50	0.7358
Error	87.63	10	8.76		
Total	105.21	14			

Anexo 28. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Peso grs/ 100 Granos					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso grs/ 100 Granos	15	0.02	0.00	11.91	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.88	4	0.47	0.06	0.9921
Tratamiento	1.88	4	0.47	0.06	0.9921
Error	77.45	10	7.74		
Total	79.33	14			

Anexo 29. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Promedio Granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Granos por vaina	15	0.42	0.19	17.40	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.63	4	2.91	1.80	0.2048
Tratamiento	11.63	4	2.91	1.80	0.2048
Error	16.13	10	1.61		
Total	27.76	14			

Anexo 30. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Altura						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
Altura	15	0.17	0.00	11.37		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	24.54	4	6.14	0.51	0.7324	
Tratamiento	24.54	4	6.14	0.51	0.7324	
Error	121.13	10	12.11			
Total	145.67	14				

Anexo 31. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Peso grs./ 100 Granos						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
Peso grs./ 100 Granos	15	0.39	0.14	3.41		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	3.97	4	0.99	1.57	0.2569	
Tratamiento	3.97	4	0.99	1.57	0.2569	
Error	6.34	10	0.63			
Total	10.31	14				

Anexo 32. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Promedio granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio granos por vaina	15	0.65	0.51	8.68	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.48	4	1.12	4.68	0.0218
Tratamiento	4.48	4	1.12	4.68	0.0218
Error	2.39	10	0.24		
Total	6.87	14			

Anexo 33. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.16	0.00	11.87	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	29.18	4	7.29	0.47	0.7543
Tratamiento	29.18	4	7.29	0.47	0.7543
Error	153.92	10	15.39		
Total	183.10	14			

Anexo 34. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Peso grs/ 100 Granos					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso grs/ 100 Granos	15	0.02	0.00	11.91	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.88	4	0.47	0.06	0.9921
Tratamiento	1.88	4	0.47	0.06	0.9921
Error	77.45	10	7.74		
Total	79.33	14			

Anexo 35. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Promedio Granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Granos por vaina	15	0.42	0.19	17.40	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.63	4	2.91	1.80	0.2048
Tratamiento	11.63	4	2.91	1.80	0.2048
Error	16.13	10	1.61		
Total	27.76	14			

Anexo 36. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.17	0.00	11.37	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24.54	4	6.14	0.51	0.7324
Tratamiento	24.54	4	6.14	0.51	0.7324
Error	121.13	10	12.11		
Total	145.67	14			

Anexo 37. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio Vainas por planta					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Vainas por plant..	15	0.33	0.06	15.33	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14.98	4	3.74	1.23	0.3565
Tratamiento	14.98	4	3.74	1.23	0.3565
Error	30.32	10	3.03		
Total	45.30	14			

Anexo 38. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Peso grs/ 100 Granos						
Variable		N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso grs/ 100 Granos		15	0.09	0.00	6.82	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	2.18	4	0.55	0.26	0.8973	
Tratamiento	2.18	4	0.55	0.26	0.8973	
Error	21.04	10	2.10			
Total	23.22	14				

Anexo 39. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio Granos por vaina						
Variable		N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Granos por vaina		15	0.24	0.00	9.26	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	0.98	4	0.24	0.79	0.5595	
Tratamiento	0.98	4	0.24	0.79	0.5595	
Error	3.11	10	0.31			
Total	4.08	14				

Anexo 40. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.08	0.00	9.72	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.73	4	1.93	0.21	0.9295
Tratamiento	7.73	4	1.93	0.21	0.9295
Error	94.00	10	9.40		
Total	101.73	14			

Anexo 41. Análisis de varianza para la variable vainas por planta, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio Vainas por planta					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio Vainas por planta..	15	0.31	0.04	9.43	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.59	4	2.90	1.14	0.3912
Tratamiento	11.59	4	2.90	1.14	0.3912
Error	25.37	10	2.54		
Total	36.96	14			

