



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TEMA:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ SUAVE EN CHOCLO (*Zea mays amylacea*) VARIEDAD MISHCA CON LA UTILIZACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN TRES DOSIS EN LA ZONA DE PIFO PROVINCIA DE PICHINCHA.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TESIS DE INGENIERO
AGRONOMO

AUTOR:

ANCHAPAXI CUTI ROBERTO JOSE

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. CÉSAR BARBERÁN BARBERÁN Mg.

GUARANDA – ECUADOR

2013

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ SUAVE EN
CHOCLO (*Zea mays amylacea*) VARIEDAD MISHCA CON LA UTILIZACIÓN
DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN TRES DOSIS EN LA ZONA DE PIFO,
PROVINCIA DE PICHINCHA.**

REVISADO POR:

ING. CÉSAR BARBERÁN BARBERÁN Mg.
DIRECTOR DE TESIS

ING. KLEBER ESPINOZA MORA Mg.
BIOMETRISTA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE
TESIS.**

ING. MARCELO ROJAS ARELLANO M. Sc
ÁREA TÉCNICA

ING. ADOLFO BALLESTEROS ESPIN M. Sc
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la sabiduría, la persistencia, la salud y el amor de las personas que se forman parte de mí convivir.

A la Universidad Estatal de Bolívar, que gracias a su iniciativa de expandir el desarrollo académico, pudo abrirme muchas oportunidades a nivel profesional y personal, a sus profesionales que inculcaron sus conocimientos con todo su afán y desinterés.

A los miembros del Tribunal de Tesis y dirigentes de la Facultad por su aporte en la aprobación y agilización de este trabajo. Y de manera especial al Ing. César Barberán en calidad de Director de tesis, al Ing. Kleber Espinosa en calidad de Biometrista, al Ing. Marcelo Rojas, y al Ing. Adolfo Ballesteros que entregaron sus conocimientos en las distintas áreas técnicas, y así aportaron para el desarrollo y culminación del presente trabajo.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi madre, ya que con su ejemplo, y valores inculcados me ha permitido ser persistente en las metas propuestas, a mi esposa que ha sido un pilar en mi vida, a mi hijo que me inspira confianza y seguridad, a mis hermanos, que gracias a su apoyo y confianza en mí permitieron la culminación de una carrera.

Dedico a mis amigos y a todas las personas con las que compartí, instantes de alegría durante todo el tiempo de formación académica ya que fueron todos ellos quienes aportaron a la culminación de mi carrera profesional. (Gracias)

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO		PÁGINA
I.	INTRODUCCIÓN	11
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1	ORIGEN	13
2.2	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	13
2.3	CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	13
2.3.1	Sistema radicular	13
2.3.2	Tallo	14
2.3.3	Hojas	14
2.3.4	Inflorescencia	15
2.3.5	Semilla	15
2.4	CLIMA Y SUELO	15
2.4.1	Suelo	15
2.4.2	Clima	16
2.5	ASPECTOS ECOLÓGICOS	16
2.6	CICLO DEL CULTIVO	17
2.7	VARIEDAD	17
2.8	PROPAGACIÓN	19
2.9	LABORES PRECULTURALES	19
2.9.1	Preparación del suelo	19
2.9.2	Incorporación de correctivos físicos	19
2.9.3	Siembra	20
2.9.4	Labores culturales	21
2.10	PLAGAS Y ENFERMEDADES	22
2.10.1	Plagas	22
2.10.2	Enfermedades	23
2.11	COSECHA	25
2.11.3	Poscosecha	26
2.11.4	Almacenamiento	26
2.11.5	Usos del maíz	26

2.12	DESCRIPCIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS	27
2.12.1	Purín de estiércol de cuy	28
2.12.2	Abono de frutas	30
2.12.3	Humus líquido	31
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1	MATERIALES	33
3.1.1	Ubicación del ensayo	33
3.1.2	Situación geográfica y climática	33
3.1.3	Zona de Vida	33
3.1.4	Materiales para la investigación	33
3.2	MÉTODOS	35
3.2.1	Factor A	35
3.2.2	Factor B	35
3.2.3	Tratamientos	35
3.2.4	Procedimiento	36
3.2.5	Análisis de varianza	36
3.2.6	Datos a tomados	37
3.2.7	Manejo del ensayo	39
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1.1	Días a la floración masculina (DF)	46
4.1.2	Altura de la planta (AP)	48
4.1.3	Diámetro del tallo (DT)	51
4.1.4	Longitud de la hoja (LH)	53
4.1.5	Ancho de la hoja (AH)	56
4.1.6	Número de nudos (NN)	59
4.1.7	Número de entrenudos (NE)	61
4.1.8	Días a la cosecha (DCH)	64
4.1.9	Número de choclos por planta (NCHP)	66
4.1.10	Peso del choclo (PCH)	69
4.1.11	Longitud del choclo (LCH)	71
4.1.12	Diámetro del choclo (DMCH)	73
4.1.13	Rendimiento R (Kg/m ²)	75

4.2	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	77
4.3	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN	77
4.4	ANÁLISIS ECONÓMICO DE BENEFICIO COSTO	78
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1	CONCLUSIONES	80
5.2	RECOMENDACIONES	81
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	82
6.1	RESUMEN	82
6.2	SUMMARY	84
VII.	BIBLIOGRAFÍA	86
VIII.	ANEXOS	89

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°		PÁGINA
Nro.1	Ciclo del cultivo	17
Nro.2	Riqueza del purín	29
Nro.3	Situación geográfica y climática	33
Nro.4	Tratamientos, combinación de factores (A x B)	35
Nro.5	Análisis de varianza	36
Nro.6	Cálculo de peso de la hectárea (Kg)	41
Nro.7	Nitrógeno asimilable	42
Nro.8	Cantidad de nitrógeno asimilable	42
Nro.9	Calculo de la cantidad real de N. a ser aplicado por Ha.	42
Nro.10	Cantidad de fósforo (Kg/ha P ₂ O ₅)	43
Nro.11	Cantidad de potasio (Kg/ha K ₂ O)	43
Nro.12	Dosis y ppm de los abonos orgánicos	44
Nro.13	Aplicaciones de los abonos orgánicos	44
DÍAS A LA FLORACIÓN		
Nro.14	Prueba de Tukey a 5% para comparar promedio de los Trat.	46
Nro.15	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	47
Nro.16	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	47
ALTURA DE LA PLANTA		
Nro.17	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de Trat.	48
Nro.18	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	49
Nro.19	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	50
DIÁMETRO DEL TALLO		
Nro.20	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	51
Nro.21	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	52
Nro.22	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	53
LONGITUD DE LA HOJA		
Nro.23	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	53
Nro.24	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	55
Nro.25	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	55

