



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA.

“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ
CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS”



TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA.

AUTOR.

EDGAR GONZALO ATOCHA REQUENES.

DIRECTOR.

ING. AGR. JULIO ARÉVALO CAMACHO



LOJA – ECUADOR

2012

CERTIFICACIÓN

Ing. Agr. Julio Arévalo Camacho Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICA:

Que el trabajo de investigación “**Evaluación de la Producción de Maíz con la Aplicación de Abonos Orgánicos**”, ha sido realizado por el señor Egresado Edgar Gonzalo Atocha Requenes bajo mi dirección y asesoramiento técnico.

Una vez que ha sido revisado el trabajo minuciosamente, autorizo su respectiva presentación.

Loja, 1 de febrero del 2012

.....
Ing. Agr. Julio Arévalo Camacho Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS.

APROBACIÓN

“Evaluación de la Producción de Maíz con la Aplicación de Abonos Orgánicos”

TESIS

Presentado al Honorable Tribunal de Grado como un requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria:

APROBADA POR:

Dr. Alfonso Saraguro Martínez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

Ing. Luisa Gabriela González
MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

Ing. Dennis Andrade Granda
MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

AUTORÍA

Los presentes resultados, discusiones y conceptos emitidos en el presente trabajo de investigación son de responsabilidad exclusiva del autor de la misma.

.....
Edgar Gonzalo Atocha Requenes

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, que me abrió sus puertas y dio oportunidad de continuar mis estudios superiores, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. y en especial a todas las autoridades, docentes y personal administrativo de la Carrera de Administración y Producción Agropecuaria, quienes me brindaron su apoyo incondicional y de manera desinteresada me orientaron y compartieron sus conocimientos teóricos prácticos y así especializarme en lo que hoy tengo un perfil profesional técnico practico al servicio de mi país Ecuador.

De manera especial más que un agradecimiento al Ing. Julio Arévalo Camacho Director de Tesis quien con mucho interés y responsabilidad a pesar de la distancia no fue obstáculo para ir hasta el lugar de trabajo y realizar el asesoramiento y verificación del trabajo de campo realizado y así poder llevar a final culminación el presente trabajo investigativo.

A mis padres, que todo el tiempo me brindaron su apoyo y me facilitaron su parcela para ejecutar la presente experiencia de campo y obtener resultados reales que actualmente se encuentran plasmados en este documento.

A mis compañeros y amigos que durante el tiempo de preparación intelectual y práctica compartimos momentos inolvidables en el estudio de esta reconocida Universidad, la cual nos ha encaminado administrar y proteger de manera racional y sustentable los recursos naturales.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con mucho amor y cariño:

A la Virgencita del Cisne, quien es la pionera y guía de cada día de mi vida y a la cual le debo mi existencia.

A mis padres hermanos/as que con sus consejos me guiaron para dar un paso más de superación y quienes a cada momento me apoyaron moral y espiritualmente para llegar a la meta que un día me trace que fue ser un profesional y poder seguir apoyándolos de una mejor manera.

María del Rocío Piscocama Ch. y Andrés Jesús Atocha P. quienes fueron una de las razones, por quien luchar y ofrecerles a futuro una mejor sociedad de vida, siendo ellos los que me brindaron en mis alegrías y tristezas su fortaleza espíritu de cuerpo, apoyo y comprensión durante mi etapa de formación profesional.

A Gloria Jaramillo y Yandry Alexander, que de una manera desinteresada me brindaron su apoyo y colaboración y para seguir adelante con mis estudios y alcanzar mis metas trazadas.

De igual manera a todos mis compañeros de los diferentes años de estudio que día a día fuimos cimentando nuestras ideas de llegar a ser unos profesionales y que hoy lo estamos ya logrando.

En especial a los agricultores de Ceiba Chica y sus alrededores para que con estas experiencias de campo, y resultados comprobados puedan mejorar sus cultivos de maíz y obtener productos de calidad

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
APROBACIÓN	iii
AUTORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL	vii
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE FIGURAS	xiii
INDICE DE ANEXOS	xiv
1. TEMA	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. REVISIÓN DE LA LITERATURA	8
4.1. ORIGEN E HISTORIA DEL MAÍZ	8
4.2. CLASIFICACIÓN TAXONOMICA	8
4.3. MORFOLOGÍA DEL MAÍZ	8
4.3.1. Raíz	9
4.3.2. Tallo	9
4.3.3. Hojas	9
4.3.4. Flores	9
4.3.5. Frutos	10
4.4. SUELOS	10
4.5. CLIMA	10

4.6. CULTIVO DE MAÍZ HIBRIDO AGROCERES AG 001	10
4.6.1. Características de la variedad de maíz Agrocere AG 001	11
4.6.2. Recomendaciones para la siembra	11
4.6.3. Para riego tecnificado se recomienda	12
4.6.4. Relación de la producción y densidad	13
4.7. FERTILIZACIÓN DEL MAÍZ	13
4.7.1. Nitrógeno (N)	14
4.7.2. Fosforo (P)	15
4.7.3. Potasio (K)	15
4.7.4. Otros elementos	15
4.8. ABONOS ORGÁNICOS	16
4.8.1. Generalidades	16
4.8.2. Definición	16
4.8.3. Importancia	16
4.8.4. La Materia Orgánica	17
4.8.5. Función que cumple la materia orgánica	17
4.8.6. Ventajas	18
4.8.7. Tipos de abonos orgánicos	19
4.8.7.1. Compost	19
4.8.7.2. Bocashi	20
- Ventajas y competitividad	20
4.8.7.3. Humus	21
4.8.7.4. Gallinaza Mejorada	22
4.9. TRABAJOS SIMILARES REALIZADOS	23
5. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1. LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO	25
5.1.1. Ubicación	25
5.1.2. Ubicación Geográfica	26
5.1.3. Características del clima	26
5.1.4. Características del suelo	27

5.2. MATERIALES	27
5.2.1. Materiales de campo	27
5.2.2. Materiales de Oficina	28
5.2.3. Materiales de laboratorio	28
5.3. MÉTODOS	28
5.3.1. Instalación del ensayo del maíz híbrido Agrocere AG 001	28
5.3.2. Diseño experimental	30
5.3.2.1. Modelo matemático	30
5.3.2.2. Hipótesis estadística	31
5.3.2.3. Análisis de la varianza para los tratamientos (ADEVA)	31
5.3.2.4. Especificaciones técnicas del diseño	32
5.3.2.5. Tratamientos evaluados	32
5.3.3. Variables a evaluarse	33
5.3.4. Toma y registro de datos	33
5.3.5. Metodología para el primer objetivo	35
5.3.6. Metodología para el segundo objetivo	35
5.3.7. Metodología para el tercer objetivo	37
5.3.7.1. El Compost	37
5.3.7.2. El Bocashi	38
5.3.7.3. El Humus	39
5.3.7.4. La Gallinaza Mejorada	40
5.3.8. Metodología para el cuarto objetivo	42
6. RESULTADOS	43
6.1. RESULTADOS PARA EL PRIMER OBJETIVO	43
6.1.1. Porcentaje de germinación	43
6.1.2. Altura de la planta a los 30 días	45
6.1.3. Altura de la planta a los 60 días	47
6.1.4. Altura de la planta a los 90 días	49
6.1.5. Días a la floración	51
6.1.6. Número de mazorcas por planta	53

6.1.7. Tamaño de la Mazorca (largo)	55
6.1.8. Tamaño de la Mazorca (ancho)	57
6.1.9. Número de granos por mazorca	59
6.1.10. Rendimiento por tratamiento	61
6.1.11. Rendimiento por hectárea	63
6.2. RESULTADOS PARA EL SEGUNDO OBJETIVO	67
6.3. RESULTADOS PARA EL TERCER OBJETIVO	68
6.5. RESULTADOS PARA EL CUARTO OBJETIVO	68
7. DISCUSIÓN	69
8. CONCLUSIONES	71
9. RECOMENDACIONES	73
10. BIBLIOGRAFÍA	75
11. ANEXOS	77

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Croquis de la ubicación de la investigación	25
CUADRO 2. Análisis de la varianza para los tratamientos	31
CUADRO 3. Tratamientos evaluados en el ensayo de maíz híbrido Agrocere AG 001	32
CUADRO 4. Dosificación para elaborar el Compost	37
CUADRO 5. Dosificación para elaborar el Bocashi	38
CUADRO 6. Dosificación para elaborar el Humus	39
CUADRO 7. Dosificación para elaborar la Gallinaza Mejorada	41
CUADRO 8. Porcentaje de germinación a los 8 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	43
CUADRO 9. Análisis de la varianza porcentaje de germinación a los 8 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	44
CUADRO 10. Altura de la planta a los 30 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	46
CUADRO 11. Análisis de la varianza altura de la planta a los 30 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	46
CUADRO 12. Altura de la planta a los 60 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	48
CUADRO 13. Análisis de la varianza altura de la planta a los 60 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	48
CUADRO 14. Altura de la planta a los 90 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	50
CUADRO 15. Análisis de la varianza altura de la planta a los 90 días en el maíz híbrido Agrocere AG 001	50
CUADRO 16. Días a la floración en el maíz híbrido Agrocere AG 001	52
CUADRO 17. Análisis de la varianza días a la floración en el maíz híbrido Agrocere AG 001	52
CUADRO 18. Número de mazorcas en el maíz híbrido Agrocere AG	

	001	54
CUADRO 19.	Análisis de varianza del número de mazorcas en el maíz híbrido Agrocere AG 001	54
CUADRO 20.	Tamaño de la mazorca (largo cm) en el maíz híbrido Agrocere AG 001	56
CUADRO 21.	Análisis de la varianza del tamaño de la mazorca (largo cm) en el maíz híbrido Agrocere AG 001	56
CUADRO 22.	Tamaño de la mazorca (ancho cm) en el maíz híbrido Agrocere AG 001	58
CUADRO 23.	Análisis de la varianza del tamaño de la mazorca (ancho cm) en el maíz híbrido Agrocere AG 001	58
CUADRO 24.	Número de granos por mazorca en el maíz híbrido Agrocere AG 001	60
CUADRO 25.	Análisis de la varianza de número de granos por mazorca en el maíz híbrido Agrocere AG 001	60
CUADRO 26.	Rendimiento por tratamiento (Kg) en el maíz híbrido Agrocere AG 001	62
CUADRO 27.	Análisis de la varianza del rendimiento por tratamiento (Kg) en el maíz híbrido Agrocere AG 001	62
CUADRO 28.	Promedio del rendimiento por hectárea en el maíz híbrido Agrocere AG 001	64
CUADRO 29.	Análisis de la varianza del promedio del rendimiento por hectárea en el maíz híbrido Agrocere AG 001	64
CUADRO 30.	Prueba de Duncan para el rendimiento Ha/Kg en el maíz híbrido Agrocere AG 001	66
CUADRO 31.	Índice de rentabilidad , en el maíz híbrido Agrocere AG 001	67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tipo de siembra que se puede aplicar al cultivo de maíz híbrido	12
Figura 2. Relación de la producción y densidad de maíz híbrido	13
Figura 3. Representación gráfica del promedio del porcentaje de germinación a los 8 días de maíz híbrido Agroceres AG 001	45
Figura 4. Representación gráfica de la altura de la planta a los 30 días en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	47
Figura 5. Representación gráfica de la altura de la planta a los 60 días en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	49
Figura 6. Representación gráfica de la altura de la planta a los 90 días en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	51
Figura 7. Representación gráfica de la floración, en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	53
Figura 8. Representación gráfica del número de mazorcas, en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	55
Figura 9. Representación gráfica del tamaño de mazorcas (largo cm), en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	57
Figura 10. Representación gráfica del tamaño de mazorcas (ancho cm), en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	59
Figura 11. Representación gráfica del número de granos por mazorca, en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	61
Figura 12. Representación gráfica del rendimiento por tratamiento (Kg), en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	63
Figura 13. Representación gráfica del promedio del rendimiento por hectárea (Kg/Ha), en el maíz híbrido Agroceres Ag 001	66

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Croquis de la distribución de parcelas	77
Anexo 2. Croquis de la ubicación de la parcela	78
Anexo 3. Análisis de laboratorio de suelos agrícolas UTPL.	79
Anexo 4. Costos de producción de 1 Ha, de maíz híbrido Agrocere AG 001, con Compost cuya dosis fue 20 toneladas por Ha	80
Anexo 5. Costos de producción de 1 Ha, de maíz híbrido Agrocere AG 001, con Humus cuya dosis fue 20 toneladas por Ha	82
Anexo 6. Costos de producción de 1 Ha, de maíz híbrido Agrocere AG 001, con Bocashi cuya dosis fue 20 toneladas por Ha	84
Anexo 7. Costos de producción de 1 Ha, de maíz híbrido Agrocere AG 001, con Gallinaza Mejorada cuya dosis fue 20 toneladas por Ha	86
Anexo 8. Costos de producción de 1 Ha, de maíz híbrido Agrocere AG 001, con Testigo cuya dosis fue 00 toneladas por Ha	88
Anexo 9. Fotografías de la preparación y surcado del suelo para cultivar el maíz Agrocere Ag 001	90

1. TÍTULO

**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ CON
LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS”**

2. RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado: “Evaluación de la Producción de Maíz con la Aplicación de Abonos Orgánicos” fue realizado en la parcela del señor Ecuador Gonzalo Atocha, en la comunidad de Ceiba Chica, Cantón y Parroquia Zapotillo, provincia de Loja, los objetivos fueron: evaluar el rendimiento del maíz con la aplicación de abonos orgánicos y determinar la rentabilidad en función beneficio costo de la producción y finalmente establecer las respectivas conclusiones y alternativas encaminadas a seguir mejorando estos tipos de producción.

El primer abonado fue antes de la siembra, que consistió en aplicar por golpe, (620 gramos de cada tipo de abono), y el segundo abonado se realizó a los 50 días de igual forma y dosis similar al anterior y de acuerdo a la distribución de parcelas al azar que se hizo en el anteproyecto,

La siembra consistió en depositar dos semillas por golpe en los hoyos donde estaba abonado y el híbrido de maíz utilizado fue: Agrocerec AG 001, siguiendo las recomendaciones técnicas establecidas en las fundas al envasar.

Posteriormente se empezó con el control de las variables propuestas iniciando por el porcentaje de germinación a los 8 días, altura de la planta a los 30, 60 y 90 días, Seguimiento de la floración, número de mazorcas por planta, número de granos por mazorca y rendimiento por parcela y por hectárea.

Se realizó un control fitosanitario con insecticidas orgánicos y control de malezas manuales a cada una de las unidades experimentales.

Una vez que el cultivo de maíz alcanzó su etapa de maduración y después de haber realizado el día de campo se procedió a realizar la cosecha, pelado y movilización del producto obtenido para ser guardado en un lugar seguro.

Finalmente se realizó el desgranado manual de las mazorcas seleccionadas a continuación el resto de cada uno de los tratamientos para proceder a pesar en Kg y saber el rendimiento obtenido por parcela y posteriormente por hectárea, obteniendo los siguientes valores.

Compost. Con 18.82 Humus con 21.25 Bocashi con 19.09, Gallinaza con 21.48 y el Testigo con 17.15

SUMMARY

The present denominated investigation work: "Evaluation of the Production of Corn with the Application of Organic Payments was carried out in the parcel of Mr. Ecuador Gonzalo Atocha, in the community of Small Ceiba, Canton and Parroquia Zapotillo, county of Loja, the objectives were: to evaluate the yield of the corn with the application of organic payments and to determine the profitability in function benefits cost of the production and finally to establish the respective conclusions and alternatives guided to continue improving these production types.

The first subscriber was before the siembra that consisted on applying for blow, (620 grams of each payment type), and the second subscriber one carries out to the 50 days of equal it forms and similar dose to the previous one and according to the distribution of parcels at random that it was made in the preliminary design,

The siembra consisted on depositing two seeds for blow in the holes where it was paid and the hybrid of used corn was: Agroceres AG 001, following the technical recommendations settled down in the cases when packing.

Later on you began with the control of the variables proposals beginning for the germination percentage to the 8 days, height of the plant to the 30, 60 and 90 days, Followed by the flotation, number of ears for plant, I number of grains for ear and yield for parcel and for hectare.

He/she was carried out a control fitosanitario with organic insecticides and control of manual overgrowths to each one of the experimental units.

Once the cultivation of corn reached its maturation stage and after having carried out the day of field you proceeded to carry out the crop, peeled and mobilization of the product obtained to be kept in a sure place.

Finally he/she was carried out the one threshed manual of the ears selected the rest next of each one of the treatments to proceed to weigh in Kg and knowledge the yield obtained by parcel and later on for hectare, obtaining the following values.

Compost. With 18.82 Humus with 21.25 Bocashi with 19.09, Gallinaza with 21.48 and the Witness with 17.15?

3. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la creciente demanda de ésta gramínea (maíz) ya sea para el consumo directo en la alimentación humana, para suministrar alimento a otros sectores de la producción, para la industria en general o para su exportación, hace evidente la necesidad de manejar a éste cultivo en forma adecuada para lograr una mayor producción y una eficiente comercialización.

El maíz constituye un todo en la alimentación del hombre ecuatoriano así como en sus diferentes actividades. El cultivo del maíz, especialmente en la provincia de Manabí, Loja y parte del Guayas, en donde la mayor parte del área sembrada se utilizan el 70 y 80% de mano de obra durante la labor del cultivo, lo que da una gran importancia económica y social para esas provincias ya que utilizan gran cantidad de gente generando empleo.

En la parte que se relaciona a las industrias se moviliza gran cantidad de dinero para la compra del grano de maíz con el que fabrican alimento balanceado, destinado en un 80% para la industria avícola, el 15% para el camarón, mientras que el restante 5% se destina para ganadería bovina, ovina y otros animales.

En los últimos 5 años, las ventas globales al exterior generaron ingresos de divisas por 49 millones USD, siendo Colombia el principal destino de este grano. Ecuador es ya un suministrador significativo de maíz amarillo hacia ese mercado.

En lo que se refiere a la provincia de Loja los cantones productores de maíz tenemos a: Pindal, Celica, Zapotillo y Puyango, estos productores en los últimos años ya se han organizado lo que les permite evitar a los intermediarios y vender la mayor parte de su producción a la empresa Pronaca.

Para los ecuatorianos, Pindal es reconocida como la “la capital maicera” del país, ya que la mayor parte del maíz que consumen proviene de éste cantón. Constituyéndose el principal cultivo de ayuda que les permite a los agricultores generar divisas para la alimentación humana y de los animales que poseen.