0

Anexo 42. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Peso grs./ 100 Granos					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Peso grs./ 100 Granos	15	0.60	0.45	3.41	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8.21	4	2.05	3.81	0.0391
Tratamiento	8.21	4	2.05	3.81	0.0391
Error	5.38	10	0.54		
Total	13.59	14			

Anexo 43. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio granos por vaina	15	0.23	0.00	4.77	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.26	4	0.07	0.74	0.5887
Tratamiento	0.26	4	0.07	0.74	0.5887
Error	0.89	10	0.09		
Total	1.16	14			

Anexo 44. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Altura						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
Altura	15	0.09	0.00	12.66		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	18.93	4	4.73	0.25	0.9004	
Tratamiento	18.93	4	4.73	0.25	0.9004	
Error	186.00	10	18.60			
Total	204.93	14				

Anexo 45. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Peso grs/ 100 GRANOS						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
Peso grs/ 100 GRANOS	15	0.31	0.04	4.49		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	2.90	4	0.73	1.14	0.3936	
Tratamiento	2.90	4	0.73	1.14	0.3936	
Error	6.39	10	0.64			
Total	9.29	14				

Anexo 46. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligerero, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Promedio granos por vaina					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio granos por vaina	15	0.09	0.00	5.39	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.11	4	0.03	0.25	0.9041
Tratamiento	0.11	4	0.03	0.25	0.9041
Error	1.14	10	0.11		
Total	1.25	14			

Anexo 47. Análisis de varianza para la variable altura, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligerero, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.

Altura					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Altura	15	0.34	0.08	12.13	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	39.07	4	9.77	1.31	0.3314
Tratamiento	39.07	4	9.77	1.31	0.3314
Error	74.67	10	7.47		
Total	113.73	14			

Anexo 48. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti en la aldea Sunzapote del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso grs/100 Granos	15	0.02	0.00	11.30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.26	4	0.31	0.05	0.9952
Tratamiento	1.26	4	0.31	0.05	0.9952
Error	67.32	10	6.73		
Total	68.58	14			

Anexo 49. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea Sunzapote del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio granos por vaina	15	0.42	0.19	10.43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.93	4	0.73	1.83	0.1991
Tratamiento	2.93	4	0.73	1.83	0.1991
Error	4.00	10	0.40		
Total	6.93	14			

4

Anexo 50. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea Sunzapote del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso grs/100 granos	15	0.06	0.00	8.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Promedio granos por vaina	15	0.46	0.25	10.01	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.73	4	0.43	2.17	0.1466
Tratamiento	1.73	4	0.43	2.17	0.1466
Error	2.00	10	0.20		
Total	3.73	14			

Anexo 51. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea Sunzapote del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Anexo 52. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea Sunzapote del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso grs/100 Granos	15	0.19	0.00	3.28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.33	4	0.33	0.58	0.6808
Tratamiento	1.33	4	0.33	0.58	0.6808
Error	5.69	10	0.57		
Total	7.02	14			

Anexo 53. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso grs/100 granos	15	0.01	0.00	10.48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.82	4	0.21	0.04	0.9972
Tratamiento	0.82	4	0.21	0.04	0.9972
Error	58.68	10	5.87		
Total	59.50	14			

Anexo 54. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en N-P-K, en el cultivar ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio granos por vaina	15	0.50	0.30	10.79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.67	4	1.17	2.50	0.1094
Tratamiento	4.67	4	1.17	2.50	0.1094
Error	4.67	10	0.47		
Total	9.33	14			

Anexo 55. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso grs/100 granos	15	0.53	0.34	5.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9.26	4	2.31	2.81	0.0844
Tratamiento	9.26	4	2.31	2.81	0.0844
Error	8.24	10	0.82		
Total	17.50	14			

Anexo 56. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Ligero, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio granos por vaina	15	0.46	0.25	10.01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.73	4	0.43	2.17	0.1466
Tratamiento	1.73	4	0.43	2.17	0.1466
Error	2.00	10	0.20		
Total	3.73	14			