	ANCHO DE LA HOJA	
Nro.26	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	56
Nro.27	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	58
Nro.28	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	58
	NÚMERO DE NUDOS	
Nro.29	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	59
Nro.30	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	60
Nro.31	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	61
	NÚMERO DE ENTRENUDOS	
Nro.32	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	61
Nro.33	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	62
Nro.34	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	63
	DÍAS A LA COSECHA	
Nro.35	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	64
Nro.36	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	65
Nro.37	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	65
	NÚMERO DE CHOCLOS POR PLANTA	
Nro.38	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	66
Nro.39	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	67
Nro.40	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	68
	PESO DEL CHOCLO	
Nro.41	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los Trat.	69
Nro.42	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	70
Nro.43	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	70
	LONGITUD DEL CHOCLO	
Nro.44	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de Trat.	71
Nro.45	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	72
Nro.46	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	72
	DIÁMETRO DEL CHOCLO	
Nro.47	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de Trat.	73
Nro.48	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	74
Nro.49	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	74

RENDIMIENTO

Nro.50	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de Trat.	75
Nro.51	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A	76
Nro.52	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B	76
Nro.53	Análisis de correlación y regresión	77
Nro.54	Costo de producción	78
Nro.55	Análisis económico de beneficio costo	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°		PÁGINA
Nro.1	Promedios de los Tratamientos en la variable días a la floración	
	Masculina	46
Nro.2	Promedios de los Tratamientos en la variable altura de la planta	49
Nro.3	Promedios de los Tratamientos en la variable diámetro del tallo	51
Nro.4	Promedios de los Tratamientos en la variable longitud de la	
	Hoja	54
Nro.5	Promedios de los Tratamientos. en la variable ancho de la hoja	57
Nro.6	Promedios de los Tratamientos en la variable número de nudos	60
Nro.7	Promedios de los Tratamientos en la variable número de	
	Entrenudos	62
Nro.8	Promedios de los Tratamientos en la variable días a la cosecha	64
Nro.9	Promedios de los Tratamientos en la variable número de	
	choclos por planta	67
Nro.10	Promedios de los Tratamientos en la variable peso del choclo	69
Nro.11	Promedios de los Tratamientos en la variable longitud del	
	Choclo	71
Nro.12	Promedios de los Tratamientos en la variable diámetro del	
	Choclo	73
Nro.13	Promedios de los Tratamientos en la variable rendimiento	75

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz es uno de los más diversificados en el mundo y utilizado tanto para la alimentación humana como en la alimentación de animales de todo tipo. (Bartolini, R. 1990)

El continente que abarca la mayor producción es América con cerca del 54,49% total de la producción mundial, le sigue Asia con el 27,34%, Europa ocupa el tercer lugar con 11,23% y entre África y Oceanía suman tan solo el 6,94% del total mundial.

El principal productor mundial es Estados Unidos quien abarca el 43% del total de la producción. El segundo productor mundial es China, abarcando un 21% de la producción. Brasil está en tercer lugar, seguido de México y Argentina. (<http://www.ecuadorencifras.com/sistagroalim/pdf/Maiz.pdf>)

El maíz es uno de los productos más importantes de la economía nacional, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total provienen de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economía de subsistencia. (<http://www.semillas.org.co/sitio.shtml?apc=w1-1--&x=20154615>)

El Ecuador tiene una superficie de siembra alrededor de 201706 mil hectáreas de maíz suave, el cual un 50% es cosechado en choclo y el otro 50 % en seco.

Las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Bolívar representan zonas muy importantes en la producción de maíz suave. En estas las variedades nativas y más ampliamente cultivadas son las de grano amarillo harinoso.

En la provincia de Pichincha se siembra 13199 hectáreas de maíz suave en la ciudad de Quito el maíz es parte de la dieta alimenticia por lo que no falta en la despensa hogareña. (Peñaherrera, D. 2011)

La elaboración de los abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuyen al mejoramiento de la estructura y fertilidad del suelo, a través de la incorporación de nutrientes y microorganismos; obligando a disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, siendo una alternativa fiable y sostenible. (Benzing, A. 2001)

La agricultura orgánica no implica solo el hecho de fertilizar con abonos orgánicos, sino con lleva un cambio de conciencia. (Hernández, T. 2005)

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos

- Evaluar agronómicamente el cultivo de maíz suave en choclo utilizando tres abonos orgánicos en tres dosis.
- Evaluar los componentes del rendimiento con cada uno de los abonos orgánicos.
- Determinar con cuál de las tres dosis de los abonos orgánicos se obtiene un mayor rendimiento.
- Realizar un análisis económico relación beneficio - costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ORIGEN

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy diseminado por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz. (Metcalf, D. 1987)

2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Clase: Angiospermae

Orden: Graminales

Familia: Gramineae

Tribu: Maydae

Género: *Zea*

Especie: *mays*

Nombre vulgar: maíz

(Robles, R. 1990)

2.3 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.3.1 Sistema radicular

Las raíces representan un importante componente funcional y estructural de la planta de maíz. El sistema radicular de la planta de maíz presenta varios tipos de raíz.

- **Raíz seminal o principal:** Se origina en la radícula luego de la germinación, esta tiene una duración de 2 a 3 semanas máximo. Están representadas por un grupo de 1 a 4 raíces, las cuales van a suministrar anclaje y nutrientes a la semilla. (Parsons, D. 1991)

- **Raíces adventicias:** El sistema radical de una planta de maíz es casi totalmente del tipo adventicio. Estas se originan después de las raíces principales.

- **Raíces de sostén o soporte:** Este tipo de raíces se originan en los nudos, cerca de la superficie del suelo. Proporcionan una mayor estabilidad y disminuyen problemas de acame. Las raíces de sostén tienen la capacidad de realizar la fotosíntesis. Además pueden absorber fácilmente fósforo.

- **Raíces aéreas:** Son raíces que no llegan a alcanzar el suelo.

(Jugenheimer, R. 1990)

2.3.2 Tallo

Es simple, cilíndrico, erecto, de elevada longitud, sin ramificaciones interiormente es carnoso, filamentoso y con alto contenido de agua. Formado por nudos y el número de estos nudos varía de 8 a 25 nudos. Pueden desarrollarse hijos basales o macollas, las cuales cobran importancia en plantíos que resultan de baja densidad, puesto que ayudan a compensar el rendimiento. El tallo alcanza su máximo desarrollo cuando la panoja ha emergido completamente y se ha iniciado la producción del polen. (Robles, R. 1990)

2.3.3 Hojas

Las hojas son largas, anchas y planas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Crecen en la parte superior de los nudos, abrazando al tallo mediante estructuras llamadas vainas. La cara superior de la hoja es pilosa, adaptada para la absorción de energía solar, mientras que la cara inferior, glabra, tiene numerosos estomas que permiten el proceso respiratorio. Las hojas son mantenidas en ángulos apropiadamente rectos con respecto al tallo mediante una fuerte nervadura central. En la superficie foliar de la hoja, en la unión del limbo con la vaina, existe una proyección delgada y semitransparente llamada lígula que envuelve al tallo. La lígula restringe la entrada de agua y reduce las pérdidas por evaporación. (Berlijn, J. 1991)

2.3.4 Inflorescencia

En el maíz, la inflorescencia masculina (espiga) y femenina (mazorca) se encuentran en la misma planta, pero en sitios diferentes, por esto se dice que es una planta monoica. (Jaramillo, M. 1987)

La inflorescencia masculina es la terminación del tallo principal y está formada por una espiga central y varias ramas laterales, organizada en una panícula laxa. Aquí se asientan las flores masculinas agrupadas en espiguillas pareadas, una de las cuales es pedicelada y la otra es sésil.