Este proyecto investigativo, tiene la finalidad de brindar a los agricultores una orientación adecuada y hacer hincapié que si se puede reciclar la materia prima existente en las huertas y después de un determinado tiempo de descomposición ser nuevamente utilizada e incorporada al suelo como abono para las plantas, es así que en este caso permite reforzar los conocimientos ya adquiridos mediante la realización y demostración de la “EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ, CON LA APICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS”

Dentro de este proceso fueron planteados los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar el rendimiento del maíz con la aplicación de abonos orgánicos.
- ✓ Determinar la rentabilidad en función beneficio costo de la producción de maíz por hectárea.
- ✓ Elaboración de los abonos orgánicos para la producción de maíz.
- ✓ Difundir los resultados obtenidos de la investigación sobre la producción de maíz con la aplicación de los abonos orgánicos.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

4.1. ORIGEN E HISTORIA DEL MAÍZ

Para la mayoría de los investigadores el maíz actual se derivó de una hierba nativa del Valle Central de México, hace aproximadamente 7.000 años en aquel tiempo los indígenas locales recolectaban con fines alimenticios unas pequeñas mazorcas de maíz con solo cuatro filas de **grano** cada uno, unos mil años después el maíz primitivo silvestre se convirtió en maíz doméstico (Eras y González, 2002).

4.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida.

Orden: Poales.

Familia: Poaceae

Género: Zea.

Especie: Mays.

Fuente: (<http://es.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%ADz>)

4.3. MORFOLOGÍA DEL MAÍZ

La planta de maíz es una gramínea de fácil desarrollo y de producción anual y como cualquier otra planta dentro de su morfología trata de definir las partes externas de los cereales y su forma así como las distintas funciones de sus órganos.

Este híbrido de maíz necesita de condiciones climáticas favorables y un buen manejo técnico en el cultivo, para alcanzar un óptimo desarrollo y expresar así

su máximo potencial genético, pudiendo aplicar su cultivo durante toda la época del año.

4.3.1. Raíz

Este híbrido de maíz posee un acame de raíz promedio de 4.1 %; y una resistencia al acame. Excelente y un buen anclaje (Manual Agropecuario, 2002).

4.3.2. Tallo

Se origina en la plúmula del embrión, es cilíndrico, formado por nudos y entrenudos, el número es variable pero la mayoría tienen entre 12 y 15 entrenudos. La altura también depende de la variedad y las condiciones de la región. La mayoría de plantas son de un solo tallo con una longitud entre 0.8 m y 3.5 m (Manual Agropecuario, 2002).

4.3.3. Hojas

Son variables y anchas, comúnmente se encuentran plantas de 13 a 20 hojas. Al inicio su crecimiento es el ápice y luego crecen en todos los sentidos hasta alcanzar la forma característica (Manual Agropecuario, 2002).

4.3.4. Flores

Estas son de dos tipos en la planta: las estaminadas, que se distribuyen en las ramas de la inflorescencia llamada espiga; y las flores pistiladas, que se encuentran en una inflorescencia con soporte central llamado tusa estas flores después de la fecundación forman granos tiernos y lechosos convirtiéndose finalmente en la mazorca (Manual Agropecuario, 2002).

4.3.5. Frutos

Es una cariósida o grano constituido por el pericarpio, capa de células de aleurona, endospermo y el embrión. (Manual Agropecuario, 2002)

4.4. SUELOS

El maíz se adapta muy bien a todos los tipos de suelos, pero suelos con pH entre 6 y 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con una buena circulación de drenaje para no producir encharques que originen asfixia al sistema radicular (<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maíz.htm>).

4.5. CLIMA

El maíz duro se siembra en zonas tropicales y subtropicales del Ecuador y la Provincia de Loja, por cuanto es vital considerar se adapta muy bien a todos los pisos térmicos, especialmente los medios cálidos. Donde la mayoría se cultiva en regiones con temperaturas que oscilan entre los 8° C y 30° C y altitudes entre los 0 msnm a los 30.000 msnm. La temperatura y la luminosidad influyen directamente sobre el periodo vegetativo de este cereal (Manual Agropecuario 2002).

4.6. CULTIVO DE MAÍZ HÍBRIDO AGROCERES AG 001

Este híbrido de maíz triple Agrocere AG 001 es un híbrido de alto potencial de rendimiento (Híbrido Elite) con un buen anclaje de raíz y tallo; así mismo posee un tallo de color verde acentuado a cosecha, excelente calidad de grano para la agroindustria, y una amplia adaptación en las principales zonas maiceras del litoral ecuatoriano.

Igualmente en lo referente a enfermedades posee niveles altos de tolerancia, y en cuanto a la densidad de siembra se debe asegurar una población a

cosecha mínima de 62.500 plantas/ha para obtener el potencial de rendimiento óptimo, pero la arquitectura de la planta puede soportar hasta 68.000 plantas/ha, en la siembra todo eso depende de la zona y época de siembra.

4.6.1. Características del Cultivo de Maíz Híbrido Agrocere AG 001.

Clase de Híbrido:	Triple
Altura de Planta:	230 cm
Altura de Mazorca:	130 cm
Días a Floración*:	76 Días
Días a Cosecha*:	Ciclo de Invierno: 160 Días // Ciclo de Verano: 140 Días

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos59/maiz-amarillo-duro/maizamarillo-duro.Shtml#xcaract>

4.6.2. Recomendaciones para la Siembra

Época de Siembra: Se puede sembrar todo el año.

- ✓ Preparación de Suelos:
- ✓ Eliminación de Malezas
- ✓ Riego de Machaco
- ✓ Preparación adecuada del suelo (Siembra Directa o Siembra Convencional)
- ✓ Densidad de Siembra: se recomienda 65,000 plantas/ha a cosecha

Siembra manual:

- ✓ 0.80 mts entre surco
- ✓ 2 semilla por golpe de 0.35 mts, entonces densidad = 71429 = 1 bolsa y 5 kg más de semilla.

Siembra mecánica

- ✓ 0.85 mts entre surco
- ✓ 6 a 7 semillas por metro lineal (luego del desahijé dejar 55 plantas por 10 mts lineales) = 64706 plantas.

4.6.3. Para riego tecnificado se recomienda

1.5 mts entre línea (cinta, manguera).

0.37 ó 0.38 ó 0.40 entre planta, 2 semillas x golpe a doble hilera distanciada 0.20 mts. Por tanto densidad = 72072, 70175 ó 66666 plantas respectivamente según distanciamiento elegido.

Una bolsa x 25 kg trae aprox. 60000 semillas entonces a densidades de 72072 = 1.20 bolsas = 30.03 kg; a 70175 = 1.17 bolsas = 29.24 kg; a 66666 = 1.11 bolsas = 27.78 kg.

Digamos para 80 has necesitaremos 96, 93 o 89 bolsas respectivamente.

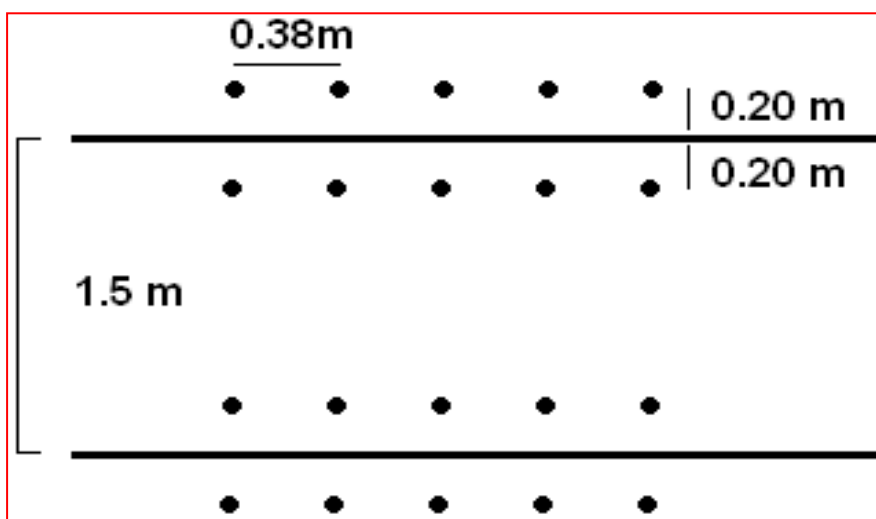


Figura 1. Tipo siembra que se puede aplicar en el cultivo de maíz híbrido

Se colocan 2 semillas por golpe,

Existe una marcada relación entre la densidad de siembra y la producción, tal como se observa en el gráfico siguiente:

4.6.4. Relación de la Producción y Densidad

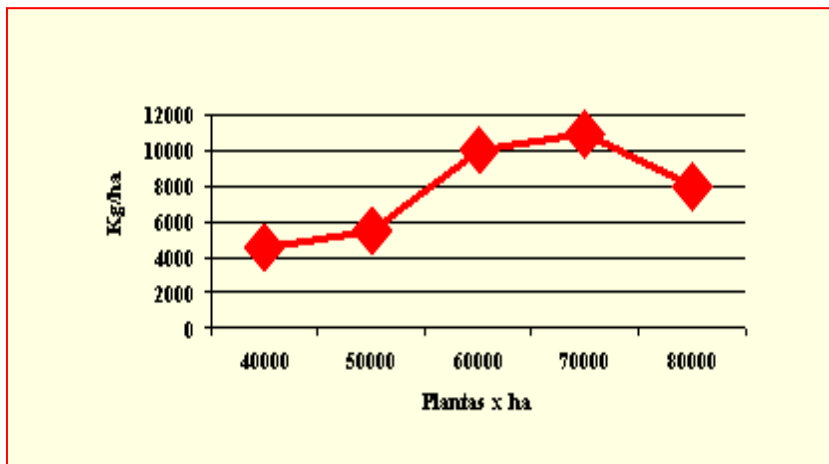


Figura 2. Relación de la producción y densidad del maíz híbrido

De la presente gráfica podemos observar que el número de plantas/ha influye en el rendimiento, así densidades entre 60000 a 72000 aseguran un rendimiento de 10000 a 12000 respectivamente (www.monografias.com/trabajos59/maiz-amarillo-duro/maiz-amarilloduro2.shtml)

4.7. FERTILIZACIÓN DEL MAÍZ

El maíz necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. Las carencias en la planta se manifiestan cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso.

Se recomienda un abonado de suelo rico en P y K. En cantidades de 0.3 kg de P en 100 Kg de abonado. También un aporte de nitrógeno N en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo.

El abonado se efectúa normalmente según las características de la zona de plantación, por lo que no se sigue un abonado riguroso en todas las zonas por igual. No obstante se aplica un abonado muy flojo en la primera época de desarrollo de la planta hasta que la planta tenga un número de hojas de 6 a 8.

A partir de esta cantidad de hojas se recomienda un abonado de:

- N: 82% (abonado nitrogenado).
- P₂O₅: 70% (abonado fosforado).
- K₂O: 92% (abonado en potasa)

Durante la formación del grano de la mazorca los abonados deben de ser mínimos.

Se deben de realizar para el cultivo de maíz un abonado de fondo en cantidades de 825Kg/ha durante las labores de cultivo.

Los abonados de cobertera son aquellos que se realizan cuando aparecen las primeras hojas de la planta y los más utilizados son:

- Nitrato amónico de calcio. 500 kg/ha
- Urea. 295kg/ha
- Solución nitrogenada. 525kg/ha.

Es importante realizar un abonado ajustándose a las necesidades presentadas por la planta de una forma controlada e inteligente.

4.7.1. Nitrógeno (N): La cantidad de nitrógeno a aplicar depende de las necesidades de producción que se deseen alcanzar así como el tipo de textura del suelo. La cantidad aplicada va desde 20 a 30 Kg de N por ha.

Un déficit de N puede afectar a la calidad del cultivo. Los síntomas se ven más reflejados en aquellos órganos fotosintéticos, las hojas, que aparecen con coloraciones amarillentas sobre los ápices y se van extendiendo a lo largo de todo el nervio. Las mazorcas aparecen sin granos en las puntas.

4.7.2. Fosforo (P): Sus dosis dependen igualmente del tipo de suelo presente ya sea rojo, amarillo o suelos negros. El fósforo da vigor a las raíces. Su déficit afecta a la fecundación y el grano no se desarrolla bien.

4.7.3. Potasio (K): Debe aplicarse en una cantidad superior a 80-100 ppm en caso de suelos arenosos y para suelos arcillosos las dosis son más elevadas de 135-160 ppm. La deficiencia de potasio hace a la planta muy sensible a ataques de hongos y su porte es débil, ya que la raíz se ve muy afectada. Las mazorcas no granan en las puntas.

4.7.4. Otros elementos: boro (B), magnesio (Mg), azufre (S), Molibdeno (Mo) y cinc (Zn). Son nutrientes que pueden aparecer en forma deficiente o en exceso en la planta. Las carencias del boro aparecen muy marcadas en las mazorcas con inexistencia de granos en algunas partes de ella. (<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.asp>)

4.8. ABONOS ORGÁNICOS

4.8.1. GENERALIDADES

La producción de biomasa esta en proporción directa con lo que el suelo puede ofrecerle a las plantas existiendo, una estrecha y permanente relación entre estos dos elementos (suelo – planta). Así el balance del agrosistema en general depende del equilibrio que haya entre los elementos vivos y no vivos del suelo. La agricultura alternativa promueve la biodiversidad del suelo, a través de la incorporación de materia orgánica que nutra a los microorganismos del suelo, pues como ya se anoto, son ellos los responsables de que los nutrientes queden disponibles para las plantas, sin contar que también mejoran las condiciones físicas del suelo. Estas mejoras pueden conseguirse mediante el empleo de **abonos orgánicos** los cuales se definen como fertilizantes de origen natural y de los depende el quehacer de la agricultura orgánica.

4.8.2. Definición

Los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se descomponen por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de organismos pequeñitos y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza y fertilidad.

4.8.3. Importancia

La agricultura ecológica, le da gran importancia a este tipo de abonos y cada vez más, se está utilizando en cultivos intensivos.

No podemos olvidarnos la importancia que tiene como: mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo para absorber los distintos elementos, ya que

permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo.

Actualmente se está buscando nuevos productos en la agricultura que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales en todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc. Que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permitan crecer y protegerse de enfermedades y plagas (<http://www.laneta.apc.org/biodiversidad/documentos/agroquin/abonorgad>).

4.8.4. La Materia Orgánica

La materia orgánica, en los suelos de cultivos presenta en si misma un sistema muy complejo, debido a la enorme diversidad de sus constituyentes y a su dinamismo ya que esta en continua evolución. Hay una estrecha relación entre la materia orgánica y el contenido de nitrógeno de los suelos, expresado como relación carbono/nitrógeno, la cual es importante para controlar el nitrógeno disponible y la tasa de descomposición orgánica en los suelos. Esta relación es el material orgánico que provoca competencia entre microorganismos por el nitrógeno disponible cuando los residuos vegetales en el suelo poseen una alta relación C/N, lo cual significa que la tasa de descomposición será más rápida (Eras y González, 2002).

4.8.5. Función que cumple la materia orgánica

En cuanto a las mejoras observadas con respecto a las características químicas, físicas y biológicas del mismo. La materia orgánica forma parte del ciclo del nitrógeno, del azufre y del fósforo, contribuye a la asimilación de nutrientes, mejora la estructura y la retención de agua del suelo y da soporte a todo un mundo de microorganismos cuya actividad resulta beneficiosa para el cultivo.

Todos estos componentes de la materia viva sufren una serie de transformaciones que originan lo que conocemos como materia orgánica propiamente dicha, que consiste en un material dinámico (termodinámicamente inestable), ligado a los ciclos del carbono, nitrógeno, del fósforo y del azufre, a la reducción del hierro y el manganeso en el suelo y a otros muchos procesos y que puede llegar a estabilizarse en función de los parámetros ambientales (temperatura, pH, humedad, contenido iónico, poblaciones de microorganismos, etc.) (<http://www.terraia.com/revista8/pagina16.htm>. 2001).

4.8.6. Ventajas

De entre las ventajas que presentan estos tipos de abonos tenemos: no forman gases tóxicos ni malos olores cuando ya están descompuestos para ser utilizados:

- ✓ Se facilita el manejo del volumen del abono su almacenamiento y transporte y la disposición de materiales esta al alcance para su elaboración.
- ✓ Sirven como medio de almacenamiento de los nutrientes necesarios para el almacenamiento de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas.
- ✓ Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.
- ✓ Amortiguan los cambios rápidos de la acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y controla la acción de pesticidas y materiales tóxicos pesados.
- ✓ Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y viento.
- ✓ Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y bacterias fijadoras de nitrógeno.
- ✓ Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.
- ✓ Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.

- ✓ Se da la posibilidad de utilizar el producto final en los cultivos, en periodo relativamente corto y a costos muy bajos (Padilla 1998, citado por Cruz 2002).

4.8.7. Tipos de Abonos Orgánicos

4.8.7.1. Compost

Se define como una pila de material orgánico formada de pisos alternos de material seco y verde, estiércol, ceniza, tierra orgánica agregado agua a cada capa aumenta la temperatura se descomponen los materiales por efecto de la activación de los microorganismos (Bravo y Radicke1998 citado por Cruz (2002).

- a) Compostación: Es un proceso biológico mediante el cual se transforma la materiales orgánicos degradables (vegetales y animales en un producto (el compost o compuesto) estable, rico en nutrientes y generalmente útil en los procesos vivos del suelo. Tradicionalmente la Compostación ha sido vista como una forma de producir abono orgánico y en menor medida, una forma ecológicamente aceptable de deshacerse de cantidades crecientes de basuras
- b) Condiciones químicas: estas se relacionan con el tipo, la calidad y cantidad de los compuestos que forman parte del material que va a compostarse, es decir se toma en cuenta si su composición fundamental es rica en carbohidratos, proteínas o lípidos el tipo de molécula (por ejemplo, lignina, glucosa) y la presencia o ausencia de tóxicos y metales pesados.
- c) Condiciones biológicas: estas atienden la presencia o ausencia de semillas de plantas especialmente las **adventicias** (equivocadamente llamadas

malezas); huevo de animales, fundamentalmente artrópodos moluscos y células vegetativas y esporas de microorganismos patógenos para el ser humano los animales y las plantas. (Manual Agropecuario, 2002).

4.8.7.2. Bocashi

Es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. En buenas condiciones de humedad y temperatura, los microorganismos comienzan a descomponer la fracción más simple del material orgánico, como son los azúcares, almidones y proteínas, liberando sus nutrientes. El Bocashi es un abono orgánico posible de obtener en tan sólo 7 días. Los materiales a utilizar son baratos y, por lo general, muy fáciles de conseguir (<http://bocashi.wordpress.com/>).