Anexo 57. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso grs/100 granos	15	0.41	0.17	5.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.36	4	2.84	1.71	0.2232
Tratamiento	11.36	4	2.84	1.71	0.2232
Error	16.59	10	1.66		
Total	27.95	14			

Anexo 58. Análisis de varianza para la variable granos por vaina, para los diferentes tratamientos evaluados en el cultivar ICTA Patriarca, en la aldea El Porvenir del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio granos por vaina	15	0.82	0.75	4.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.07	4	0.77	11.50	0.0009
Tratamiento	3.07	4	0.77	11.50	0.0009
Error	0.67	10	0.07		
Total	3.73	14			

Anexo 59. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Chorti, en la aldea San Vicente, del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

CABANAS, ALDEA SAN VICENTE , ZACAPA, ICTA CHORTI							
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio Granos por vaina	Peso grs/ 100 Granos	Número de plantas cosechadas	Rend. al 14% de Humedad (Kgs/Há)	Dias a floracion
101	5	5	5	23.1	65	1088.44	35
102	4	6	6	22.4	66	1255.47	35
103	1	6	6	17.6	64	1304.19	35
104	2	9	6	21.3	66	1967.23	35
105	3	7	5	21.7	66	1656.45	35
201	1	8	6	23.7	64	1288.66	35
202	4	8	6	24.6	62	1344.23	35
203	5	7	5	22.5	62	1001.56	35
204	2	10	7	21.6	68	1987.76	35
205	3	8	7	22.8	62	1710.8	35
301	1	7	6	26.8	64	1120.77	35
302	3	9	6	25.9	63	1667.13	35
303	4	9	7	22.3	63	1235.34	35
304	2	11	7	25.4	62	1890.78	35
305	5	8	6	22.7	64	996.6	35

Anexo 60. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Patriarca, en la aldea San Vicente, del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

CABANAS, ALDEA SAN VICENTE, ZACAPA, ICTA PATRIARCA							
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs./ 100 Granos	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 14% de Humedad (Kgs/Há)	Dias a floracion
101	4	18	5	23.5	64	1720.65	38
102	2	20	6	22.1	68	2044.5	38
103	1	19	5	22.6	66	1430.32	38
104	5	18	4	22.7	64	1023.65	38
105	3	20	5	22.9	66	1845.3	38
201	4	18	5	23.5	64	1634.45	38
202	3	20	4	23.8	66	1740.56	38
203	5	18	5	22.9	64	1187.45	38
204	1	16	4	22.8	66	1333.68	38
205	2	20	6	23.2	68	1987.56	38
301	3	18	5	23.7	65	1776.45	38
302	5	19	5	22.1	63	1196.5	38
303	4	16	5	21.5	63	1520.67	38
304	2	22	6	23.6	64	2025.58	38
305	1	18	5	23.9	66	1352.65	38

Anexo 61. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Ligero, en la aldea San Vicente, del municipio de Cabañas, Zacapa, 2016.

CABANAS, ALDEA SAN VICENTE, ZACAPA, ICTA LIGERO							
ENTRADA	Tratamiento	Promedio vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs/ 100 GRANOS	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 14% de Humedad (Kgs/Há)	Dias a floracion
101	2	21	5	18.6	66	1976.61	28
102	5	17	4	17.2	65	1023.65	28
103	3	19	5	17.6	60	1640.75	28
104	1	18	4	17.1	63	1567.9	28
105	4	16	4	17.9	74	1445.76	28
201	5	16	5	20.5	64	1044.77	28
202	4	17	5	18.6	68	1275.87	28
203	2	20	5	17.2	67	1955.6	28
204	1	17	4	18.6	69	1436.65	28
205	3	18	5	16.5	68	1760.52	28
301	5	16	4	16.3	67	1023.6	28
302	3	18	4	18.3	65	1734.43	28
303	4	16	4	16.5	64	1425.08	28
304	2	21	5	15.4	62	1991.79	28
305	1	17	4	16.3	67	1430.18	28