La inflorescencia femenina está formada por el raquis (tusa), en el cual van un par de glumas externas, dos yemas, dos paleas, y dos flores, una de las cuales es estéril y la otra es fértil. Por esto, el número de hileras de mazorcas es par. El conjunto de estilos forman la barba de la mazorca. Toda la inflorescencia femenina está protegida por las brácteas (hojas de la mazorca) que tienen como función la protección del grano. Según cada planta puede tener entre 1 a 3 mazorcas dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas.

(Parsons, D. 1991)

2.3.5 Semilla

La cubierta o capa de la semilla (fruto) se llama pericarpio. Es dura, por debajo se encuentra la capa de aleurona, que le da el color al grano (blanco, amarillo, morado) y contiene proteínas. Interiormente está el endosperma, con el 85-90% del peso del grano. El embrión está formado por la radícula y la plúmula, ubicándose en el escutelo, localizado en la parte inferior del grano donde va adherido a la tusa o raquis. (Bartolini, R. 1990)

2.4 CLIMA Y SUELO

2.4.1 Suelo

El maíz se adapta a diferentes tipos de suelos. Prefiere pH comprendido entre 6 y 7, pero se adapta a condiciones de pH más bajo y más elevado, e incluso se da en terrenos calizos, siempre que no implique el bloqueo de micro elementos

(<http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz2.htm>)

2.4.2 CLIMA

2.4.2.1 Temperatura

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C.

El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C.

(Parsons, D. 1991)

2.4.2.2 Humedad

Las fuertes necesidades de agua del maíz condicionan también el área del cultivo. Las mayores necesidades corresponden a la época de la floración, comenzando 15 ó 20 días antes de ésta, período crítico de necesidades de agua.

(<http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz2.htm>)

2.5 ASPECTOS ECOLÓGICOS

Altitud : 2200 - 2800 msnm

Temperatura promedio : 12 a 18 °C

Precipitación promedio : 700 – 1300 mm.

(<http://crystal-chemical.com/maiz.htm>)

2.6 CICLO DEL CULTIVO

Etapas Vegetativas	
Etapa Cero	Emergencia de la planta, emerge a los 14 ó 15 días después de la siembra.
Etapa Uno	4 hojas totalmente emergidas, 2 semanas después de la emergencia.
Etapa Dos	8 hojas emergidas, 4 semanas después de la emergencia de la planta, período de rápida formación de hojas.
Etapa Tres	12 hojas totalmente emergidas, 6 semanas después de la emergencia de la planta.
Etapa Cuatro	16 hojas totalmente emergidas, 8 semanas después de la emergencia, en este período los elevados requerimientos de elementos nutritivos, agua y productos del metabolismo, hacen que en este periodo cualquier deficiencia o defecto del funcionamiento sean particularmente serios.
Etapa Cinco	Emergencia de las espigas (barbas) 90 días después de la emergencia de la planta.
Etapas Reproductivas	
Etapa Seis	Grano en estado de ampolla, 12 días después de la aparición de las espigas.
Etapa siete	Grano en estado pastoso, 24 días después de la aparición de las espigas.
Etapa Ocho	Inicio de la dentación de los granos, 36 días después de la aparición de las espigas.
Etapa Nueve	Todos los granos están dentados, 48 días después de la aparición de las espigas.
Etapa Diez	Madurez lechosa, 60 días después de la aparición de las espigas.

(Acevedo, E. 2005)

2.7 VARIEDADES

2.7.1 Características de las variedades

Mishca (*Zea mays amylacea*)

La variedad mishca se destaca por presentar algunas características agronómicas deseables, tales como: buena calidad de grano, suavidad, tamaño y sabor.

(Jugenheimer, R. 1990)

Desde 1993 el Programa de Maíz de la EESC viene dedicando grandes esfuerzos al mejoramiento de las variedades locales, para lo cual ha aplicado la metodología de investigación participativa en los trabajos de generación de variedades mejoradas a partir de materiales nativos. Como resultado de este nuevo enfoque,

el Programa pone a disposición de los agricultores la variedad INIAP 101, INIAP 130, INIAP 176, INIAP 180.

La variedad mishca es muy apetecida en estado fresco (choclo), también para la elaboración de tostado, mote, chicha, humitas, tortilla, harina, etc.; además la planta es utilizada como forraje para la alimentación de ganado vacuno y especies menores, o como abono incorporado al suelo. (INIAP. 2002)

Entre las razas tradicionales de maíz originarias, derivadas e importadas todavía cultivadas destacan:

Región de la Sierra

Maíces suaves

Maíz de los Chillos

Huandango

Maíz harinoso dentado

Maíz morocho

Sabanero ecuatoriano

Morochon

Montaña

Uchima

Tusilla

Precoz

Kcello

(http://es.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%ADces_ecuatorianos)

2.8 PROPAGACIÓN

2.8.1 Forma sexual

- La siembra de la semilla.
- Diseminación o propagación de los granos a través del consumo animal (los granos no consumidos y excretados caen en un lugar diferente a donde fueron consumidos y son capaces de germinar).
- A través de las aves.
- A través de la creación de bancos de germoplasma que pueden intercambiar o seleccionar territorios vírgenes para el desarrollo del material genético.
(Delorit, R. y Ahlgren, H. 1986)

2.9 LABORES PRECULTURALES

2.9.1 Preparación del suelo

La preparación del terreno es el paso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado al terreno con grada para que el terreno quede suelto y sea capaz de tener cierta capacidad de captación de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa de la superficie donde se va a producir la siembra. También se efectúan labores con arado de vertedera con una profundidad de labor de 30 a 40 cm. En las operaciones de labrado los terrenos deben quedar limpios de restos de plantas (rastros) (Bartolini, R. 1990)

2.9.2 INCORPORACIÓN DE CORRECTIVOS FÍSICOS

2.9.2.1 Orgánicas:

El estiércol es una fuente excelente de materia orgánica, pero es relativamente bajo en nutrientes. El valor del abono depende del tipo de animal, la calidad de la dieta, la clase y la cantidad de cobertura usada, y la manera en que el abono es almacenado, y aplicado.