Puede ser utilizado entre 5 y 21 días después del tratamiento (fermentación), este abono puede ser usado en la producción de cultivos, aún cuando la materia orgánica no se haya descompuesto del todo. Cuando el Bokashi es aplicado al suelo, la materia orgánica es utilizada como alimento para los microorganismos eficaces y benéficos, los mismos que continuarán descomponiéndola y mejorando la vida del suelo; pero no hay que olvidar que suple nutrimentos al cultivo (<http://www.lamolina.edu.pe/Gaceta/notas/nota58.htm>).

Ventajas y competitividad:

- El proceso es rápido entre 7 a 15 días.
- Presenta buena fertilidad.
- Su uso es seguro.
- Es de fácil manejo y liviano.
- Estimula el crecimiento de las plantas.

- Reproduce gran cantidad de microorganismos benéficos.
- Requiere de una infraestructura sencilla, en la finca.
- Utiliza materias primas de fácil obtención o que pueden producirse en la finca.
- Permite modificaciones en su fórmula básica.
- Disminución de malos olores e insectos.
- El Bocashi mejora las características físicas del suelo y le incorpora microorganismos benéficos.

4.8.7.3. Humus

El humus es una sustancia que se produce por la descomposición en el suelo de los restos orgánicos.

La elaboración del humus se hace en tres tiempos: durante los dos primeros, la fermentación debe progresar bajo condiciones aeróbicas, es decir, que el aire debe circular ampliamente en la masa. Durante la tercera, en cambio, la maduración se efectúa sin presencia de aire, por acción de microorganismos anaeróbicos. Durante las tres fases, la masa debe contener humedad suficiente, sin la cual no habrá fermentación.

Esta humedad no debe ser excesiva, sin embargo, porque de lo contrario obstaculizaría la circulación del aire en los primeros tiempos y disolvería los nitratos en el último.

En el debido manejo de la humedad y de la ventilación de la masa está el factor principal del éxito.

Que beneficios produce el humus.

El humus es una sustancia muy especial y beneficiosa para el suelo y la planta: Agrega las partículas y esponja el suelo, lo airea; por tanto mejora su estructura.

Retiene agua y nutrientes minerales y así no se lavan y pierden en profundidad. Aporta nutrientes minerales lentamente para las plantas a medida que se descompone (Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Magnesio, etc).

El humus produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia; vitaminas, reguladores del crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas) y sustancias con propiedades de antibióticos)

Las raíces se encuentran mejor en un suelo rico en humus que en un suelo pobre en esta sustancia: (<http://articulos.infojardin.com/jardín/suelo-abonos-orgánicos-humus.htm>).

4.8.7.4. Gallinaza mejorada.

Es una mezcla de los excrementos de las gallinas y los galpones con otras materias primas del medio los cuales son ricos en nitrógeno, fosforo y potasio y muchos otros nutrientes.

Al excremento de las gallinas se le aplica un tratamiento para enriquecerla y limpiarla para poder usarla como complemento alimenticio para ganado ovino, vacuno, porcino o bien como composta natural en cultivos. Como composta es amigable con los terrenos, económica y ecológica: (<http://www.gallinaza.com/>)

La gallinaza es la principal fuente de nitrógeno ya elaborada cuyo aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. La mejor gallinaza es de cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. La gallinaza de pollos de engorde presenta residuos de coccidios-táticos y antibióticos que interfieren en el proceso de fermentación. También pueden sustituirse o incorporarse otros

estiércoles; de bovinos, cerdo, caballos y otros, dependiendo de las posibilidades en la comunidad o finca (<http://www.coopcoffees.com/forproducers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf>).

4.9. TRABAJOS SIMILARES REALIZADOS

De entre los trabajos realizados acerca del cultivo de maíz con abonos orgánicos podemos citar algunos de ellos:

Cruz, 2002, obtuvo porcentajes aceptables de germinación con dosis de 30.000 Kg/ha de Bocashi alcanzando una mayor producción de granos por hectárea y un contenido de 17.10 de materia orgánica en el suelo luego de la cosecha.

Guamán F, 2009, probó la eficiencia de tres abonos orgánicos en maíz:

- Fosfoestiercol = estiércol + roca fosfórica en la dosis de 5.000 Kg/ha de estiércol + 150 Kg/ha de roca fosfórica alcanzando un rendimiento de 1444.2 Kg/ha
- Compost 20t/ha alcanzó un rendimiento de 2022.2 Kg/ha y
- Abono verde sembrando a 50 cm, x50 cm, se obtuvo un rendimiento de 1637.9 Kg/ha en relación al testigo que produjo 1032.3 Kg/ha.

Vivanco A, 2005, sobre la respuesta de elaboración de Bocashi su evaluación en el cultivo de maíz bajo riego en el Tambo – Catamayo obtuvo el mejor resultado en la dosis 24t/ha con 2607 Kg/ha frente al testigo con 1929 Kg/ha

Ureña y Curimilma, 1982, probaron cuatro "Métodos de Compostaje y su Efecto en el Cultivo de Maíz y Maní en Zapotepamba", pese a no haber diferencia

estadística entre los distintos tratamientos, obtuvieron los mejores resultados con el tratamiento de fertilización química más compost con 2 032,28 kg/ha.

Así mismo la fertilización orgánica a través del compost, es más barata que la fertilización química ya que con ello se obtuvo una ganancia de 5,6% con fertilización orgánica, mientras que con la fertilización química se obtiene una pérdida de 28,73%.

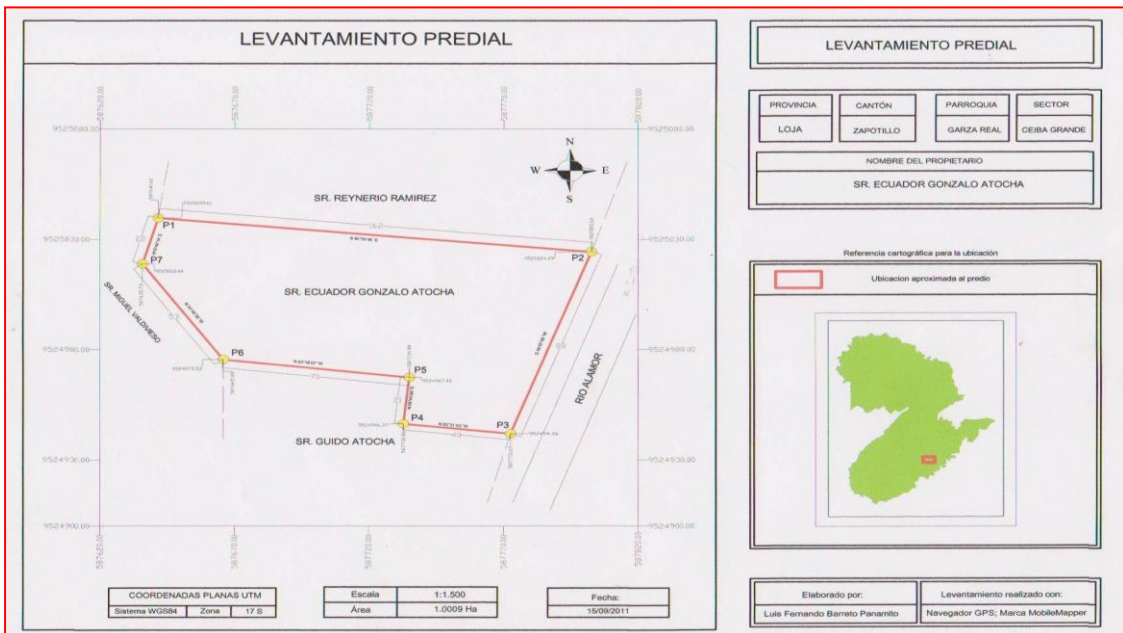
5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

5.1.1. Ubicación

El lugar donde se realizó el ensayo fue la parcela del señor Ecuador Gonzalo Atocha, ubicada a las riveras del Río Alamor y delimitada por los siguientes linderos: Norte con propiedades del señor Reinerio Ramírez, por el Sur con terrenos de señor Guido Atocha; por el Oeste con terrenos de la Hacienda de los señores Valdivieso Celi; por el Este con las riveras de Río Alamor; en la Parroquia y Cantón Zapotillo Provincia de Loja, a 1 ½ Km de la vía principal que conduce desde Zapotillo hacia la parroquia Paletillas

Cuadro 1. Croquis de la ubicación de la investigación.



Fuente: Ing. Luis Fernando Barreto P.

5.1.2. Ubicación Geográfica

“Zapotillo es un cantón situado al sur – oeste de la provincia de Loja cuyas coordenadas son:

Latitud: S 04° 18` y 04° 29` latitud sur

Longitud: 80° 22` 15” y 80° 23` 36”

Cuyos límites son: al Norte, Sur y Oeste con la república Perú y al Este con los cantones de: Puyango, Pindal, Celica y Macará

Cuenta con una superficie de 1215 km .Aproximadamente de la cual se encuentra utilizada apenas él 23081 hectáreas es decir, un (19 %) bajo deficientes sistemas de explotación y una defectuosa estructura de tenencia de tierras. (Angamarca.Zapotillo Oasis del Ecuador, Primera Edición 2002 pp 22)

La investigación se realizó en el barrio Ceiba Chica, perteneciente a la Parroquia y Cantón Zapotillo Provincia de Loja. Este barrio se encuentra ubicado a en la parte noroccidental del cantón; y posee una distancia de 9 km. Antes de llegar a la cabecera cantonal de Zapotillo; de igual forma el barrio la Ceiba Chica es atravesada, de norte a sur por la vía principal que une a Zapotillo con el resto de cantones y el país.

5.1.3. Características del clima

Tiene un clima cálido seco y una temperatura promedio de 25 a 26° C, aproximadamente. Con una precipitación media mensual de 286mm, uno de los valores más bajos registrados en la provincia de Loja, dicha precipitación se presenta en un corto periodo de 2 a 3 meses como máximo generalmente de febrero hasta abril. Es en esta época donde los agricultores de este cantón realizan la siembra del maíz.

5.1.4. Características del suelo

Posee un suelo con textura limo-arcilloso-arenoso, cuyo relieve en su mayor parte, corresponde a terrenos poco accidentados con la presencia de colinas ligeramente onduladas. En su gran mayoría, el terreno de este cantón, es bastante plano cuyas pendientes no pasan el 13% y las más inclinadas en un 40%. La altitud oscila entre 150 y 180 m.s.n.m. Además posee un drenaje regular y una erosión media. (Angamarca. Zapotillo. Oasis del Ecuador. Primera Edición 2002)

5.2. MATERIALES

5.2.1. Materiales de Campo

- ✘ Caballos (arado del suelo).
- ✘ Machetes.
- ✘ Rastrillos.
- ✘ Palas.
- ✘ Puntales
- ✘ Alambre de amarre.
- ✘ Semilla Híbrido Agrocereos AG 001
- ✘ Abonos orgánicos.
- ✘ Bombas de fumigar.
- ✘ Mangueras para riego.
- ✘ Baldes.
- ✘ Tanques.
- ✘ Saquillos.
- ✘ Balanza.
- ✘ Otros

5.2.2. Materiales de Oficina

- ✘ Cámara fotográfica.
- ✘ Computadora.
- ✘ Memory flash
- ✘ Impresora
- ✘ Hojas INEN A₄
- ✘ Marcadores.
- ✘ Cintas
- ✘ Libreta de apuntes.
- ✘ Esferos, lápiz, borrador.
- ✘ Material bibliográfico
- ✘ Internet.
- ✘ Otros.

5.2.3. Materiales de Laboratorio

- ✘ Recolección de (Tierra) muestras de suelo para laboratorio.

5.3. MÉTODOS

5.3.1. Instalación del Ensayo del Maíz Híbrido AGROCERES AG 001

Preparación del terreno.- Se realizó el arado del suelo con caballos a una profundidad de 25 a 50 cm, quedando bien mullido el mismo, a fin de que tenga buena aireación y humedad, de tal manera que la germinación de la semilla sea uniforme. Hay que considerar el sistema radicular del maíz, profundiza más o menos 40 cm, encontrándose la mayor cantidad de raíces en los primeros 30 centímetros. Seguidamente se realizó el quiebre de terrones con un rastrillo y la pala dejando lo más nivelado el suelo para proceder a realizar el surcado.

Trazado de parcelas y surcado.- El surcado se realizó inmediatamente después de realizar el nivelado donde se fueron determinando las parcelas de acuerdo a las medidas y distancias ya establecidas en el croquis de distribución de parcelas. (Ver anexo 1)

Abonado del suelo para el cultivo de maíz en ensayo.- Primeramente se realizó un riego a las parcelas ya establecidas; y una vez obtenidos los abonos se procedió a incorporarlo al suelo, utilizando como instrumento para hacer los hoyos una tola (trozo de madera de 1.50 con punta en un lado) cuyo hoyo tenía un diámetro de 10 cm y una profundidad de 15 cm donde se colocó los abonos a razón de 620 gramos por golpe y por planta seguidamente a los 25 días de reposo del abonado se realizó la siembra.

El segundo abonamiento se lo incorporo al suelo en el momento en que se empezó a observar las raíces falsas (**comúnmente llamadas arañamiento del maíz**).

Siembra y época.- Se realizó la siembra manual depositando dos semillas por golpe a una distancia de 40 cm entre planta y planta y 1 m, entre surcos. Según la experiencia de agricultores del medio los mejores rendimientos se logran sembrando entre los meses de mayo a agosto y de octubre a enero.

Control de malezas.- Se hizo la limpieza manual con lampa y el aporque a la vez que se realizó a los 30 a 35 días y la segunda limpieza a los 70 días para que el cultivo este limpio para la época de cosecha.

Fitosanidad.- Durante el crecimiento del cultivo de maíz se presentó el ataque de: el trozador (*Agrotis ípsilon* H.), que daña las raíces y la base de las plantas especialmente en los primeros 15 días de crecimiento del cultivo y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J.), que ataca a las hojas y el cogollo de las

plantas, así como también a las mazorcas cuando están tiernas. Aquellas plagas se les combatieron mediante fumigaciones cada seis días con insecticida orgánico casero denominado **caldo sulfocalcico**, donde se aplicó 30 cc, encada bomba de 20 litros de agua para cada tratamiento la dosis similar.

Riego.- Se aplicó un total de 14 riegos al cultivo a un intervalo de seis días cada riego, en vista que fue en plena temporada de verano.

Cosecha.- Una vez que todos los tratamientos del ensayo alcanzaron su grado máximo de secado se procedió a realizar la cosecha, pelado de las mazorcas y envasando para luego transportar y empezar a realizar su desgranado manual para ir comprobando de cada unidad experimental su peso y registrar en las hojas de campo y después poder realizar los cuadros estadísticos respectivos.

5.3.2. Diseño Experimental

Con el fin de probar la efectividad de los tratamientos en el cultivo de maíz Híbrido Agrocere AG 001 se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar (DBA) con cinco tratamientos, cuatro repeticiones. Obteniendo un total de 20 unidades experimentales.

5.3.2.1. Modelo Matemático.

$$Y_{ij} = u + A_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación de unidad experimental sujeta al i _ esimo tratamiento (abonos orgánicos) en la j _ esima bloque.

U = Media general.

A_i = Efecto del i _ esimo tratamiento.

B_j = Efecto del j _ esimo bloque.

E_{ij} = Efecto de error experimental.

I = 1, 2, 3, 4, 5, (abonos orgánicos)

J = 1, 2, 3, 4 (repeticiones)

5.3.2.2. Hipótesis Estadística

H₀: Todos los tratamientos de abonos orgánicos son iguales

H₁: Al menos dos de los tratamientos difieren estadísticamente.

5.3.2.3. Análisis de la Varianza para los tratamientos (ADEVA)

Cuadro 2. Análisis de la varianza para los tratamientos de abonos orgánicos

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
Repetición	r-l	SCr	CMr	CMr/Cme		
Tratamientos	t-l	SCt	CMt	CMt/Cme		
Error experimental	(r-l) (t-l)	SCe	CMe			
Total	n-l	SCt				

Fuente: Ing. Julio Arévalo C.

Elaboración: El Autor

5.3.2.4. Especificaciones Técnicas del Diseño.

Número de unidades experimentales	20
Área de cada unidad experimental	42 m ²
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Área total del ensayo	1.188 m ²
Distancia entre parcelas	1 m
Distancia entre bloques	1 m
Distancia entre surcos	0.80 cm
Distancia entre plantas	0.40 cm
Número de plantas por parcela	135
Número de plantas por bloque	675
Número de plantas totales	13.500

5.3.2.5. Tratamientos Evaluados

Cuadro 3. Tratamientos evaluados en el ensayo de maíz híbrido Agrocerec AG 001

CODIGO TRATAMIENTOS	ABONOS ORGÁNIOS	DOSIFICACIÓN	
		Ton/ Ha	Gramos/Planta
TRAT. 1	COMPOST	20 Ton	620
TRAT. 2	HUMUS	20 Ton	620
TRAT. 3	BOCASHI	20 Ton	620
TRAT. 4	GALLINAZA	20 Ton	620
TRAT. 5	TESTIGO	00 Ton	0

Fuente: Ing. Julio Arévalo C.

Elaboración: El Autor

5.3.3. Variables a Evaluarse

- Porcentaje de germinación
- Altura de la planta a los 30, 60 y 90 días
- Días a la floración.
- Número de mazorcas por planta.
- Tamaño de la mazorca.
- Número de granos por mazorca.
- Rendimiento.

5.3.4. Toma y Registro de Datos

- Porcentaje de germinación.

Ocho días después de haber realizado la siembra del maíz, se procedió a realizar el respectivo conteo para saber el número de plántulas nacidas en cada uno de los tratamientos luego se realizó los cálculos necesarios en base a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Germinacion} = \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{Número total de semillas sembradas}} * 100$$

- Altura de la planta a los 30 días

Se procedió a seleccionar 10 plantas al azar en los diferentes tratamientos experimentales a las cuales se identificó con una letra del abecedario mediante una baliza y además se amarró una cinta color rojo para tenerlas bien identificadas las mismas que evaluaron el crecimiento durante todo el tiempo que duró el ciclo productivo del cultivo. Las medidas fueron tomadas con el apoyo de un flexómetro desde la base del tallo hasta su ápice a los 30, 60 y 90 días después de haber germinado la semilla para registrar estos datos en la

hoja de campo respectiva a fin de obtener el promedio de las unidades experimentales.

- Días a la floración.