Anexo 62. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Chorti, en la aldea El Porvenir, del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

SAN DIEGO, ALDEA EL PORVENIR, ZACAPA, ICTA CHORTI							
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio Granos por vaina	Peso grs/ 100 Granos	Número de plantas cosechadas	Rend. al 14% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion
101	5	8	5	24.1	67	1034.78	35
102	4	7	6	23.5	68	1235.54	35
103	1	8	6	18.9	64	1304.1	35
104	2	12	7	21.4	65	1923.56	35
105	3	9	5	22.5	76	1645.78	35
201	1	8	6	24.9	66	1288.5	35
202	4	9	6	24.3	69	1320.55	35
203	5	8	7	22.5	68	1034.43	35
204	2	10	8	21.8	70	2010.23	35
205	3	8	6	23.0	66	1710.8	35
301	1	7	7	26.1	65	1128.67	35
302	3	10	6	24.5	63	1664.76	35
303	4	9	7	20.3	63	1250.87	35
304	2	11	7	26.5	60	1965.76	35
305	5	8	6	22.5	67	995.78	35

Anexo 63. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Patriarca, en la aldea El Porvenir, del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

SAN DIEGO, ALDEA EL PORVENIR, ZACAPA, ICTA PATRIARCA							
ENTRADA	Tratamiento	Promedio Vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs./ 100 Granos	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 14% de Humedad (Kgs/Há)	Días a floracion
101	4	18	6	20.4	63	1812.65	38
102	2	21	6	23.6	68	2044.67	38
103	1	20	5	22.7	66	1422.8	38
104	5	18	5	22.6	65	1223.35	38
105	3	19	6	23.8	64	1920.34	38
201	4	18	6	24.1	67	1725.8	38
202	3	21	6	22.7	62	1645.3	38
203	5	19	5	24.5	65	1098.1	38
204	1	18	5	21.9	60	1423.6	38
205	2	22	6	24.6	66	1985.65	38
301	3	16	6	24.2	65	1776.36	38
302	5	17	5	22.8	64	1100.5	38
303	4	16	5	21.3	63	1461.23	38
304	2	20	6	25.7	66	2023.55	38
305	1	19	5	24.5	65	1345.78	38

Anexo 64. Datos generados por unidad experimental en la variedad ICTA Ligero, en la aldea El Porvenir, del municipio de San Diego, Zacapa, 2016.

0

SAN DIEGO, ALDEA EL PORVENIR, ZACAPA , ICTA LIGERO							
ENTRADA	Tratamiento	Promedio vainas por planta	Promedio granos por vaina	Peso grs/ 100 GRANOS	Numero de plantas cosechadas	Rend. al 14% de Humedad (Kgs/Há)	Dias a floracion
101	2	20	5	19.3	66	1976.33	28
102	5	17	4	17.1	64	1220.15	28
103	3	18	5	17.3	61	1630.77	28
104	1	16	4	16.4	64	1440.65	28
105	4	16	4	16.4	62	1400.87	28
201	5	16	5	16.4	60	1045.65	28
202	4	17	5	18.5	64	1466.89	28
203	2	20	5	19.4	67	1973.54	28
204	1	15	4	17.3	65	1446.43	28
205	3	17	5	17.1	66	1733.54	28
301	5	15	4	18.3	60	1023.54	28
302	3	17	4	19.3	64	1765.5	28
303	4	18	4	17.0	62	1367.54	28
304	2	21	5	18.4	64	1987.43	28
305	1	16	4	16.5	62	1523.45	28

Anexo 65. Siembra de tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.



Anexo 66. Control de malezas y fertilización de tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.



Anexo 67. Cosecha de tres variedades de frijol, en la aldea El Sauce, municipio de Ipala, Chiquimula, 2016.



Anexo 68. Cosecha de tres variedades de frijol, en la aldea La Ceiba, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2016.