El abono de las aves y de las ovejas normalmente tiene más valor nutritivo que el abono de los caballos, de los cochinos, o de las vacas. El sol y la lluvia constante

reducen drásticamente el valor de estos estiércoles animales. El contenido promedio del abono orgánico es 5.0 Kg. N, 2.5 Kg. P₂O₅, y 5.0 Kg. K₂O por tonelada métrica (1000 Kg.), y cantidades variadas de los otros nutrientes.

(Sánchez, C. 2003)

2.9.2.2 Abonado de fondo

El maíz tiene un desarrollo radicular escaso, lo que hace aconsejable situar las fertilizantes cerca de la raíz, sobre todo si el suelo es pobre. Es práctica habitual localizar parte del Nitrógeno y todo el Fósforo y el Potasio en sementera, en bandas si el suelo es pobre o aplicado a manta si el suelo es rico. Una parte de esta aplicación puede localizarse cerca de la semilla para facilitar el desarrollo inicial (abonado starter o de iniciación). (Berlijn, J. 1991)

En el abonado de cobertera se aplica el resto del Nitrógeno (del 30 al 70%) en dos veces; la primera cuando la planta tiene alrededor de 40 cm. de altura y la segunda en la floración.

Las dosis de nutrientes que se aplican al maíz dependen de la riqueza del suelo y de la producción esperada. En general se admite una extracción de 25 a 30 Kg de Nitrógeno por Tm y en cuanto al fosforo y al potasio, las extracciones del suelo son aproximadamente de 10 - 12 kg y de 20 - 25 kg por Tm de cosecha respectivamente. (Jaramillo, M. 1987)

2.9.3 SIEMBRA

2.9.3.1 Época de siembra

Se realiza en función de la disponibilidad de aguas lluvia y localizada en una sola época de siembra entre los meses de septiembre a diciembre. (<http://www.crystal-chemical.com/maiz.htm>)

2.9.3.2 Siembra

Se siembra a una profundidad de 5 cm, con una distancia de 80 cm entre surco y a razón de 50 cm. entre planta. La cantidad utilizada es de 50 kg. /ha; sembrada a

golpe en el que se deposita dos semillas, o también se lo realiza a una distancia de 25 cm entre planta y se deposita una semilla por golpe, para posteriormente taparla con el arrastre del pie. (Robles, R. 1990)

2.9.3.3 Raleo

Practica consistente en arrancar o cortar manualmente algunas plantas con el propósito de ajustar la población/Ha. Se hace entre 20 y 30 días después de la siembra. (Jaramillo, M. 1987)

2.9.4 LABORES CULTURALES

2.9.4.1 Riego

En el total del ciclo, el maíz requiere 500 a 600 mm de agua. El máximo consumo diario se debe en el periodo que va desde la 8^{va} a 9^a hoja, que es donde comienza a formar la espiga y se define el rendimiento potencial máximo de la planta, hasta fines del llenado del grano donde se requiere de 300 mm.

Por último, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada. (Alviar, J. 2002)

2.9.4.2 El rascadillo

El rascadillo consiste en remover superficialmente el suelo, lograr el control oportuno de malezas y permitir que el suelo se airee. Esta labor se realiza a los 30 o 35 días desde la siembra cuando las plantas tengan de 10 a 15 centímetros de altura. (Andrade, H. y Cuesta, X. 2002)

2.9.4.3 Deshierbe

Se lo efectúa manualmente a los dos meses luego de la siembra.
(Robles, R. 1990)

2.9.4.4 Aporque

Esta labor se realiza a los tres meses y consiste en romper la costra endurecida del terreno para que las raíces adventicias (superficiales) se desarrollen, y que no sea tan susceptible al acame. (Alviar, J. 2002)

2.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.10.1 Plagas

2.10.1.1 Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Ambas especies realizan un daño similar en la planta, son la primera plaga del maíz en el mundo. El daño puede manifestarse en la forma de raspado e ingestión de la epidermis superior y del mesófilo de las hojas, muy evidente cuando se presenta en plantas jóvenes, ocasionado por larvas de pequeño tamaño, dejando sólo la epidermis inferior, la cual mientras permanece, le confiere una apariencia traslúcida y que al caerse, deja en la superficie de las hojas unas pequeñas "ventanas" de forma irregular. Otro tipo de daño lo representa el corte de plantas jóvenes a nivel de la base del tallo, generando la pérdida irremediable de la planta. Si cuando el maíz fructifica o espiga las larvas bajan a la mazorca y ocasiona daños similares al gusano del choclo.

- Control Cultural

Realizar una labor de rotación de cultivo, y también se debe de realizar una buena preparación de suelo. (Jugenheimer, R. 1990)

3.10.1.2 Gusano del Choclo (*Helicoverpa zea*)

Las hembras depositan sus huevos en las "barbas" de las mazorcas, de las cuales se alimentan las larvas en un primer momento, moviéndose luego hacia el ápice de la mazorca, donde consumen los granos en formación o aquellos en estado muy tierno. El daño se restringe usualmente a la parte terminal de la mazorca y muy raramente se extiende más allá del tercio apical de la misma. El daño se incrementa cuando por la acción de microorganismos u otros insectos (dípteros) se descomponen parte de la mazorca. (Jaramillo, M. 1987)

- Control Cultural

Mantener un estricto control de las malezas hospederas.

(Jaramillo, M. 1987)

2.9.1.3 Barrenador del tallo (*Diatrea saccharalis*) y Barrenador del tallo (*Diatrea lineolata*)

Su principal daño lo produce barrenando los tallos, en pupando dentro de ellos y provocando que estos se partan fundamentalmente por la acción del viento y el peso de la mazorca. (Parsons, D. 1991)

- Control cultural

Labores tempranas, quitar malas hierbas y desinfección de semilla.

2.10.2 Enfermedades

2.10.2.1 Carbón del maíz (*Ustilago maydis*)

Esta enfermedad se caracteriza por la aparición de grandes tumores en los tallos e incluso en las hojas; en ellos se observa que la epidermis de la parte afectada encierra un polvo negro. Este polvo constituye las clamidosporas del hongo, las cuales son arrastradas por el viento.

En contacto con el agua, forman un pro micelio productor de basidiosporas, las cuales germinan y penetran en la planta, desarrollándose el micelio entre los tejidos y apareciendo los tumores en diferentes puntos. (Lorente, J. 1998)

- Control cultural

Ciertos autores señalan que se obtienen buenos resultados preventivos desinfectando la semilla contra este hongo con el fungicida sistémico carboxina. (Lorente, J. 1998)

2.10.2.2 Roya del maíz (*Puccinia sorghi*)

Produce daños en las hojas que consisten en la aparición de unas pústulas de dos a cuatro cm. de diámetro, de color naranja que se van haciendo negruzcas con el tiempo. (<http://www.abcagro.com/herbaceos/cereales/maiz.asp>)

- Control cultural

Se controla realizando una rotación de cultivo.