Se estuvo pendiente, del florecimiento del 50% de las plantas para determinar a los cuantos días se realiza la inflorescencia masculina en cada una de las plantas identificadas. Este proceso hizo su aparición en diferentes días en cada tratamiento los mismos que se detallaran en los resultados respectivos.

- Número de mazorcas por planta.

Esta variable se la comprobó contando la cantidad de mazorcas presentes en cada una de las plantas escogidas para el estudio.

- Tamaño de la mazorca.

Antes de iniciar la cosecha, se pro a separar las mazorcas de cada una de las plantas de estudio para determinar la medida tanto de largo como del perímetro de la mazorca para así proceder a promediar a cada unidad experimental.

- Número de granos por mazorca.

Para comprobar esta variable se desgranó manualmente cada una de las mazorcas codificadas para proceder a contar los granos obtenidos y después promediar y registrar los datos en la hoja de campo respectiva. Al resto de las mazorcas de cada unidad experimental no se les tomo las medidas pero si se las desgrano con la finalidad de obtener los datos totales de cada unidad experimental.

- Rendimiento.

Se procedió a pesar en una balanza los granos obtenidos, para obtener el rendimiento por parcela para luego convertir a rendimiento por hectárea en los respectivos cuadros de resultados.

5.3.5. Metodología Para el Primer Objetivo

Evaluar el rendimiento de maíz, con la aplicación de abonos orgánicos”.

Para dar cumplimiento a este objetivo una vez realizada la actividad de campo, como fue el cultivo de maíz con abonos orgánicos, se procedió a pesar toda la producción obtenida por tratamiento y posteriormente se la convirtió a producción por hectárea.

5.3.6. Metodología Para el Segundo Objetivo

“Determinar la rentabilidad en función: beneficio costo de la producción de maíz por hectárea”

Se realizó los costos de producción de cada uno de los tratamientos para posteriormente realizar el análisis económico del cultivo de una hectárea de maíz, con cada tratamiento de los abonos orgánicos y el testigo, tomando en cuenta los costos, de la mano de la obra, materiales, transporte, insumos, depreciación de herramientas, equipos, imprevistos, intereses, etc.

Para el análisis económico se realizó los cálculos respectivos de la venta de la producción cuando este seco. Para lo cual se emplearon las siguientes formulas:

Costos de producción

Cp: = Total costos directos + total de costos indirectos.

Porcentaje de interés de capital

Ic = Total de costos indirectos + Tasa de interés

Ingreso bruto

Ib = Total del volumen de producción X Valor de producción

Ingreso neto

In = Valor total de la producción – Costos totales de producción.

Costos de depreciación de equipos y herramientas

Cd = V_t (herramienta – equipo) – 10% / S.

Dónde:

Cd = Costo de depreciación.

Vt = Valor total.

S = Número de años de vida útil.

Tasa de retorno marginal

TRMN = $\Delta In / \Delta Cp \times 100$

Dónde:

TRM = Tasa de retorno marginal

ΔIn = Incremento de ingreso neto

ΔCp = Incremento de los costos de producción.

5.3.7. Metodología Para el Tercer Objetivo

“Elaboración de los abonos orgánicos para la producción de maíz”.

Con la finalidad de dar cumplimiento a este objetivo se realizó la preparación de cuatro tipos de abonos orgánicos, los cuales se describen a continuación.

5.3.7.1. El Compost.

Cuadro 4. Dosificación para elaborar el Compost.

Cantidades	Materiales	Dosis		Porcentaje (%)
		Libras, litros c/u	Kg	
30	Estiércol de chivo	80	1090.91	69.31
2	Ceniza	80	72.72	4.62
1	Carbón de leña triturado	80	36.36	2.31
4	Tierra negra	80	145.44	9.24
5	Rastrojo de maíz y frejol	50	113.60	7.22
5	Hojas de mango, guayaba, borrachera, monte blanco.	50	113.60	7.22
5	Agua	220		
	Levadura	3	1.36	0.08
		Totales	1574	100

Fuente: Corporación Proexant, 2009

Elaboración: El Autor

PREPARACIÓN.

Una vez acumulados los materiales se procedió a picar algunos de ellos de tal manera que los componentes estén correctamente distribuidos. La levadura panela o melaza se disolvió en 20 litros de agua y se agitó uniformemente. Al momento que se realizó la mezcla material se aplicó esta

solución hasta conseguir una masa homogénea, luego se formó un bulto tipo pirámide

Luego se lo cubrió con un plástico y hojas de palma de coco que son disponibles en el medio esto con el fin de facilitar la fermentación y evitar la pérdida de la humedad interna. A partir de los 60 días ya estuvo listo para ser utilizado en el ensayo, donde se incorporó al suelo de acuerdo a la dosificación indicada en el cuadro 03.

5.3.7.2. El Bocashi

Cuadro 5. Dosificación para elaborar el Bocashi.

Cantidades	Materiales	Dosis		Porcentaje (%)
		Libras, litros c/u	Kg	
10	Estiércol de chivo	80	363.60	46.60
10	Tierra negra	80	363.60	46.60
10	Cascarilla de arroz, maní, frejol	80	27.20	3.48
	Maíz molido fino	50	22.72	2.91
	Melaza o jugo de caña	4	1.81	0.23
	Levadura	3	1.36	0.18
6	Agua	240		
		Totales	780.29	100

Fuente: Corporación Proexant, 2009

Elaboración: El Autor

PREPARACIÓN

Se procedió a apilar y trozar los materiales bajo la sombra empezando a formar una pirámide, alternando las capas con los materiales orgánicos disponibles, y continuando con el proceso se agregó la levadura y melaza las mismas que fueron disueltas en 20 litros de agua con la finalidad de ayudar pronto a la

descomposición y evitar una fermentación acida facilitando que el proceso de fermentación se realice más rápido; a los cinco días se procedió a voltear el abono y se lo cubrió con un plástico y palmas de coco del medio para asegurar un ventilación y temperatura óptima para su descomposición finalmente estuvo listo como aproximadamente a los 30 días. Donde se aplicó la dosificación indicada en el cuadro 03.

5.3.7.3. El Humus

Cuadro 6. Dosificación para elaborar el Humus.

Cantidades	Materiales	Dosis		Porcentaje (%)
		Libras, litros c/u	Kg	
10	Residuos vegetales	50	227.20	24.68
10	Viruta de aserrín	50	227.20	24.68
10	Taralla picada	50	227.20	24.68
10	Paja de arroz	50	227.20	24.68
	Torta oleaginosa	10	4.54	0.49
	Cal agrícola	4	1.81	0.20
	Lombrices	4	1.81	0.20
		8	3.63	0.39
		Totales	920.59	100

Fuente: Corporación Proexant, 2009

Elaboración: El Autor

PREPARACIÓN

Una vez recolectado los materiales se procedió a su respectiva descomposición donde se hizo una mezcla y se dejó en reposo por el tiempo de 20 días con la finalidad que actúen los microorganismos y pierda un poco la acidez la materia prima y evitar se mueran las lombrices al momento de ser

depositadas en la camas. Una vez obtenido y teniendo las camas hechas se agregó una capa de este material y se depositó las lombrices, californianas (*Eisenia Foetida*) agregando un poco de agua para que inicien su proceso de descomposición; además para evitar el ingreso de las hormigas se agregó malathion en el contorno de las camas.

Seguidamente se continuo con los riegos en las camas teniendo en cuenta que deben tener un poco de inclinación para que haya escurrimiento del agua ya que estos organismos necesitan de una cierta cantidad de agua durante la etapa de transformación de la materia prima.

Al cabo de tres meses ya estuvo listo este abono orgánico para ser utilizado en las parcelas donde se procedió a sacarlo, para lo cual se inició cambiando a las lombrices a otra cama y se recogió el abono.

5.3.7.4. Gallinaza mejorada

Este tipo de abono orgánico fue mejorado con la finalidad de experimentar en este ensayo investigativo que resultados se puede obtener para lo cual se utilizó los materiales descritos a continuación:

Cuadro 7.Dosificación para elaborar la gallinaza mejorada

Cantidades	Materiales	Dosis		Porcentaje (%)
		Libras, litros c/u	Kg	
10	Cascarilla de arroz	50	227.20	18.66
20	Gallinaza	50	454.40	37.32
10	Suelo fértil	80	363.60	29.87
5	Estiércol de bovinos			
	Cascarilla de café	50	113.60	9.33
2	Carbón molido	40	36.36	2.99
	Melaza	20	9.09	0.75
	Cal agrícola	12	5.45	0.45
	Levadura	15	6.81	0.56
	Agua	2	0.90	0.07
6		240		
		Totales	1217.41	100

Fuente: Corporación Proexant, 2009

Elaboración: El Autor

PREPARACIÓN

Una vez recolectados los materiales se empezó con la mezcla donde poco a poco se agregó capas de cal agrícola, y se continuó volteando y remojando poco a poco con agua hasta que la mezcla quede bien húmeda, posteriormente se agregó el resto de los materiales y se mezcló bien. Y para determinar si la humedad estaba adecuada para dejar en reposo y descomposición se aplicó la prueba de puño:(Es una técnica utilizada para determinar la humedad ideal del preparado consistente en coger un puñado del preparado con la mano y apretarlo cuando no escurra agua, ya tiene la humedad deseada).A los 5 días se procedió a voltear la mezcla con pala para airearla, de ahí en adelante se

volteo cada 8 días, aproximadamente en 45 días la gallinaza ya estuvo lista para aplicarla a las parcelas del ensayo.

Al obtener esta mezcla de materiales se obtiene un abono compuesto más rico en calcio, fosforo, potasio, nitrógeno y otros indispensables para el buen desarrollo y crecimiento de las plantas..

5.3.8. Metodología para el Cuarto Objetivo

“Difundir los resultados obtenidos de la investigación, sobre la producción de maíz con la aplicación de abonos orgánicos”

Para la socialización de los resultados obtenidos, se extendió la invitación para dicha reunión a todos los agricultores del sector. Conjuntamente con el director de tesis como observador, se les entregó un tríptico y de detalle paso a paso todo el proceso y resultados que se obtuvieron al utilizar los diferentes tipos de abono orgánico.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO

6.1.1. Porcentaje de Germinación

En esta variable se determinó el conteo de las plántulas de maíz nacidas a los ocho días por tratamientos donde se aplicó la regla de tres para obtener los siguientes valores que se registran en el cuadro 8 y se representarán en la figura 3.

Cuadro 8. Porcentaje de germinación a los 8 días en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
COMPOST	97,77	99,25	97,77	97,77	98,14
HUMUS	98,51	99,25	98,51	98,51	98,69
BOCASHI	99,25	98,51	99,25	99,25	99,06
GALLINAZA	99,25	97,77	99,25	98,51	98,69
TESTIGO	97,03	97,77	98,51	97,77	97,77

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 9. Análisis de la varianza del porcentaje de germinación a los 8 días, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	4,21	0,842	3,50	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	0,3	0,075	0,31	2.92	4.57	NS
Error experimen.	18	4,33	0,240				
Total	27	8,84					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Aplicado el análisis del ADEVA en el porcentaje de germinación de maíz a los 8 días de nacidas, se determinó que no existen diferencias significativas (NS) entre los tratamientos ejecutados, donde se manifiesta que el % de germinación tiene una relación muy coherente entre los tratamientos en vista que se utilizó un híbrido de maíz para todos los tratamientos, por lo que la germinación es homogénea.

Al haber realizado la prueba de significancia DUNCAN nos despeja lo antes descrito; es decir que todos los tratamientos obtienen una calificación A lo que expresan que no hay diferencia entre ellos. Además en los tratamientos se observó que existe una diferencia relativa donde se obtuvo un mejor promedio con el tratamiento 3 cuyo valor porcentual alcanzado fue de 99.06 % quedando comprobado que no existe diferencia estadística entre los tratamientos.

En el siguiente gráfico esta interpretado de una manera detallada el % de germinación a los 8 días de maíz híbrido Agroceres AG 001.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado a la germinación alcanzó un valor de 10.25%

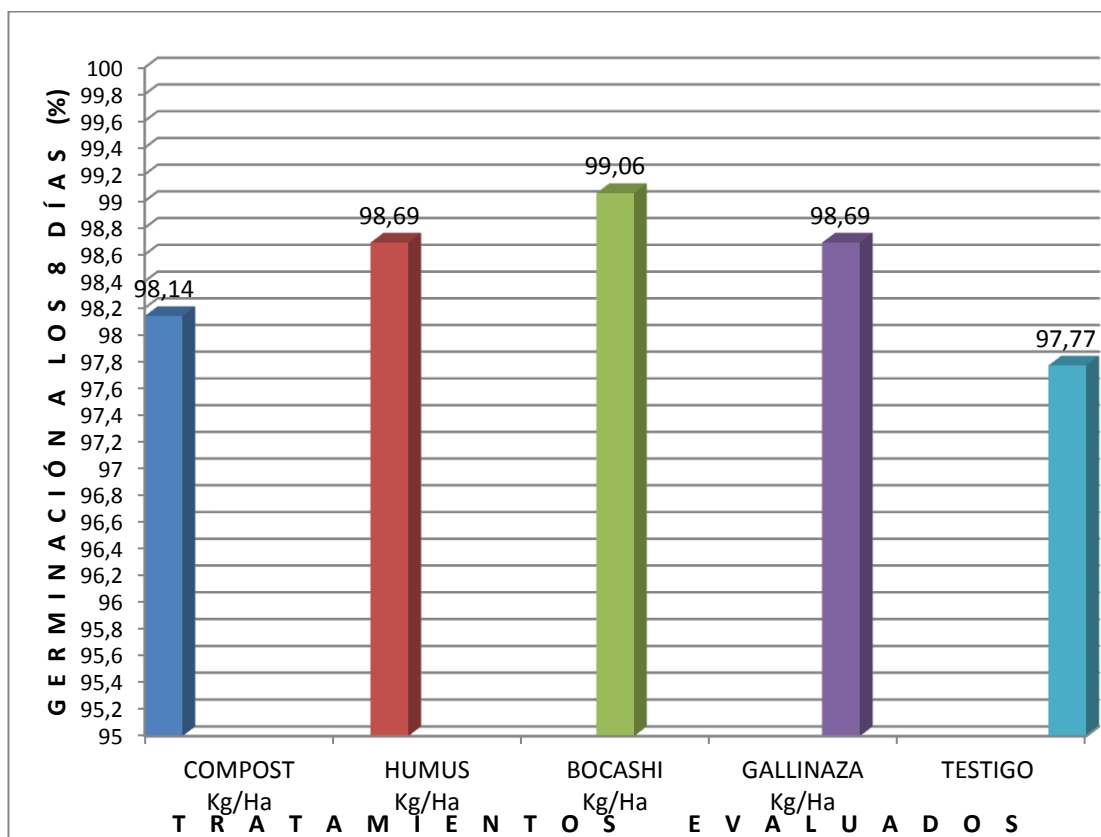


Figura 3.El promedio del porcentaje de germinación a los 8 días del maíz híbrido Agroceres AG 001.

Una vez elaborado el cuadro estadístico en lo relacionado al % de germinación del maíz a los 8 días de nacido podemos manifestar que el tratamiento BOCASHI alcanzó un valor de 99.06% seguido respectivamente por los otros tratamientos como demuestra el gráfico frente al testigo que alcanzó 97.77% razón por la cual como es un híbrido el maíz no existen diferencias significativas.

6.1.2. Altura de la Planta a los 30 días

En las plantas ya seleccionadas al azar e identificadas se utilizó el flexometro para realizar la respectiva medida por pacerla y posteriormente realizar la suma y promedios de estos datos que se describen en el cuadro 10 y representan en la figura 4.

Cuadro 10. Altura (cm), de la planta a los 30 días, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	0,34	0,54	0,41	0,51	0,45
HUMUS	0,43	0,34	0,39	0,49	0,41
BOCASHI	0,41	0,53	0,63	0,39	0,49
GALLINAZA	0,38	0,47	0,41	0,58	0,46
TESTIGO	0,25	0,36	0,42	0,38	0,35

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 11. Análisis de la varianza en la altura (cm), de la planta a los 30 días, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	0,05	0,01	1,8	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	0,04	0,01	1,8	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	0,01	5,5				
Total	27	0,1					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Para la variable altura de las plántulas de maíz a los 30 días se determinó que no existen diferencias entre los tratamientos por cuanto no hay una incidencia estadística en lo relacionado al desarrollo del cultivo esto se debe a que se utilizó semilla híbrida y por lo tanto el crecimiento es homogéneo.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado a la altura de la planta a los 30 días alcanzo un valor de 1.025 %

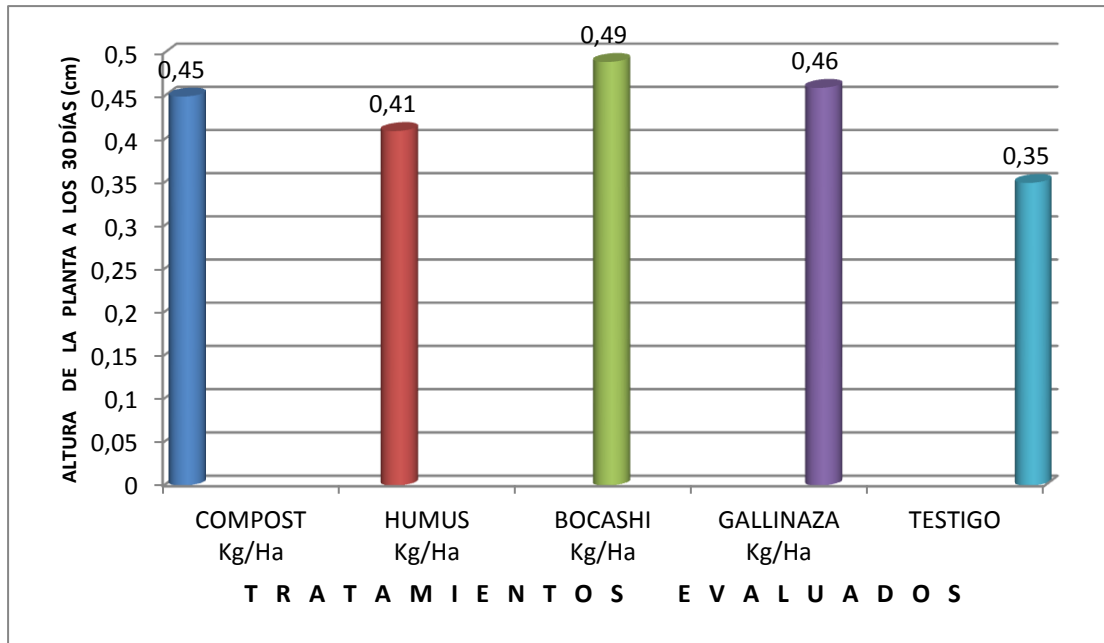


Figura 4. Altura (cm) de la planta a los 30 días, en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

Apresiasi la figura estadística se observa a simple vista que a los 30 días de nacidas las plántulas de maíz se a obtenido un mejor crecimiento en el tratamiento BOCASHI con una altura de 0.49 cm, igual ocurre con los otros tratamientos y el testigo nos dio una altura promedio de 0.35 cm.

6.1.3. Altura de la Planta a los 60 días

De igual forma en esta variable de las plantas ya seleccionadas al azar e identificadas se utilizó el flexometro para realizar la respectiva medida por pacerla y posteriormente realizar la suma y promedios de estos datos que se describen en cuadro 12 y representan en la figura 5.

Cuadro 12. Altura (cm), de la planta de maíz a los 60 días en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	1,80	1,82	1,96	2,02	1,90
HUMUS	1,90	1,94	1,98	1,89	1,92
BOCASHI	1,95	2,02	2,05	2,04	2,01
GALLINAZA	1,85	1,91	2,00	2,03	1,94
TESTIGO	1,60	1,72	1,92	1,84	1,77

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 13. Análisis de la varianza en la altura (cm), de la planta los 60 días, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	0,13	0,02	3,6	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	0,08	0,02	3,6	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	0,01	5,5				
Total	27	0,22					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

De los resultados obtenidos se desprende que no existen diferencias significativas (NS) entre los tratamientos; igual cosa pasa con las repeticiones, todo esto se debe a que se utilizó, semilla híbrida para todos los tratamientos.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado a la altura de la planta a los 60 días alcanzo un valor de 1.41 %

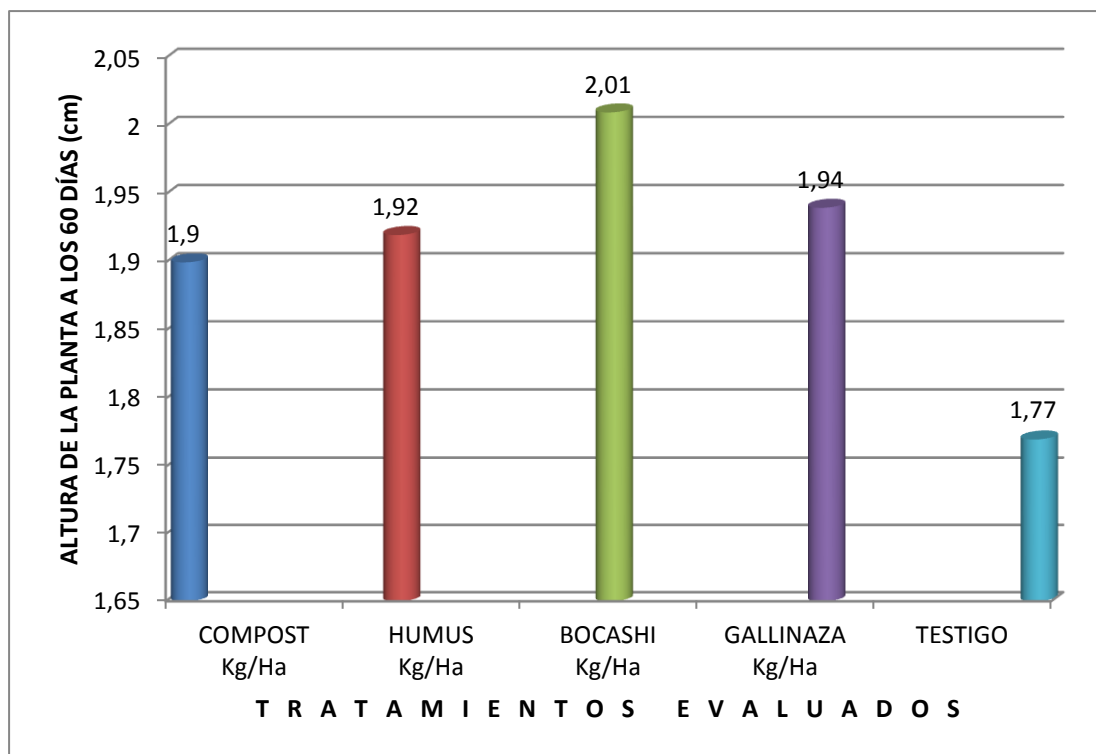


Figura 5. Altura (cm) de la planta a los 60 días, en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

Igualmente en este gráfico podemos ver a los 60 días con el tratamiento BOCASHI tiene un mejor crecimiento cuyo valor promedio de 2.01 m, y el menor crecimiento tenemos los otros .tratamientos como: GALLINAZA 1.94 m, HUMUS 1.92 m, COMPOST 1.90 m, a excepción del testigo con un valor 1.77 m, cosa regular entre ellos según los datos descritos.

6.1.4. Altura de la Planta a los 90 días

Con el apoyo del flexometro de las plantas ya seleccionadas al azar se obtuvo la respectiva medida por pacerla y posteriormente realizar la suma y promedios de estos datos que se describen en cuadro 14 y representan en la figura 6.

Cuadro 14. Altura (cm) de la planta a los 90 días, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	2.35	2.23	2.30	2.41	2,32
HUMUS	2,45	2,15	2,10	2,16	2,21
BOCASHI	2,20	2,36	2,50	2,68	2,43
GALLINAZA	2,28	2,39	2,40	2,48	2,38
TESTIGO	1,90	2,08	2,30	2,17	2,11

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 15. Análisis de la varianzade laaltura (cm), a los 90 días, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	0,27	0,05	15,00	2.77	4.24	S
Repeticiones	4	0,07	0,01	1,00	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	0,2	0,01				
Total	27	0,54					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Para la variable altura de la planta de maíz a los 90 días se determinó que no existen diferencias entre los tratamientos por cuanto no hay una incidencia estadística en lo relacionado al desarrollo del cultivo de maíz por cuanto utilizó la misma semilla híbrida y su crecimiento relativamente homogéneo.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado a la altura de la planta a los 90 días alcanzo un valor de 2.90%

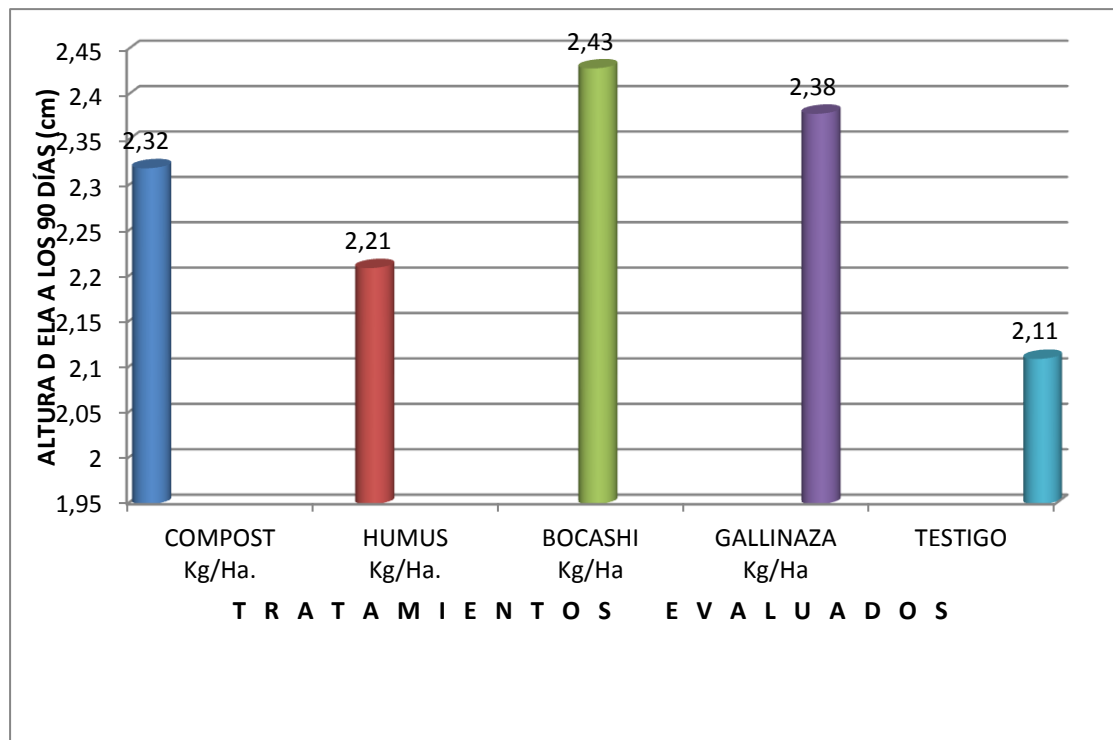


Figura 6. Altura de la planta (cm), a los 90 días, en el maíz híbrido Agrocerec AG 001.

Este gráfico nos demuestra que la mejor altura de maíz a los 90 días con el Híbrido de maíz Agrocerec AG001 se observó que el tratamiento BOCASHI tiene un mejor crecimiento cuyo valor promedio de 2.43 mts y el menor crecimiento tenemos los otros tratamientos como: GALLINAZA 2.38 mts, COMPOST 2.32 mts HUMUS 2.21 mts, a excepción del TESTIGO con un valor 2.11 mts, existiendo un crecimiento proporcional entre cada uno de ellos de acuerdo a calidad del abono orgánico utilizado.

6.1.5. Días a las Floración

Para cumplir con esta variable se estuvo pendiente a la aparición de la floración de cultivo para poder contar las plantas floreciendo en cada una de las parcelas donde los datos están reflejados en el cuadro 16.

Cuadro 16.Días a la floración, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
COMPOST	50,00	48,00	47,00	49	48,50
HUMUS	48,00	51,00	49	50,00	49,50
BOCASHI	46,00	49,00	48	47,00	47,50
GALLINAZA	47,00	49,00	53	48,00	49,25
TESTIGO	49,00	52,00	48	53,00	50,50

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 17.Análisis de la varianza a la floración, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	0,02	4,0	1,48	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	0,01	2,5	0,92	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	0,05	2,7				
Total	27	0,08					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Aplicado el análisis del ADEVA que corresponde a los días de la floración del maíz se determinó que no existen diferencias significativas (NS) por cuanto no hay una influencia estadística directa en esta variable entre los tratamientos, igual ocurre con las repeticiones, donde no existen diferencias estadísticas en el experimento de campo realizado.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado a la floración alcanzó un valor de 4.47%

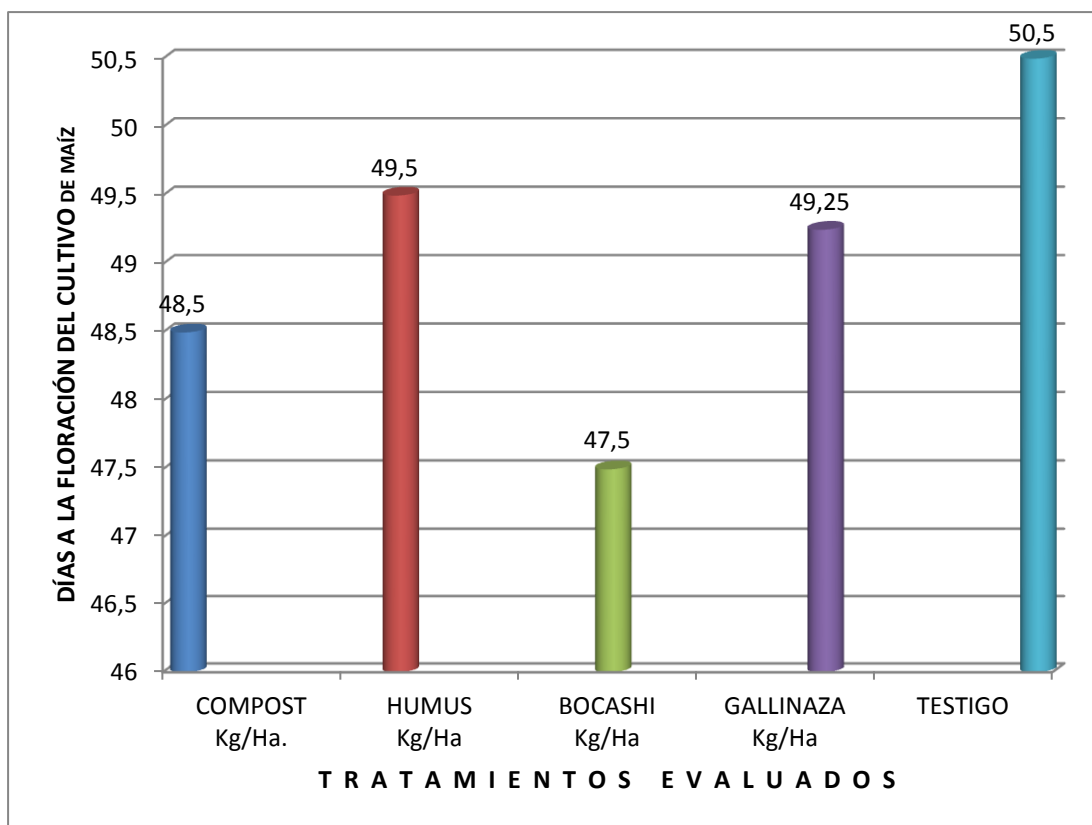


Figura 7. Días a la floración, en el maíz híbrido Agrocerec AG 001.

En el presente grafico podemos apreciar que la mejor floración corresponde al tratamiento con Bocashi, siendo el más precoz cuya floración la hizo a los 47.5 días, en tanto el tratamiento Testigo fue el que más se retraso para florecer con un promedio en días de 50.5. Esto se debe a que no se les aplico ningún tipo de abono orgánico con relación a los otros que si tuvieron.

6.1.6. Número de Mazorcas por Planta

Aquí se procedió a contabilizar de entre las plantas identificadas en cada parcela con la cinta, el número de mazorcas para después obtener un promedio los mismos que están representados en el cuadro 18 y figura 6

Cuadro 18. Número de mazorcas, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	1,10	1,40	1,30	0,90	1,17
HUMUS	1,40	1,80	1,20	1,30	1,42
BOCASHI	1,20	1,70	1,15	1,20	1,31
GALLINAZA	1,40	2,00	1,50	1,60	1,62
TESTIGO	1,00	0,90	1,10	1,20	1,05

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 19. Análisis de la varianza del número de mazorcas, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	3,37	0,67	1,67	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	0,06	0,01	0,25	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	0,75	0,04				
Total	27	4,18					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

En el número de mazorcas por planta de maíz se puede apreciar que no existe una diferencia significativa (NS) entre los tratamientos, lo mismo pasa con las repeticiones donde no hay diferencia significativa (NS) en vista que fue el mismo tipo de maíz híbrido utilizado para todos los tratamientos del ensayo realizado.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado al número de mazorcas por planta alcanzó un valor de 92.30%

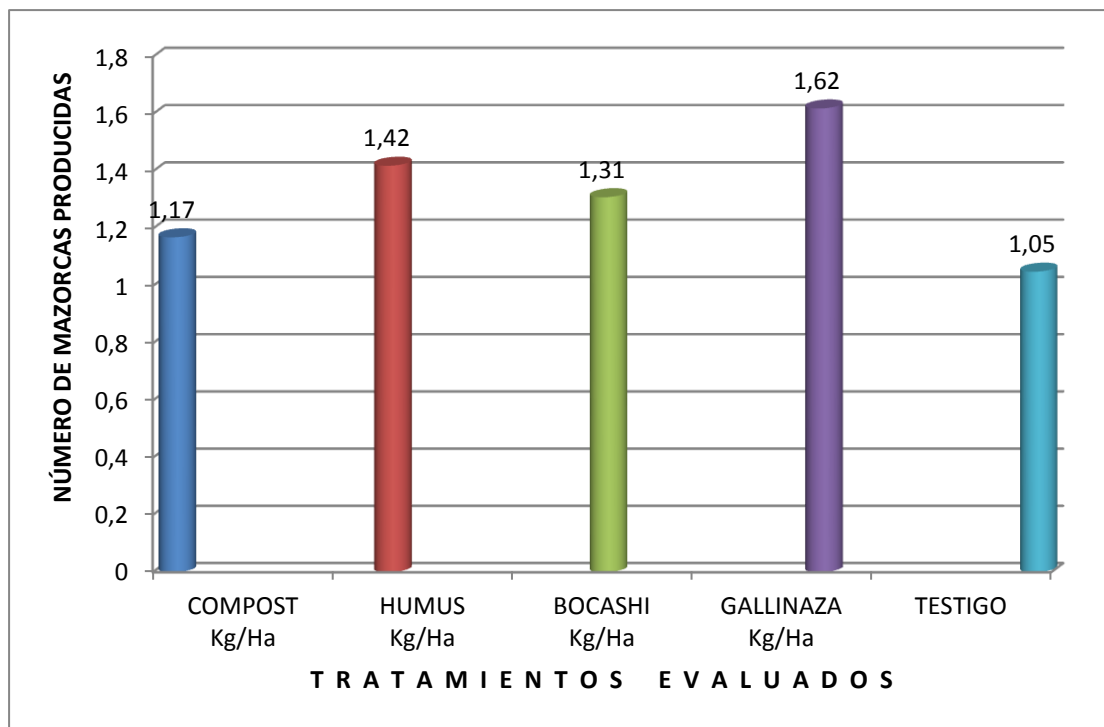


Figura 8. Número de mazorcas, en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

Del presente gráfico podemos deducir que en lo relacionado al número de mazorcas que ninguno llega a dos por cuanto no existe una diferencia significativa debido a que se utilizó el mismo tipo de semilla híbrida para todos los tratamientos a ejecutarse.

6.1.7. Tamaño de la Mazorca (largo)

Una vez cosechado el maíz de las plantas identificadas se procedió con el apoyo de un flexómetro a realizar la medida para establecer los datos en el cuadro 20 y figura 9.