2.10.2.3 Antracnosis: (*Colletotrichum graminicola*)

Los daños se manifiestan en tallos y hojas al final del ciclo vegetativo. Manchas ovaladas de color pardo. Los tallos se rompen con facilidad por las zonas atacadas.

- Control cultural

Se controla mediante el empleo de variedades resistentes, abonados equilibrados y enterrado de restos de cosecha lo más temprano posible. (Jugenheimer R. 1990)

2.10.2.4 Fusariosis del tallo (*Fusarium moniliforme*)

Se manifiestan bajo la forma de unas manchas aceitosas, húmedas, localizadas en las hojas del cogollo; seguidamente, estas manchas se vuelven blanquecinas, alargadas, extensas, con bordes necróticos, mientras que el cogollo se alarga y, frecuentemente, se dobla; las hojas del cogollo no se abren sino que permanecen en forma de tubo alargado y decolorado. A veces se pudre todo el cogollo y el tallo.

- Control cultural

Se controla utilizando métodos preventivos como sembrar híbridos resistentes, abonado equilibrado en N y K y disminución de la densidad de siembra. (Jaramillo, M. 1987)

2.11 COSECHA

El 80% de la producción total se la cosecha en verde; de lo que el 60% se destina a la venta en choclo, en tanto que el 20% restante se lo destina al autoconsumo. Del 20% de la producción está destinada a la cosecha en seco; el 50% se dedica a la semilla el 50% restante al autoconsumo. (Parsons, D. 1991)

La cosecha es la obtención de grano o mazorca en forma manual o mecánica.

2.11.1 Forma manual:

Se realiza desprendiendo el producto de la planta (mazorca) depositando en medios de almacenaje para su posterior desgrane y obteniendo de esta forma el grano.

- Ventajas

- Se puede desprender la mazorca con cierto grado de humedad.
- Menor número de granos quebrados.
- Se recoge toda la cosecha sin dejar mazorcas en la planta.

- Desventajas

- La cosecha se realiza en mayor tiempo.
- Más inversión de mano de obra.

2.11.2 Forma Mecánica

Se realiza con maquinaria como son las cosechadoras, se realizan cuando la mazorca tiene cierto grado de humedad obteniendo con la cosechadora el grano. (Berlijn, J. 1991)

- Ventajas:

- La cosecha se realiza en poco tiempo y obtenemos directamente el grano.

- Desventajas

- Aumenta el número de granos quebrados.

- Debe tener un grado de humedad para su cosecha.
- Deja mazorcas en la planta.

La cosecha se debe efectuar cuando la planta presente un secado natural o bien cuando la humedad del grano sea menor al 15 por ciento. (Berlijn, J. 1991)

2.11.3 Poscosecha

En cuanto a pos cosecha, conviene cosechar bastante seco, y luego secar con aire temperatura ambiental, hasta tener una humedad de 11 o 12%, para así prolongar la vida de la semilla. Si cosechas en mazorca, dicho secado de preferencia también se hace en mazorca, para luego desgranar con cuidado una vez que esté bien seco el grano.

Para el tratamiento, se ofrecen varios productos, generalmente un fungicida, un insecticida, y un colorante. (Jaramillo, M. 1987)

2.11.4 Almacenamiento

En cuanto a almacenamiento, conviene un lugar fresco y seco, aproximada la temperatura en °C y la humedad relativa en % deberían sumar menos que 70. Por ejemplo, 30°C y 40% hum. Rel. (Delorit, R. y Ahlgren, H. 1986)

2.11.5 Usos del maíz

La utilidad de esta gramínea es amplísima:

Se emplea en la medicina tradicional; como fuente de materia prima para uso industrial; y es también motivo e inspiración de expresiones artísticas y artesanales. (<http://www.comaiz.mx/granos/#Maiz>)

El maíz, además de ser un buen alimento, no faltaba en la despensa hogareña para necesidades ceremoniales y rituales, por ejemplo la Chicha (asua ó acja) que es una bebida que se preparaba a base de maíz crecido, hervido y macerado por un periodo de una semana en la costa y 15 días en la sierra, siendo de imparable

consumo en la vida diaria pero sobre todo en los aynis, mingas, mitas, ritos de iniciación y fiestas en general. (Universidad Purdue Lafayette, Indiana. 1991)

El maíz es rico en almidón, que se utiliza en el lavado de ropa y en la cocina. Con cierto tratamiento químico se hace un jarabe del almidón del maíz. De parte de este jarabe se obtiene azúcar de maíz o glucosa. El almidón calentado y pulverizado se convierte en dextrina. En esta forma se emplea para preparar pastas adherentes y mucílagos, como el de los sellos de correo y de las solapas de los sobres. De los granos germinados se separan los gérmenes, los cuales se secan, trituran y se extrae de ellos, por presión, aceite de maíz. Dicho aceite se utiliza como alimento y también en la fabricación de los barnices, pinturas, cauchos artificiales, y jabones. Los rastrojos del maíz pueden ser aprovechados como forraje verde para los animales. (Lorente, J. 1998)

El alcohol del maíz se emplea en grandes cantidades en la fabricación del caucho sintético. Las tusas de las mazorcas se emplean para hacer pipas baratas. De las tusas se extrae también la sustancia química frutal, importante en la elaboración de resinas, disolventes e insecticidas. Las tusas se utilizan también como combustible. Los tallos y vainas se emplean para hacer colchones baratos. La médula de los tallos sirve para elaborar algodón pólvora. La pulpa de las cañas del maíz se emplea cada día más para fabricar papel. En la construcción de ciertos tabiques se utiliza cañas de maíz en vez de yeso.

En el molino por vía seca, el grano de maíz se separa en etanol y en un ingrediente altamente proteico para forraje animal denominado grano destilado seco (DDG).

En un molino de maíz por vía húmeda, el grano se separa en germen, fibra, gluten húmedo y almidón. (Jungenheimer, R. 1990)

2.12 DESCRIPCIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

El abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, mayor retención de la humedad, activar su capacidad biológica. Muchas de las sustancias orgánicas más importantes en los

abonos, como las enzimas, vitaminas y hormonas no pueden conseguirse fácilmente en otras formas de fertilizantes y por ende mejorar la producción y productividad de los cultivos. (Suquilanda, M. 1996)

- Ventajas

Son compatibles con la naturaleza.

Aportan de manera natural macro y micronutrientes al suelo.

Dan vida al suelo.

Los productos cosechados son más sanos para la alimentación.

- Desventajas

Tardan en descomponerse.

Aportan bajas cantidades de micronutrientes. (Venalcazar, J. 2012)

2.12.1 PURÍN DE ESTIERCOL DE CUY

Las deyecciones animales se consideran a veces como desechos y no como abono. Sin embargo los elementos fertilizantes que contienen son utilizables por el maíz. Los purines tienen una composición, aunque variable, bastante bien conocida para que se pueda racionalizar su empleo como el de un abono químico. De esta forma se alcanzaría un equilibrio agricultura ganadería favorable desde todos los puntos de vista.