Cuadro 20. Tamaño de mazorca (largo cm.), en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	19,00	17,50	18,50	19,05	18,62
HUMUS	20,00	18,00	18,00	19,00	18,75
BOCASHI	19,50	18,75	17,00	19,50	18,68
GALLINAZA	19,00	18,00	18,50	17,75	18,31
TESTIGO	19,00	17,00	18,50	17,50	18,00

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 21. Análisis de la varianza, del tamaño de la mazorca (largo cm.), en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	10,82	2,16	6,17	2.77	4.24	S
Repeticiones	4	6,14	1,53	4,37	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	6,34	0,35				
Total	27	23,3					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Aplicado el análisis del ADEVA, al tamaño de la mazorca (largo) los resultados nos muestran como significativo (S) lo que si existe una incidencia por el efecto entre los tratamientos, y que por lo menos alguno de los tratamientos difiere estadísticamente; a pesar de haber utilizado el mismo tipo de semilla en todos los tratamientos ejecutados.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado al tamaño de la mazorca (largo) alcanzó un valor de 3.21%

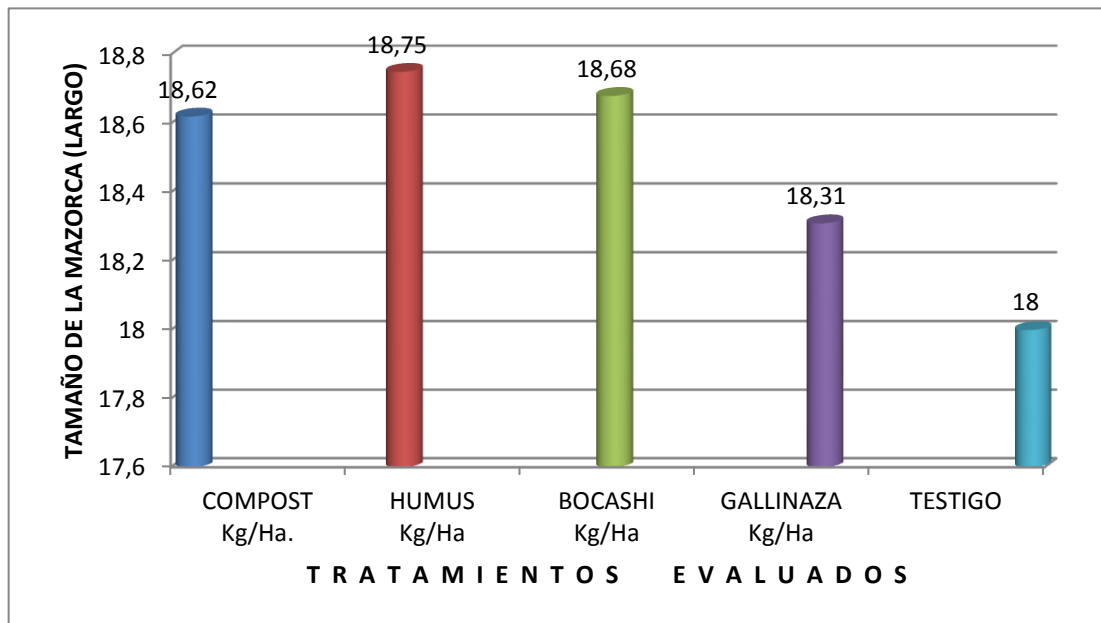


Figura 9. Tamaño de la mazorca (largo, cm.), en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

En este gráfico observamos que el mejor tamaño de las mazorcas de maíz en lo referente al (**largo**) se obtuvo en el tratamiento de Humus con un 18.75, tratamiento Bocashi con un 18.68, tratamiento Compost 18.62, tratamiento Gallinaza 18.31 y finalmente el testigo con un valor de 18. Siendo relativo y proporcional los valores entre todos los tratamientos aplicados según los datos de campo recopilados.

6.1.8. Tamaño de la Mazorca (ancho)

Una vez cosechado el maíz de las plantas identificadas se procedió a medir con el flexómetro y realizar la medida para establecer los datos en el cuadro 22 y figura 10.

Cuadro 22. Tamaño de mazorca (ancho, cm.), en el maíz híbrido Agrocerec AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	16,50	17,50	16,00	17,00	16,75
HUMUS	16,00	17,50	17,00	18,00	17,12
BOCASHI	16,00	18,00	17,50	17,50	17,25
GALLINAZA	16,50	17,50	16,40	17,00	16,85
TESTIGO	16,50	15,50	14,50	15,00	15,37

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 23. Análisis de la varianza del tamaño de mazorca (ancho), en el maíz híbrido Agrocerec AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamiento	5	9,04	1,80	6,00	2.77	4.24	S
Repeticiones	4	3,12	0,78	2,60	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	5,53	0,30				
Total	27	17,69					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Interpretando los resultados nos muestran como significativo (S) por lo que existe una incidencia por el efecto entre los tratamientos y que por lo menos alguno de los tratamientos difiere estadísticamente, a pesar de haber utilizado el mismo tipo de semilla en todos los tratamientos realizados.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado al tamaño de la mazorca (ancho) alcanzó un valor de 1.016%

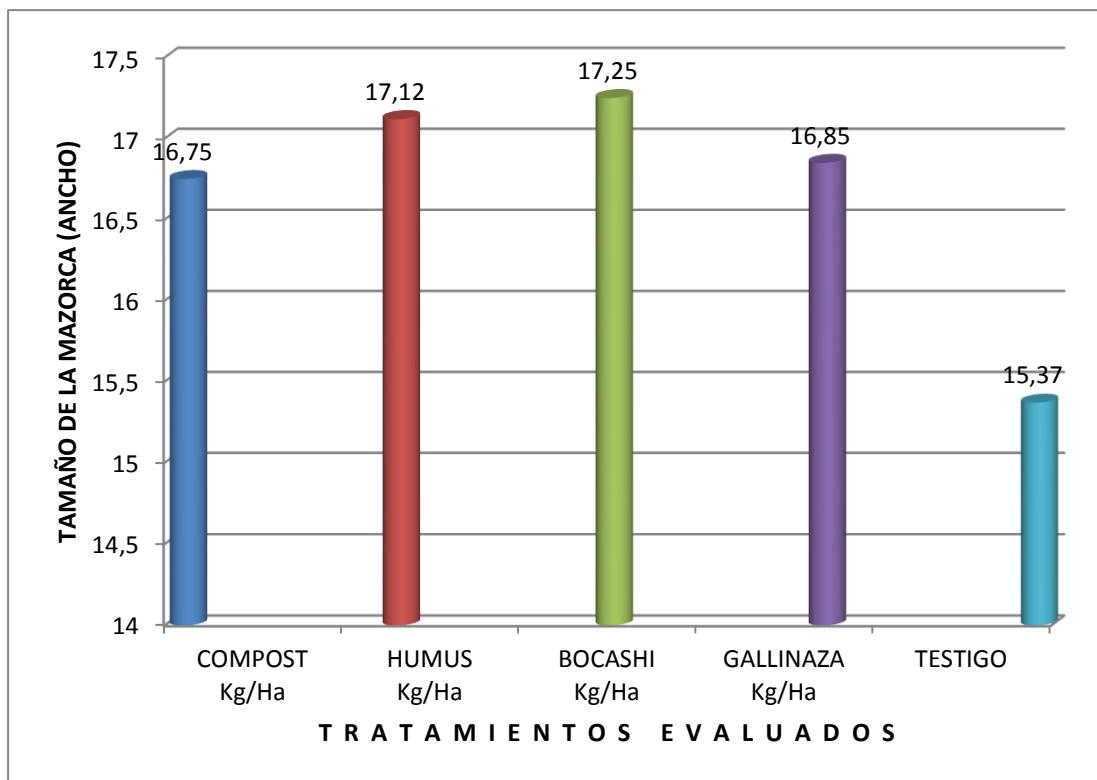


Figura 10. Tamaño de mazorca (ancho, cm.), en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

A simple vista se puede apreciar que el tratamiento Bocashi alcanzado el mejor valor promedio de 17.25, seguido del tratamiento Humus con un valor 17.12 y finalmente el Testigo quedando bien diferenciado de los otros con un valor de 15.37.

6.1.9. Número de Granos por Mazorca

En esta variable se procedió a desgranar manualmente a todas las mazorcas de las plantas identificadas en cada uno de los tratamientos y luego calcular y obtener los promedios que se ilustran en el siguiente cuadro y esquematizan en el gráfico estadístico 9

Cuadro 24. Número de granos por mazorca en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	480,00	456,00	510,00	470,00	479,00
HUMUS	558,00	534,00	545,00	562,00	530,05
BOCASHI	457,00	497,00	541,00	532,00	506,75
GALLINAZA	489,00	496,00	560,00	546,00	522,75
TESTIGO	427,00	456,00	412,00	423,00	429.05

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 25. Análisis de la varianza del número de granos por mazorca, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	4939838.8	987567.76	19.65	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	4909512.05	1227378.01	24.42	2.92	4.57	S
Error exper.	18	9804391.9	50243.99				
Total	27	44958.95					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Aplicado el análisis del ADEVA al número de granos por mazorca en el Híbrido de Maíz Agroceres AG 001, se establece como no significativo (NS), por cuanto no existe incidencia estadística en los tratamientos utilizados cosa parecida ocurre con las repeticiones $4.24 < 4.57$ con $\alpha = 0.01$ donde se establece que no existen diferencias estadísticas esto se da en vista que las semilla utilizada es una semilla híbrida.

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado al número de granos de mazorca alcanzo un valor de 0.447%

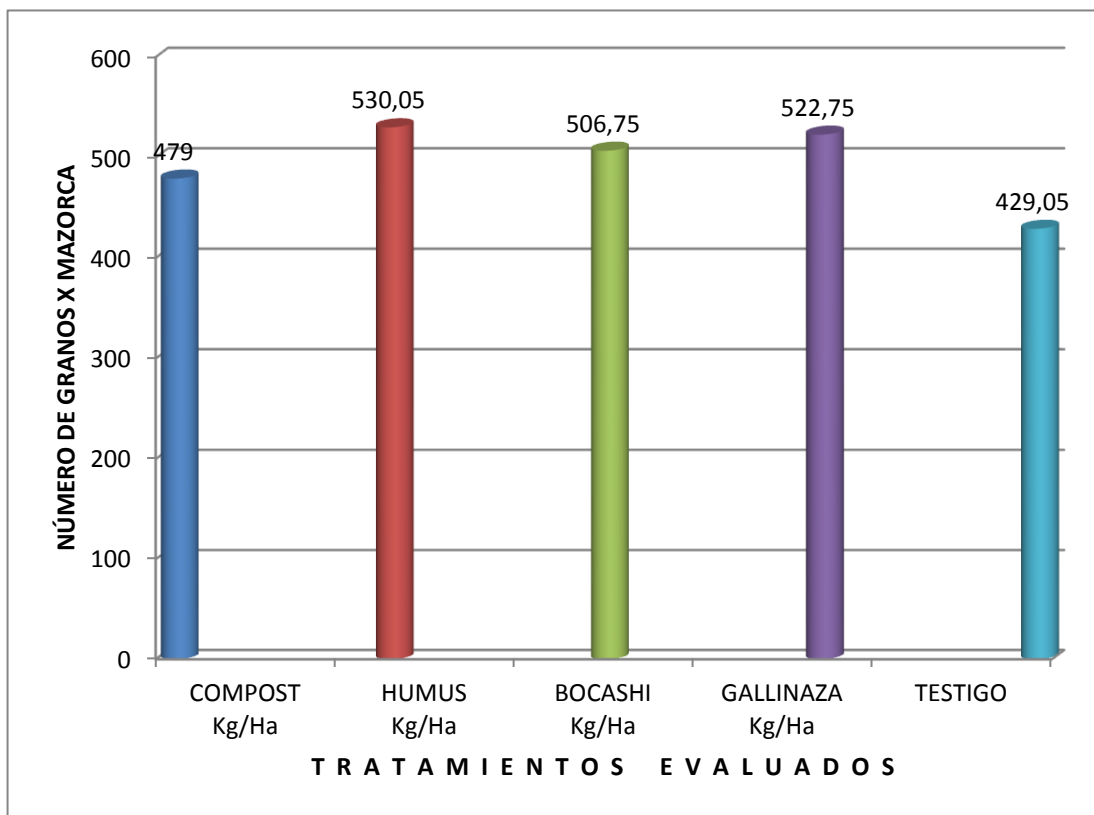


Figura 11. Número de granos por mazorca, en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

De la siguiente figura podemos detallar que el tratamiento Humus alcanzó el mejor resultado en cuanto al número de granos por mazorca siendo de 530.05 seguido del tratamiento con Gallinaza con 522.75, Bocashi 506.75, Compost 479 y por último el testigo con un valor 429.05 donde quedó establecido la diferencia existente con los otros tratamientos ya que el Humus es más rico en nutrientes como; Nitrógeno (N), Fósforo (P) Potasio (K) además materia orgánica, vital para el desarrollo y crecimiento de las plantas.

6.1.10. Rendimiento por Tratamiento

Se pesó toda la producción del área útil por tratamiento donde los datos están descritos en el cuadro 26 y representados en la figura 12.

Cuadro 26. Rendimiento por tratamiento (kg), en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
COMPOST	21,82	21,36	16,81	14,09	18,52
HUMUS	19,09	22,27	24,09	19,54	21,25
BOCASHI	22,27	15,90	15,90	22,27	19,09
GALLINAZA	22,72	23,63	19,54	20,00	21,48
TESTIGO	12,72	15,00	19,09	21,81	17,15

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 27. Análisis de la varianza del rendimiento por tratamiento (kg), en el maíz híbrido Agrocere G 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	54,3	10,86	1,31	2.77	4.24	S
Repeticiones	4	1,2	0,3	0,03	2.92	4.57	NS
Error experimental	18	149,29	8,29				
Total	27	204,79					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

En relación al rendimiento y aplicado el análisis del ADEVA, se manifiesta como significativo (S) lo cual queda establecido que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado al rendimiento por tratamiento alcanzó un valor de 4.47%

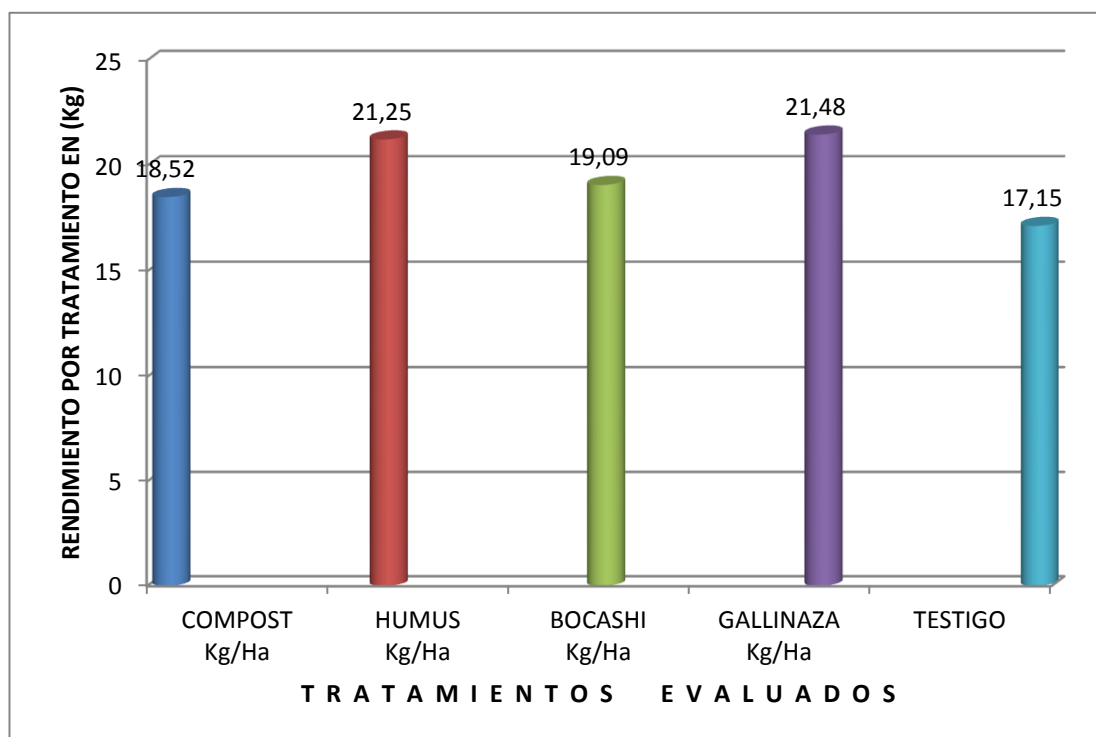


Figura 12. Rendimiento por tratamiento (Kg), en el maíz híbrido Agrocerec AG 001.

Podemos apreciar que de entre los tratamientos el mejor rendimiento alcanzado fue el T4 (Gallinaza Kg/Ha) con un valor aproximado de 21.48 Kg por unidad experimental (UE) debido a que tuvo mejor asimilación en el cultivo de maíz y mejores nutrientes para su buen crecimiento y producción.

6.1.11. Rendimiento por Hectárea

Aquí se procedió a realizar la pesada de toda la producción de maíz del área útil por hectárea y posteriormente detallar los valores en el cuadro 28 y representarlos estadísticamente en la figura 11.

Cuadro 28. Promedio de rendimiento por hectárea (kg), en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
COMPOST	5195,23	5085,71	4002,38	3354,76	4409,52
HUMUS	4545,23	5302,38	5735,71	4652,38	5058,93
BOCASHI	5302,38	3785,71	3785,71	5302,38	4544,04
GALLINAZA	5409,52	5626,19	4652,38	4761,90	5112,50
TESTIGO	3028,57	3571,42	4545,23	5192,85	4084,52

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Cuadro 29. Análisis de la varianza del promedio de rendimiento por hectárea (kg/ha), en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

FUENTE DE VARIACIÓN	gl.	S.C.	CM.	Fc.	Ft.		Interpretación
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	3072159,4	614431,88	1,09	2.77	4.24	NS
Repeticiones	4	66915,3	16728825	29,89	2.92	4.57	AS
Error experm.	18	10071200,3	559511.12				
Total	27	13210275,0					

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

Aplicado el análisis del ADEVA en cuanto al rendimiento por hectárea en el maíz Híbrido Agrocere AG 001 se determinó que F calculada es mayor que F tabular por cuanto existe diferencia estadística altamente significativa (AS) entre los promedios de los tratamientos investigados. Por lo que es necesario realizar la prueba de Duncan para determinar que tratamiento es estadísticamente superior.

La prueba de significancia de Duncan, expresa lo expuesto donde el mejor rendimiento en Kg / Ha, se observa que el tratamiento T4 (Gallinaza Kg/Ha) posee un valor promedio de **5112,50** Kg/Ha donde marca ampliamente su diferencia frente al testigo con un valor 4084,52 Kg/Ha, sin embargo los tratamientos T2 (Humus Kg/Ha) con un valor promedio de 5058,93 Kg/Ha y el T3 (Bocashi Kg/Ha) con un valor promedio de 4544,04 Kg/Ha

El coeficiente de variación (CV) en lo relacionado al rendimiento por hectárea alcanzó un valor de 10.25%

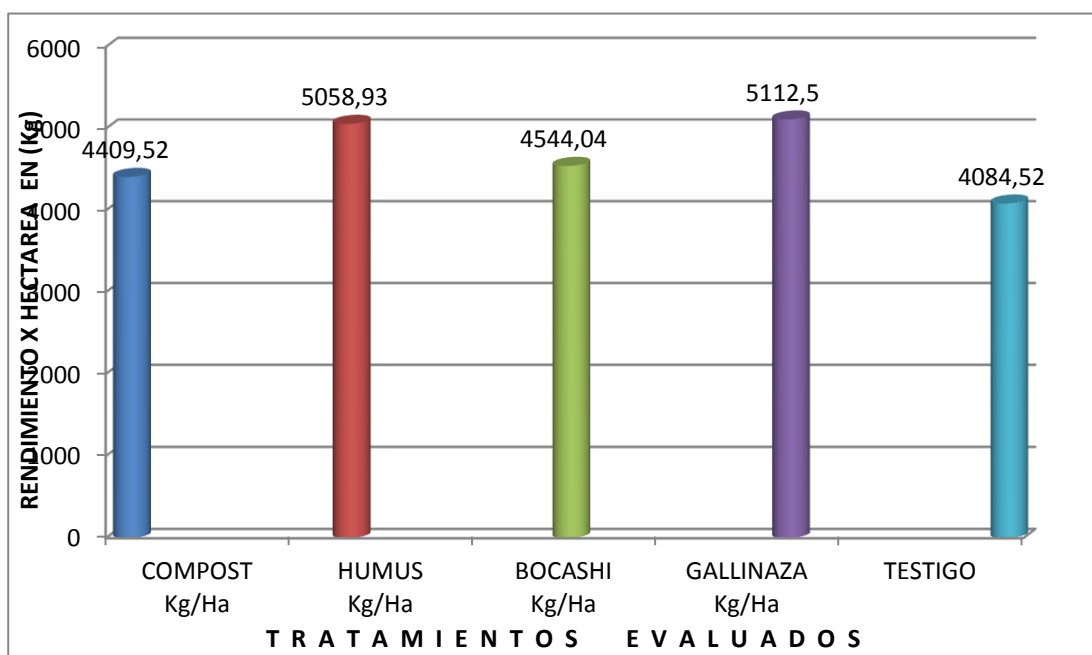


Figura 13. Rendimiento por hectárea (Kg/Ha), en el maíz híbrido Agroceres AG 001.

En el presente gráfico podemos observar que el mejor tratamiento por hectárea corresponde T4 (Gallinaza Kg/Ha) con un valor promedio de 5112.50 Kg/Ha. Y el menor rendimiento obtenido corresponde a T5 (Testigo kg/Ha) con un valor aproximado de 4084.52 Kg/Ha quedando demostrado y comparado los rendimientos obtenidos por tratamientos en el presente trabajo investigativo.

De tal forma que se confirma que la aplicación y fertilización orgánica con productos naturales y residuos de cosechas dentro de una finca o huerta si dan resultados positivos.

Cuadro 30. Prueba de Duncan para el rendimiento ha/kg del maíz híbrido Agrocere AG 001.

TRATAMIENTOS	ORDEN ORIGINAL	CAL.	TRATAMIENTOS	ORDEN ESTADISTICO	CAL.
T1. COMPOST	4409,52	B	T4. GALLINAZA	5112,50	A
T2. HUMUS	5058,93	B	T2. HUMUS	5058,93	B
T3. BOCASHI	4544,04	B	T3. BOCASHI	4544,04	B
T4. GALLINAZA	5112,50	A	T1. COMPOST	4409,52	B
T5. TESTIGO	4084,52	B	T5. TESTIGO	4084,52	B

Fuente: Investigación de campo, 2010.

Elaboración: El Autor

El efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del maíz híbrido Agrocere AG001 fue significativo en el tratamiento de T4 (Gallinaza Kg/Ha) con una dosis de 20 toneladas por hectárea alcanzando un valor promedio 5112.50 Kg/Ha siendo esto positivo ya que sobrepasa los rendimientos alcanzados por el INIAP de 4355.36 Kg, señalando además el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.

El resto de tratamientos, estadísticamente su comportamiento fue igual, por que la diferencia fue mínima entre los demás tratamientos.

De todo aquello podemos manifestar que los abonos orgánicos son variables a largo plazo y muy beneficios para el suelo.

6.2.RESULTADOS PARA EL SEGUNDO OBJETIVO

Determinar la rentabilidad en función: beneficio costo de la producción de maíz por hectárea.

Cuadro 31.Índice de rentabilidad, en el maíz híbrido Agrocere AG 001.

TRATAMIENTO	Valor de la Producción (\$ USD)	Costo Total (\$ USD)	Beneficio (\$ USD)	Índice de Rentabilidad (\$ USD)
TRAT. 1 Compost 20 Toneladas/Ha	1411.04	865.87	545.17	1.62
TRAT. 2 Humus 20 Toneladas/Ha	1618.85	877.86	740.99	1.84
TRAT. 3 Bocashi 20 Toneladas/Ha	1454.09	816.07	593.02	1.68
TRAT. 4 Gallinaza 20 Toneladas/Ha	1636.00	853.88	782.12	1.91
TRAT. 5 Testigo 00 Toneladas/Ha	1307.04	715.25	591.59	1.82

Una vez realizado la tabulación y proceso estadístico, y teniendo los resultados del peso del maíz se estableció que de entre los cinco tratamientos el mejor es el tratamiento T4 (Gallinaza.)

En lo referente a los costos de producción y análisis económico de acuerdo a cuadro numero 26 se puede apreciar que el mejor índice de rentabilidad utilizando abonos orgánicos lo obtuvieron el T4 (Gallinaza) con 1.91

6.3.RESULTADOS PARA EL TERCER OBJETIVO.

Elaboración de abonos orgánicos para la producción de maíz.

Con la finalidad de dar cumplimiento a este objetivo se realizó la preparación de cuatro tipos de abonos orgánicos para lo cual se tomó como guía las composiciones de práctica ya realizadas en la zona por la CORPORACIÓN PROEXANT, en vista que estos materiales son de fácil adquisición en la zona y ya se tiene conocimiento sobre su preparación y uso, siendo los siguientes los que se prepararon Compost, Humus, Bocashi, Gallinaza y el Testigo.

Este proceso se inició con la recolección de los materiales y materias primas del medio, tuvo una duración como de 90 días para que al final estén listos para ser incorporados al suelo donde se realizó la práctica mediante aplicación por hoyos.

6.4.RESULTADOS PARA EL CUARTO OBJETIVO.

Difusión de los resultados obtenidos, sobre la producción de maíz con la aplicación de abonos orgánicos.

Se realizó en el lugar donde se hizo la práctica, con la presencia de los agricultores presentes en el Barrio La Ceiba Cantón Zapotillo, y antes de iniciar la charla ilustrativa y formativa se procedió a entregar un tríptico informativo detallando las ideas principales y secundarias del proceso, seguidamente se explicó en qué consistió cada actividad hasta obtener los resultados propuestos, dando a conocer que el tratamiento orgánico con Gallinaza, tuvo el mejor rendimiento y beneficio al compararlos con los otros.

7. DISCUSIÓN

Con el propósito de comprobar la efectividad de los objetivos planteados en la investigación titulada “EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGANICOS” y así poder; **Evaluar el rendimiento del maíz con la aplicación de abonos orgánicos** del primer objetivo se una terminada la época de cosecha se procedió a pesar toda la producción obtenida por tratamiento y posteriormente se la convirtió a producción por hectárea, en donde se obtuvo los siguientes resultados por tratamiento.

Tratamientos	Rendimiento Kg7Ha.
Compost	4409.52
Humus	5058.93
Bocashi	4544.04
Gallinaza mejorada	5112.50
Testigo	4084.52

Donde se puede verificar que se logro obtener el mejor rendimiento con gallinaza mejorada.

Para comprobar el segundo objetivo como es: **Determinar la rentabilidad en función beneficio costo de la producción de maíz por hectárea**, se procedió a realizar los costos de producción de cada uno de los tratamientos y análisis económico del cultivo por hectárea obteniendo los siguientes índices de rentabilidad que se describen a continuación.

Tratamientos	Índice de rentabilidad.
Compost	\$ 1.62
Humus	\$ 1.84
Bocashi	\$ 1.68
Gallinaza mejorada	\$ 1.91
Testigo	\$ 1.82

Llegando a obtener el mejor índice de rentabilidad el tratamiento de gallinaza mejorada con un valor de \$1.91

Para el tercer objetivo denominado. **Elaboración de los abonos orgánicos para la producción de maíz**, se ejecutó mediante la recolección de la materia prima dosificación de las mismas en Kg, y proyección en porcentajes y posteriormente la preparación de los cuatro tipos de abonos orgánicos que fueron: compost, Bocashi, humus, y gallinaza mejora.

Dentro del cuarto objetivo como era: Difundir los resultados obtenidos de la investigación sobre la producción de maíz con la aplicación de abonos orgánicos, una vez ya finalizado todo el trabajo practico de campo se elaboro un tríptico de todos los resultados alcanzados dentro de la investigación, finalmente se hizo la invitación a los agricultores del medio para un día de campo y socializar y explicar detalladamente el proceso realizado y logros alcanzados e incentivarlos a seguir cultivando de una manera orgánica.

Todos los resultados alcanzados fueron revisados de una manera prolija primeramente por el Director de tesis, finalmente por los Miembros del Tribunal es así que para fuente de información y consulta quedan plasmados en este ejemplar.

8. CONCLUSIONES

1. En lo referente al porcentaje de germinación el T3 (Bocashi) obtuvo un 99.06 % seguido de T2 (Humus) con un valor de 98.69% marcando una diferencia con el T5 (Testigo) de 97.77 %.
2. Con relación a la altura el T3 (Bocashi) alcanzó un valor de 0.49 cm siguiéndole T4 (Gallinaza) con 0.46 cm al comparar con el T5 (Testigo) que alcanzó 0.35 cm tenemos un diferencia bien marcada entre ellos
3. La altura a los 90 días de crecimiento del Híbrido de Maíz Agrocereales AG 001 donde el T3 (Bocashi) alcanzó una altura de 2.43 m, luego el T4 (Humus) con una altura de 2.38 m, frente al T5 (Testigo) con una altura de 2.11 m.
4. En la floración de este híbrido tenemos que el T3 (Bocashi) hizo la aparición de su inflorescencia promedio a los 47.50 días; mientras que el T5 (Testigo) lo hizo a los 50.50 indicador muy normal ya que a pesar de ser el mismo híbrido marca su diferencia por cuanto el testigo no posee ningún tipo de abonamiento.
5. El número de mazorcas por planta se promediaron de mayor a menor en el siguiente orden estadístico: T4 (gallinaza) 1.62 mazorcas, T2 (Humus) 1.42 mazorcas; T3 (Bocashi) 1.31 mazorcas T1 (Compost) 1.17 mazorcas y finalmente el T5 (Testigo) 1.05 mazorcas por planta.
6. El tamaño de mazorcas por planta seleccionadas (**largo**) de cada unidad experimental alcanzó un promedio de T3 (Bocashi) 18.68 cm, frente al T5 (Testigo) con un valor promedio de 18 cm, existiendo una diferencia mínima por cuanto las semillas sembradas fueron el mismo tipo de híbrido para todos los tratamientos.
7. El tamaño de las mazorcas por unidad experimental (**ancho**) alcanzaron los tratamientos T3 (Bocashi) 17.25 cm mientras que el T5 (Testigo) alcanzo 15.37 cm.

8. El indicador de granos por mazorca fue mas alto en el T2 (Humus) con un valor de 530.05 granos frente al T5 (Testigo) con un valor promedio de 429.05 granos.
9. El rendimiento por tratamiento alcanzó una mayor producción el T4 (Gallinaza) con 21.48 Kg seguid por T2 (Humus) con un valor de 21.25Kg comparados en el T5 (Testigo) con un valor de 17.15 Kg existiendo una diferencia bien marcada entre cada unidad experimental
10. El tratamiento T4 (Gallinaza) obtuvo un mayor rendimiento de 5112.50 Kg/Ha, Con relación al T5 (Testigo) que alcanzo un rendimiento de 4084.52 Kg/Ha.
11. Una vez realizado el análisis económico de los costos de producción con los datos de campo obtenidos en la libreta de apuntes se puede establecer que el T4 (Gallinaza), alcanzó el mejor índice de rentabilidad con 1.91 seguido del T2 (Humus) con 1.84, T3 (Bocashi) 1.68 T1 (Compost) 1.62 y finalmente el T5 (Testigo con un índice de rentabilidad de 1.82

9. RECOMENDACIONES

Una vez realizado todo el proceso de tabulación, representación estadística y de comprobación se puede establecer las siguientes recomendaciones técnicas en lo referente a la “EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ, CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS” con materias primas del medio existentes:

- ✓ Se recomienda la incorporación de abono orgánico T4 (Gallinaza), por golpe al suelo y después depositar la semilla de maíz sobre la cantidad de 620 gramos.
- ✓ Se recomienda la introducción y aplicación de estos tipos de abonos orgánicos en una cantidad de 20 toneladas x ha.
- ✓ Que si se puede continuar cultivando con la Gallinaza mejorada ya que es un abono compuesto mas rico en fosforo, calcio, nitrógeno potasio y otros micro elementos indispensables para el buen desarrollo y crecimiento de las plantas.
- ✓ Se puede continuar cultivando esta variedad de Maíz Híbrido Agrocere AG 001 en este sector de influencia por cuanto este tipo de gramínea se adapta muy bien, debido a que existen características físicas muy favorables para su crecimiento y desarrollo.
- ✓ Poner en práctica la utilización de todas las materias primas y residuos de cosechas dentro de la finca o granja, para la elaboración de abonos orgánicos, compost, abonos verdes entre otros. Ya que estos nos ayuda obtener un cultivo de buena calidad; además este tipo de desechos biodegradables ayudan a mantener un equilibrio con el medio ambiente y todos los seres bióticos existentes.
- ✓ Incentivar al agricultor y productor de maíz de la zona que constantemente debe capacitarse mediante seminarios y talleres, sobre una agricultura alternativa de calidad, sustentable y sostenible, sobre temas relacionados con las elaboraciones de abonos orgánicos, sólidos y líquidos a fin de que

introduzcan estas nuevas innovaciones tecnológicas dentro de su parcela o fincas y empiecen a futuro obtener cosechas rentables.

- ✓ Continuar investigando con otros tipos de productos orgánicos a fin de cada día ir descubriendo nuevos resultados e innovaciones dentro de la parcela o finca y asegurando una agricultura agroecológica para bien de todos.

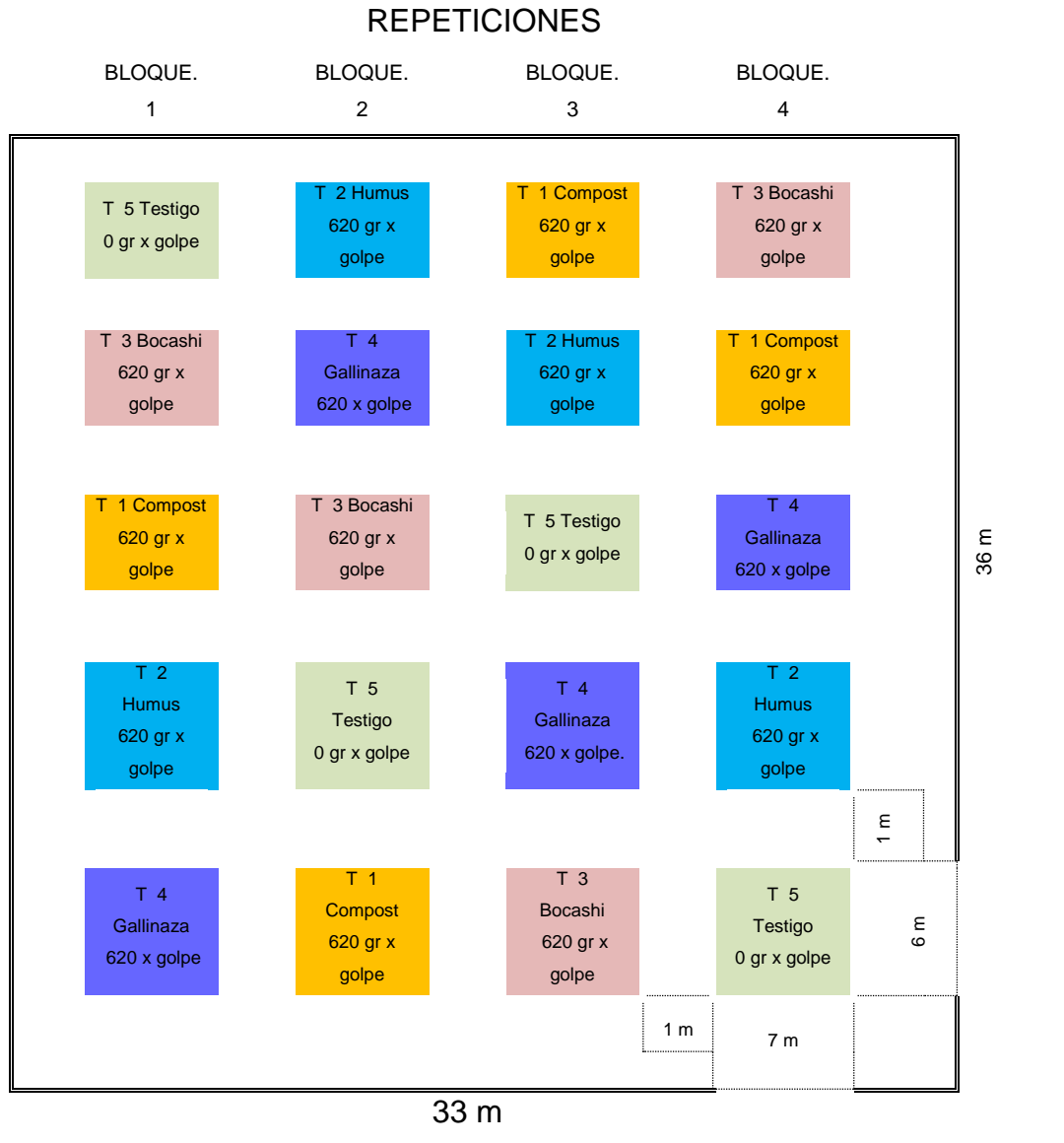
10. BIBLIOGRAFÍA

- ✂ Angamarca, 2002. Zapotillo Oasis del Ecuador, Primera Edición, Editorial Santiago, Ecuador – Loja, pág 110.
- ✂ Bravo y Radicke, 1998. citado por Cruz (2002) El Compost.
- ✂ Cruz, 2002. Evaluación de la producción de maíz 1050 en la Provincia del Guayas, Tesis de grado, Guayaquil - Ecuador, pág 125.
- ✂ Eras y González, 2002. Origen e historia del maíz y Materia Orgánica, Tesis de Grado, Área Agropecuaria, Loja – Ecuador.
- ✂ Guamán F., 2009, Eficiencia de tres abonos orgánicos en el maíz, Tesis de Grado, Área Agropecuaria, Loja – Ecuador.
- ✂ Vivanco A., 2005, Respuesta de elaboración de Bocashi y su evaluación en el cultivo de maíz, Tesis de Grado, Área Agropecuaria, Loja – Ecuador.
- ✂ Manual Agropecuario. 2002. Bogotá – Colombia, pág. 532 – 533, 922, 923
- ✂ Padilla 1998 citado por Cruz 2002
- ✂ Ureña y Curimilma, 1982, Métodos de compostaje y su efecto en el cultivo de maíz y maní en Zapotepamba, Tesis de Grado, Área Agropecuaria, Loja – Ecuador.
- ✂ Wikipedia, (Web en línea). < <http://es.wikipedia.Org/wiki/Ma%C3%ADz>> (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Wordpress, (Web en línea). < <http://bocashi.wordpress.com>> (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Gallinaza, (Web en línea). < <http://www.gallinaza.com/>> (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Infoagro, (Web en línea). <<http://www.infoagro.com/herbáceos/cereales/maíz.htm>> (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Monografías, (Web en línea). < <http://www.monografias.com/trabajos59/maiz-amarillo-duro/maiz-amarillo-duro2.shtml>> (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Infoagro, (Web en línea). <<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.asp>> (Consulta, 2010-01-01)