Numerosos ensayos han demostrado que el maíz soporta bien, dosis elevadas de purines o estiércol. Es incluso posible suprimir totalmente los abonos nitrogenados. (Benzing, A. 2001)

2.12.1.1 Elaboración

Mezclando el estiércol y la orina de los animales se obtiene el purín, rico en nitrógeno y micro elementos, que cumple la misma función que un abono foliar. Tiene un alto contenido de aminoácidos, e incrementa la actividad microbiana del

suelo. El purín es una mezcla líquida de un 20 a 25 % de estiércol y un 80 a 85 % de orinas. (Sánchez, C. 2003)

Para preparar el purín es importante el escoger un recipiente que no sea metálico. Plástico, Vidrio y cerámica son materiales convenientes para la preparación de los mismos.

El recipiente con la preparación debe guardarse en un lugar oscuro y tapado, de modo de evitar el ingreso de impurezas, el cierre sin embargo no debe ser hermético, puesto que es importante que la mezcla este en contacto con el aire. La preparación debe agitarse todos los días para permitir una buena oxigenación de la mezcla, para este proceso es conveniente usar un objeto de madera. (Alviar, J. 2002)

El purín está listo para ser utilizado a los 15 días de ser recolectado.

2.12.1.2 Riqueza del purín

Contenido de N-P-K y pH de los purines animales.

Nutrientes (ppm)	Cuy	Porcinos	Vaca
Nitrógeno	0.7	0.91	0.46
Fósforo	0.05	0.29	0.07
Potasio	0.31	0.28	0.48
Ph	10.00	8.00	9.00

Encontramos un contenido en cenizas del 24 al 50 % de la muestra seca; el nitrógeno excretado se considera que es un 20 % del ingerido en la dieta; con respecto al potasio, los animales eliminan con los orines el 90 por ciento del ingerido en forma de sales solubles, y con respecto al fósforo, del 70 al 80 % del fósforo del purín está constituido por compuestos minerales poco solubles, especialmente bajo la forma de fosfato mono cálcico. El producto final puede ser

mejorado añadiendo en las fosas material rico en carbono (paja muy triturada, serrín o compost) para aumentar la relación C/N a un valor aproximado de 10 y fosfatos naturales triturados. (Sánchez, C. 2003)

2.12.1.4 Usos y aplicaciones

El purín se aplica al follaje en todos los cultivos como papa, maíz y hortalizas. Se recomienda aplicar 3 litros de purín en 15 litros de agua. Es más recomendable utilizarlo en época de crecimiento de las plantas, dado que en esta etapa las plantas tienen capacidad de absorber el 50% de las sustancias nutritivas del purín. También se lo puede mezclar con hierbas amargas (marco, ortiga, etc.) y usarlo al mismo tiempo para controlar plagas y enfermedades. (Sánchez, C. 2003)

2.12.2 ABONO DE FRUTAS

Es el resultado del prensado y maceración de frutas maduras, hierbas medicinales y melaza. (<http://www.slideshare.net/alexquinatoa/abonos-organicos-2843512>)

2.12.2.2 Elaboración

En el recipiente se coloca 1 Kg de fruta picada, 1 capa de ortiga o de hojas de plantas medicinales, luego 1 litro de melaza. Se coloca la tapa de madera y se pone un peso como una piedra sobre está, para que se preñe y conseguir el abono. (<http://organicsa.net/abonos-organicos.html>)

2.12.2.1 Riqueza del abono de frutas

Este abono líquido mejora las condiciones de las plantas y aumenta la población de los microorganismos. En general se podría decir que beneficia a todos los seres vivos del suelo, porque además de que aporta sustancias energéticas a la planta es rico en nutrientes mayores y menores, como en vitaminas y aminoácidos. (Aldana, A. 2005)

2.12.2.2 Envase

El abono de frutas se lo envasa en un recipiente oscuro para evitar la degradación de algunos principios activos.

(<http://foroantiguo.infojardin.com/showthead.php?t=144898>)

2.12.3 HUMUS LÍQUIDO

Existe el humus líquido que tiene propiedades parecidas al humus de lombriz, pero es líquido y eso te da muchas posibilidades de aplicación.

(<http://lombriculturacasa.blogspot.com/2009/05/el-humus-liquido.html>)

2.12.3.1 Elaboración

El humus líquido es producido por la lombriz Roja Californiana (*Eisenia fetida*). (Hernández, T. 2005)

Se prepara de la siguiente manera: 1 parte de humus y 5 de agua, se coloca en un recipiente, por dos días al menos, y se agita periódicamente, lo más posible para diluir el humus.

Luego se pasa por un filtro, para que no pase nada sólido, se guarda el concentrado en bidones oscuros para protegerlos de los rayos ultravioleta.

(Alviar, J. 2002)

2.13.3.2 Riqueza del humus líquido

Este producto es un nutriente orgánico contiene la concentración de los elementos solubles más importantes en el humus de lombriz (sólido) entre los que se incluyen los humatos como son: ácidos húmicos, fulvicos, úlmicos; una elevada digestibilidad por su gran carga enzimática, logrando así una rápida asimilación vía radicular o foliar. (Benzing, A. 2001)

La cantidad de nutrientes presentes en el humus depende de la alimentación del lombricultivo, por lo que se puede variar de acuerdo a las técnicas utilizadas.

(Hernández, T. 2005)

2.13.3.3 Usos y Aplicaciones

Aplicando al suelo o a la planta actúa como racionalizante de fertilización ya que hace asimilable en todo su espectro a los macro y micro nutrientes evitando la concentración de sales.

Crea además un medio ideal para la proliferación de organismos benéficos, estimula la humificación propia del suelo. (Alviar, J. 2002)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Ubicación del experimento

Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	Pifo
Barrió	Chaupimolino

3.1.2 Situación geográfica y climática

Altitud	2616 msnm
Latitud	0° 13' 60 " N
Longitud	78° 19' 60" W
Temperatura máxima	18°C
Temperatura media	16,8°C
Temperatura mínima	14°C
Precipitación promedio anual	960 mm.
Humedad relativa	72%
Helofania	2175,4 horas de sol al año

(De la Torre, F. 2002)

3.1.3.- Zona de vida

El sitio experimental se encontró ubicado en la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). (Cañadas. 1983)

3.1.4. Material experimental

Semilla de maíz suave

Purín de estiércol de cuy

Abono de frutas y

Humus líquido

3.1.5 Materiales de campo

Bomba de mochila

Probeta

Recipientes plásticos

Flexo metro

Pie de rey

Balanza

Tanque de preparación de producto

Cinta de pH

Colador

Rótulos

Fungicidas

Insecticidas

Fertilizantes

3.1.6 Materiales de oficina

Computadora

Impresora

Lápiz

Papel

Libreta de campo

Calculadora

Flash memori

Cámara digital

Bibliografía

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Factor A:

Tres tipos de abonos orgánicos

A1: Purín de estiércol de cuy

A2: Abono de frutas

A3: Humus líquido

3.2.2 Factor B:

Tres dosis de infusión

B1: 10cc/l.

B2: 20cc/l.

B3: 30cc/l.

3.2.3 TRATAMIENTOS

Combinación de factores A x B según el siguiente detalle:

Tratamientos	Códigos	Detalle
T1	A1B1	Purín de estiércol de cuy a 10cc/l
T2	A1B2	Purín de estiércol de cuy a 20cc/l
T3	A1B3	Purín de estiércol de cuy a 30cc/l
T4	A2B1	Abono de frutas a 10cc/l
T5	A2B2	Abono de frutas a 20cc/l
T6	A2B3	Abono de frutas a 30cc/l
T7	A3B1	Humus líquido a 10cc/l
T8	A3B2	Humus líquido a 20cc/l
T9	A3B3	Humus líquido a 30cc/l
T10	Testigo	-----

3.2.4 PROCEDIMIENTO

Tipo de diseño: Diseño de Bloques Completamente al Azar en arreglo factorial

$3 \times 3 + 1 \times 3$

Número de localidades	1
Número de repeticiones	3
Número de tratamientos	10
Número de unidades experimentales	30
Área total del experimento	730 m ²
Tamaño de la unidad experimental	24,3 m ²
Tamaño de la unidad neta	16 m ²
Área neta del ensayo	480 m ²
Distancia entre surcos	0,80m.
Distancia entre plantas	0,50m.
Densidad	5 plantas por m ²

3.2.5 Análisis de varianza

Según el siguiente detalle:

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (t x r) - 1	29
Repeticiones (r - 1)	2
Tratamientos (t - 1)	9
Factor A abonos org. (a- 1)	2
Factor B dosis (b - 1)	2
Factor A x B	4
Testigo vs resto	1
Error experimental	18

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos, factor A y Factor B
- Análisis de correlación y regresión simple.
- Análisis económico relación costo beneficio.

3.2.6.- MÉTODOS DE EVALUCIÓN Y DATOS TOMADOS

- Días a la floración masculina (DF)

Dato que fue registrado contabilizando los días transcurridos, desde la siembra hasta cuando apareció un 50 % la floración masculina en cada tratamiento.

- Altura de la planta (AP)

Con la ayuda del flexómetro se midió la altura en 30 plantas seleccionadas al azar, desde la base del tallo hasta la primera espiga lateral de la flor masculina, a los 90 días, y en la cosecha.

- Diámetro del tallo (DT)

El diámetro del tallo se midió a 30 plantas seleccionadas al azar con la ayuda del pie de rey, el cual se lo ubico en la parte media de la longitud del tallo, a los 90 días, y a la cosecha.

- Longitud de la hoja (LH)

Para evaluar esta variable se tomó en cuenta la hoja que se encontró en la parte media del tallo, y se midió desde la lígula hasta la parte apical de la hoja, a los 90 días, y a la cosecha.

- Ancho de la hoja (AH)

El ancho de la hoja fue evaluado con la ayuda de una cinta métrica, la cual fue ubicada en la parte media de la longitud de la hoja, a los 90 días después de su siembra, y a la cosecha.

- Número de nudos (NN)

Variable que fue evaluada a los 90 días después de la siembra y a la cosecha, en 30 plantas seleccionadas al azar, contabilizando el número de nudos por planta.

- Número de entrenudos (NE)

El número de entrenudos fue contabilizado en las 30 plantas seleccionadas al azar, a los 90 días después de la siembra y a la cosecha.

- Días a la cosecha (DC)

Dato que fue registrado contabilizando los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50 % alcanzó la maduración lechosa (choclo).

- Número de choclos por planta (NCH)

Dato que fue evaluado al momento de la cosecha por conteo directo a 30 plantas seleccionadas al azar.

- Peso del choclo (PCH)

Variable que fue evaluada con ayuda de una balanza pesando lo que se cosecho y contabilizando la cantidad de choclos cosechados estos datos fueron promediados y de esta manera obtuvimos el peso en gramos del choclo por unidad experimental.

- Longitud del choclo (LCH)

La longitud del choclo fue evaluado en centímetros, utilizando un cinta métrica la cual fue ubicada desde la base del choclo a la parte apical, en 30 choclos tomados al azar.

- Diámetro del choclo (DCH)

El diámetro del choclo fue evaluado con ayuda la del pie de rey ubicándolo en la parte media de la longitud del choclo, en 30 choclos tomados al azar.

- Rendimiento (R Kg/m²)

Los choclos cosechados por cada unidad experimental fueron pesados, y utilizó la siguiente fórmula, para transformarlos en kg/m².

$$R = \frac{PCP \times 10000m^2/ha}{ANC \text{ m}^2/1}$$

R = Rendimiento en Kg/m².

PCP = Peso de campo por unidad experimental en Kg.

ANC = Área neta correlación en m².

3.2.7.- MANEJO DEL ENSAYO

3.2.7.1.- Análisis químico del suelo

Se tomó 10 sub muestras de suelo, de manera que se forme un zic zac, con ayuda de la pala a una profundidad de 30 cm para que la muestra sea representativa, con el peso de 1 kg, para llevar la muestra al laboratorio de suelo del SESA de Tumbaco.

3.2.7.2.- Preparación del Purín de estiércol de cuy

Para la preparación del purín de estiércol de cuy, se construyó un recipiente de madera y plástico y se ubicó bajo las jaulas de los cuyes, en estos se recolecto la orina y el estiércol de cuy.

Luego la orina y el estiércol recolectado según los porcentajes recomendados se puso en un tanque plástico ubicándolo donde no le llegue la luz solar, y se removió durante 15 días para su cosecha.

- Extracción del purín

La cosecha se lo realizó a los 15 días, luego paso por un colador y por una tela lencillo para que no exista taponamiento del filtro de la bomba de mochila, el líquido se envaso en un recipiente plástico y se lo identificado.

3.2.7.3.- Preparación del abono de frutas

Para realizar el abono de frutas se procedió de la siguiente manera:

Primero se obtuvo el material necesario para la elaboración del abono, como es la melaza 1,3 litros, 100 gramos de hierbas medicinales, 1,3 kilos de fruta, una balanza, un recipiente, una tapa y una piedra.

Seguido se pica en pedazos pequeños y se pesa 217 gramos, de cada frutas como son el banano, babaco, naranja, melón, tomate de árbol y papaya alcanzando un peso de 1,3 kilos de fruta.

A continuación se puso la fruta picada en un recipiente y se mezcló con la melaza cubriendo toda la fruta, para luego picar los 100 gramos de hierbas medicinales e incorporar en el recipiente.

Finalmente se colocó la tapa y encima de esta se puso una piedra para que haga función de una prensa, se mantuvo así durante 8 días.