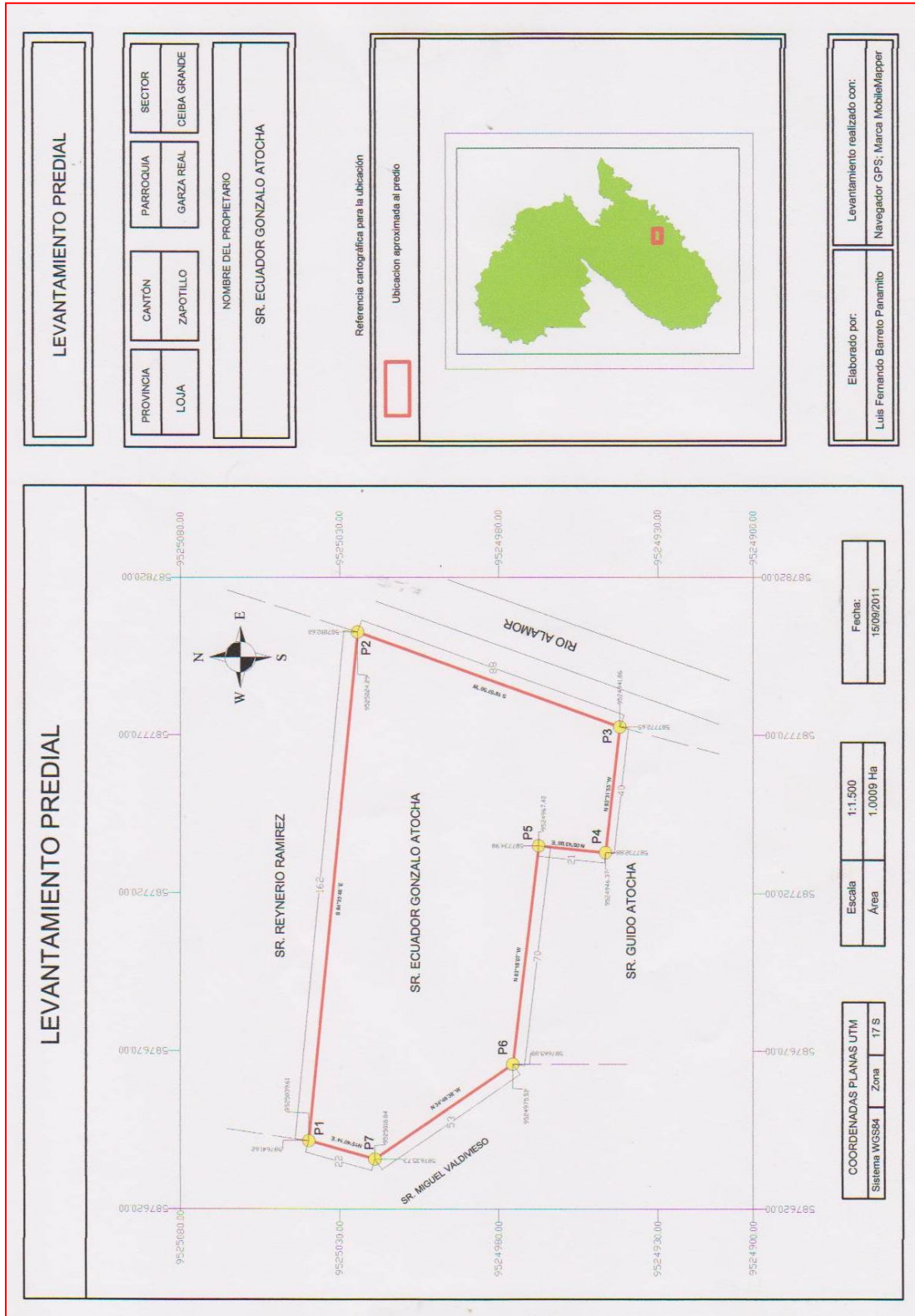
- ✂ Laneta, (Web en línea). < <http://www.laneta.apc.org/biodiversidad/documentos/agroquin/abonorgad> > (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Terralia, (Web en línea). < <http://www.terralia.com/revista8/pagina16.htm> > (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Universidad La Molina, (Web en línea). < <http://www.lamolina.edu.pe/Gaceta/notas/nota58.htm> > (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Infojardin, (Web en línea). < <http://articulos.infojardin.com/jardín/suelo-abonos-orgánicos-humus.htm> > (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Infojardin, (Web en línea). < <http://articulos.infojardin.com/jardín/suelo-abonos-orgánicos-humus.htm> > (Consulta, 2010-01-01)
- ✂ Coopcoffees, (Web en línea). < <http://www.coopcoffees.com/forproducers/documentation/agriculture/produccion-de-abono-organico.pdf> > (Consulta, 2010-01-01)

11. ANEXOS


ANEXO 1. Croquis de la distribución de parcelas




ANEXO 2. Croquis de la ubicación de la parcela



ANEXO 3. Análisis en laboratorio de suelos agrícolas UTPL.



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
LABORATORIO DE SUELOS AGRICOLAS



INFORME DE ENSAYO

FECHA DEL INFORME: 28/08/2009
 INFORME No.: 25
 SOLICITUD DE ANALISIS: 3517


INFORMACIÓN DEL CLIENTE

NOMBRE: Egdo. Edgar Atocha Requenes
 DIRECCIÓN: Zapotillo
 TELEFONO: n/e Fax: n/e Mail: n/e


RESULTADOS DE ANALISIS

FECHA DE INICIO DE ANALISIS	24.07.2009	FECHA DE REPORTE	27.08.2009
-----------------------------	------------	------------------	------------

	pH	MATERIA ORGÁNICA	NITROGENO TOTAL	FOSFORO DISPONIBLE	POTASIO	MAGNESIO	SODIO
CODIGO DE MUESTRA	SUELO-AGUA 1:2.5	WALKLEY y BLACK - VOLUMETRIA	DIGESTION ACIDA- ESPECTROFOTOMETRIA UV	BRAY-KURTZ -ESPECTROFOTOMETRIA UV	OLSEN MODIFICADO -ESPECTROFOTOMETRIA AA		
	---	%	mg.Kg-1	mg.Kg-1	cmol.Kg ⁻¹	cmol.Kg ⁻¹	cmol.Kg ⁻¹
Suelo limo-arcilloso-arenoso	7.20	2.69	402.39	1.28	0.021	0.071	0.001



Ing. Pablo Ochoa Cueva
ANALISTA



ANEXO 4. Costos de producción de 1 ha de maíz híbrido agroceres ag 001, con compost cuya dosis fue 20 toneladas x ha.

Labores culturales, materiales e insumos, equipos y herramientas	Cantidades utilizadas	v/u	Costo total
Preparación terreno	6	10.00	60.00
Riegos	4	10.00	40.00
Siembra	2	10.00	20.00
Abonamiento	2	10.00	20.00
Fumigación	2	10.00	20.00
Control fitosanitario	2	10.00	20.00
Cosecha	7	10.00	70.00
Preparación compost	3	10.00	30.00
Semillas	16 Kg	4.50	72.00
Abono Orgánico	22	4.00	88.00
Insecticidas	½ lt.	9.00	9.00
Semevin	½ lt	8.00	8.00
Desinfectar suelo	1 lt.	12.00	12.00
Saquillos	50	0.25	12.50
Piolas	1	6.00	6.00
Análisis suelo	1	45.36	45.36
Arado caballos	3	30.00	90.00
Bomba mochila	1	25.00	25.00
Baldes	14	14.00	14.00
Desgranadora	3	15.00	60.00
Transporte	3	15.00	45.00
Totales			766.86

RENDIMIENTO Kg/Ha.	=	\$	4409.52
Valor de Producción/Kg.	=	\$	0.32
Total Costos Directos	=	\$	766.86
Imprevistos al 5%	=	\$	38.34
Gastos administrativos al 4%	=	\$	30.67
Pago de agua x tres meses	=	\$	30.00
Total Costos Indirectos	=	\$	99.01
TOTAL GENERAL DE COSTOS	=	\$	865.87
RENTABILIDAD O BENEFICIO			
Valor de la producción VP.	=	\$	1411.04
Costo de producción CP.	=	\$	865.87
Beneficio B = VP – CP	=	\$	545.17
Rentabilidad R = VP / CP	=	\$	1.62

ANEXO 5. Costos de producción de 1 ha de maíz híbrido agroceres ag 001, con humus cuya dosis fue 20 toneladas x ha.

Labores culturales, materiales e insumos, equipos y herramientas	Cantidades utilizadas	v/u	Costo total
Preparación terreno	6	10.00	60.00
Riegos	4	10.00	40.00
Siembra	2	10.00	20.00
Abonamiento	2	10.00	20.00
Fumigación	2	10.00	20.00
Control fitosanitario	2	10.00	20.00
Cosecha	7	10.00	70.00
Preparación humus	3	10.00	30.00
Semillas	16 Kg	4.50	72.00
Abono orgánico	22	45.0	99.00
Insecticidas	½ lt	9.00	9.00
Semevin	½ lt	8.00	8.00
Desinfectar suelo	1 lt	12.00	12.00
Saquillos	50	0.25	12.50
Piolas	1	6.00	6.00
Análisis suelo	1	45.36	45.36
Arado caballos	3	30.00	90.00
Bomba mochila	1	25.00	25.00
Baldes	1	14.00	14.00
Desgranadora	4	15.00	60.00
Transporte	3	15.00	45.00
Totales			777.86

RENDIMIENTO Kg/Ha.	=	\$	5058.93
Valor de Producción/Kg.	=	\$	0.32
Total Costos Directos	=	\$	777.86
Imprevistos al 5%	=	\$	38.89
Gastos administrativos al 4%	=	\$	31.11
Pago de agua x tres meses	=	\$	30.00
Total Costos Indirectos	=	\$	100.00
TOTAL GENERAL DE COSTOS	=	\$	877.86
RENTABILIDAD O BENEFICIO			
Valor de la producción VP.	=	\$	1618.85
Costo de producción CP.	=	\$	877.86
Beneficio B = VP – CP	=	\$	740.99
Rentabilidad R = VP / CP	=	\$	1.84

ANEXO 6. Costos de producción de 1 ha de maíz híbrido agroceres ag 001, con bocashi cuya dosis fue 20 toneladas x ha.

Labores culturales, materiales e insumos, equipos y herramientas	Cantidades utilizadas	v/u	Costo total
Preparación terreno	6	10.00	60.00
Riegos	4	11.00	40.00
Siembra	2	10.00	20.00
Abonamiento	2	10.00	20.00
Fumigación	2	10.00	20.00
Control fitosanitario	2	10.00	20.00
Cosecha	7	10.00	70.00
Preparación Bocashi	3	10.00	30.00
Semillas	16 Kg	4.50	72.00
Abono Orgánico	22	3.80	83.60
Insecticidas	½ lt	9.00	9.00
Semevin	½ lt	8.00	8.00
Desinfectar suelo	1 lt	12.00	12.00
Saquillos	50	12.50	12.50
Piolas	1	6.00	6.00
Análisis suelo	1	45.36	45.36
Arado caballos	3	30.00	90.00
Bomba mochila	1	25.00	25.00
Baldes	1	14.00	14.00
Desgranadora	4	15.00	60.00
Transporte	3	15.00	45.00
Totales			762.46

RENDIMIENTO Kg/Ha.	=	\$	4544.04
Valor de Producción/Kg.	=	\$	0.32
Total Costos Directos	=	\$	762.46
Imprevistos al 5%	=	\$	38.12
Gastos administrativos al 4%	=	\$	30.49
Pago de agua x tres meses	=	\$	30.00
Total Costos Indirectos	=	\$	98.61
TOTAL GENERAL DE COSTOS	=	\$	861.07
RENTABILIDAD O BENEFICIO			
Valor de la producción VP.	=	\$	1454.09
Costo de producción CP.	=	\$	861.07
Beneficio B = VP – CP	=	\$	593.02
Rentabilidad R = VP / CP	=	\$	1.68

ANEXO 7. Costos de producción de 1 ha de maíz híbrido agroceres ag 001, gallinaza mejorada cuya dosis fue 20 toneladas x ha.

Labores culturales, materiales e insumos, equipos y herramientas	Cantidades utilizadas	v/u	Costo total
Preparación terreno	6	10.00	60.00
Riegos	4	10.00	40.00
Siembra	2	10.00	20.00
Abonamiento	2	10.00	20.00
Fumigación	2	10.00	20.00
Control fitosanitario	2	10.00	20.00
Cosecha	7	10.00	70.00
Preparación gallinaza mejorada	3	10.00	30.00
Semillas	16 Kg	4.50	72.00
Abono Orgánico	22	3.50	77.00
Insecticidas	½ lt	9.00	9.00
Semevin	½ lt	8.00	8.00
Desinfectar suelo	1 lt	12.00	12.00
Saquillos	50	0.25	12.50
Piolas	1	6.00	6.00
Análisis suelo	1	45.36	45.36
Arado caballos	3	30.00	90.00
Bomba mochila	1	25.00	25.00
Baldes	1	14.00	14.00
Desgranadora	4	15.00	60.00
Transporte	3	15.00	45.00
Totales			755.86

RENDIMIENTO Kg/Ha.	=	\$	5112.50
Valor de Producción/Kg.	=	\$	0.32
Total Costos Directos	=	\$	755.86
Imprevistos al 5%	=	\$	37.79
Gastos administrativos al 4%	=	\$	30.23
Pago de agua x tres meses	=	\$	30.00
Total Costos Indirectos	=	\$	98.02
TOTAL GENERAL DE COSTOS	=	\$	853.88
RENTABILIDAD O BENEFICIO			
Valor de la producción VP.	=	\$	1636.00
Costo de producción CP.	=	\$	853.88
Beneficio B = VP – CP	=	\$	782.12
Rentabilidad R = VP / CP	=	\$	1.91

ANEXO 8. Costos de producción de 1 ha de maíz híbrido agrocereales ag 001, testigo / ha.

Labores culturales, materiales e insumos, equipos y herramientas	Cantidades utilizadas	v/u	Costo total
Preparación terreno	6	10.00	60.00
Riegos	4	10.00	40.00
Siembra	2	10.00	20.00
Abonamiento			
Fumigación	2	10.00	20
Control fitosanitario	2	10.00	20
Cosecha	7	10.00	70
Semillas	16 Kg	4.50	72.00
Abono Orgánico			
Insecticidas	½ lt	9.00	9.00
Semevin	½ lt	8.00	8.00
Desinfectar suelo	1 lt	12.00	12.00
Saquillos	50	0.25	12.50
Piolas	1	6.00	6.00
Análisis suelo	1	45.36	45.36
Arado caballos	3	30.00	90.00
Bomba mochila	1	25.00	25.00
Baldes	1	14.00	14.00
Desgranadora	4	15.00	60.00
Transporte	3	15.00	45.00
Totales			628.86

RENDIMIENTO Kg/Ha.	=	\$	4084.52
Valor de Producción/Kg.	=	\$	0.32
Total Costos Directos	=	\$	628.86
Imprevistos al 5%	=	\$	31.44
Gastos administrativos al 4%	=	\$	25.15
Pago de agua x tres meses	=	\$	30.00
Total Costos Indirectos	=	\$	86.59
TOTAL GENERAL DE COSTOS	=	\$	715.45
RENTABILIDAD O BENEFICIO			
Valor de la producción VP.	=	\$	1307.04
Costo de producción CP.	=	\$	715.45
Beneficio B = VP – CP	=	\$	591.59
Rentabilidad R = VP / CP	=	\$	1.82

ANEXO 9. Fotografías de la preparación y surcado del suelo para cultivar el maíz Agroceres AG 001



Riego de terreno para la siembra de la maíz



Deposito de los diferentes tipos de abonos orgánicos al suelo y reposo por 20 días



Deposito de semillas de Maíz Híbrido Agrocere AG 001



Identificación de cada una de las unidades experimentales



Floración de las plantas de maíz por unidad experimental entre los 47 y 51 días



Entrada de las agua del Rio Alamor en la parte más baja del ensayo experimental



Socialización de los resultados obtenidos en el cultivo de maíz Agroceres AG 001



Inicio de la cosecha del maíz



Pelado del Maíz de cada unidad experimental y envasado por separado



Transporte del maíz hasta la vía de acceso carrozable



Distribución para el completo secado del maíz por tratamiento



Conteo de granos de maíz de las plantas muestras para determinar resultados de variable



Medición del tamaño de las mazorcas (largo y ancho)