- Extracción del abono de frutas

En la cosecha del abono de frutas, se procedió a filtrar con un colador y un lienzo; para luego ser envasado.

3.2.7.4.- Preparación del humus líquido

Se tomó 5 partes de agua por cada 1 de humus de lombriz, se colocó en un recipiente de plástico y se mezcló hasta que el humus se disuelva lo mejor posible.

Se dejara madurar en el transcurso de una semana.

- Extracción del humus líquido

En el transcurso de una semana, se cosecho el humus líquido y se pasó por una tela lisillo y luego por un papel filtro para no tener problemas de taponamiento en el momento de la aplicación, y luego fue envasado en un recipiente plástico.

3.2.7.5.- Análisis químico de los abonos orgánicos líquidos

Una vez que se preparó los abonos orgánicos líquidos se tomó una muestra de 120cc de cada una de ellos en un envase plástico, debidamente identificados, y se envió al laboratorio de fertilizantes para su respectivo análisis químico.

3.2.7.6.-Preparación del suelo

Se removió el suelo realizando un pase de arado y rastra para obtener un suelo suelto; y luego se realizó el surcado con ayuda del azadón.

3.2.7.7.-Siembra

La siembra se lo hizo manualmente con ayuda de la tola, depositando tres semillas por golpe a una profundidad de 5 cm. Y se tapó con el arrastre del pie.

- Raleo

Esta labor se lo realizo a los 20 días de la germinación dejando dos plantas por golpe.

3.2.7.8.- Control de malezas

El deshierbe se realizó de forma manual con la utilización del azadón, de manera oportuna cuando las malezas se hicieron presentes en el ensayo.

- Enmienda edáfica

Al momento de la deshierba se realizó una enmienda al suelo utilizando el fertilizante comercial urea, tomando como referencia el requerimiento de N y los resultados del análisis químico del suelo, y se procedió de la siguiente manera.

Calculo de peso de la hectárea (Kg)

P(ha) Kg	Constante	Densidad aparente (gr/cm ³)	Profundidad (cm)	100000 x Da x Prof
	100000	0,92	20	1840000

El nitrógeno total según el resultado obtenido del análisis químico del suelo fue un valor de 0.1135 % de NT a este se le multiplica por 1.5% o (0,015) que corresponde es de nitrógeno inorgánico asimilable para la planta.

Nitrógeno asimilable (NA).

Nitrogeno Asimilable (NA)	NT x (0,015)	NA
	0,1135	0,0017025

Cantidad de Nitrógeno asimilable.

Cantidad de Nitrogeno asimilable	%NAx P(ha)	Kg/ha
	(0,0017025) X (1840000)	31,326

Calculo de la cantidad real de N a ser aplicado por Ha.

Enmienda de N (Kg/ha)	Requirimiento N (Kg/ha)	Cantidad de (NA)	Req - Cant NA
	150	31,326	118,674

Para calcular la cantidad de N a ser aplicado se realizó un regla de 3.

118,674 Kg de N 1ha

X 0,480ha = 5,6963 Kg de N

Cantidad de Urea a ser aplicado en el área neta 480 m.²

100 Kg de urea 46 Kg de Nitrógeno

X 5,6963 Kg de Nitrógeno = 12,4 kg de urea

Según el análisis químico del suelo la cantidad de fosforo es de 138 ppm considerada en un nivel alto por lo que no se incorporó ningún fertilizante que tenga fuente de fosforo; pero se calculó los Kg/ha de P₂O₅.

1/1000000	P(ha)Kg	Fósforo (ppm)	Kg/ha de P (0,000001*p(ha)*ppm)	Constante	Kg/ha de P₂O₅ (Kg/ha*2,29)
0,000001	1840000	138	253,92	2,29	581,48

De igual manera en el resultado del análisis químico, el potasio se encontró en un nivel alto con un valor de 0,58 K (Meq/100g) motivo que no se realizó enmiendas con fuente de potasio, pero se calculó los Kg/ha de K₂O.

Peso at./valenc (39/1)	Densidad (Da)	prof (cm)	K (Meq/100g)	Kg/ha de K (39*Da*Prof*Meq/100g)	Constante	Kg/ha de K₂O (Kg/ha*1,21)
39	0,92	20	0,58	416,208	1,21	503,6116

Resumen de las cantidades de nutrientes en el suelo (Kg/ha).

Nitrógeno Asimilable (N) 150

Fosforo (P₂O₅) 581

Potasio (K₂O) 503

3.2.7.9.- Modo de preparación del producto

En la preparación se dosifico el purín de estiércol de cuy, el abono de frutas y el humus líquido a la dosis de 10, 20 y 30 cc/l, de acuerdo a la combinación descrita. Procurando bajar el pH del agua utilizando el producto comercial 7 action a una dosis de 0.5 cc/l.

Según los resultados del análisis químico de los abonos orgánicos se detalla las ppm aplicadas según la dosis propuesta en esta investigación.

Abonos Orgánicos	Expresión	Resultado (%)	Dosis y sus ppm		
			ppm (10cc/l)	ppm (20cc/l)	ppm (30cc/l)
PURIN	NT	0,18	18	36	54
	P ₂ O ₅	0,06	6	12	18
	K ₂ O	0,55	55	110	165
HUMUS LÍQUIDO	NT	0,02	2	4	6
	P ₂ O ₅	0,06	6	12	18
	K ₂ O	0,18	18	36	54
ABONO DE FRUTAS	NT	0,09	9	18	27
	P ₂ O ₅	0,05	5	10	15
	K ₂ O	1,93	193	356	579

3.2.7.10.- Modo de aplicación

La aplicación de los abonos orgánicos líquidos se lo hizo al follaje, con la ayuda de la bomba de mochila, en las diferentes etapas fisiológicas.

APLICACIONES	DÍAS DEL CULTIVO DESDE LA SIEMBRA	ETAPA FISIOLÓGICA	DETALLES
1 ^{era} Aplicación	28	Etapa dos	Cuatro hojas totalmente emergidas
2 ^{da} Aplicación	70	Etapa cuatro	Etapa más expuesta para el desarrollo de la planta por su elevado requerimiento de nutrientes
3 ^{era} Aplicación	100	Etapa quinta	Emergencia de los estigmas (barba)
4 ^{ta} Aplicación	120	Etapa siete	Grano en estado pastozo

3.2.7.11.- Control de plagas

Para el cogollero y afidos se realizo un control químico utilizando el producto de nombre comercial Lorsban (i.a clorpirifos a 48%), el cual se dosifico a una dosis de 1cc/l.

3.2.7.12.- Control de enfermedades

En el cultivo se realizó un control químico para la lancha utilizando como producto comercial, foxanil (i.a. cimoxanil a 8% más folpet a 45%) y se dosifico a 2 gramos por litro.

3.2.7.13.- Cosecha

La cosecha se lo realizo de manera manual, en estado de choclo.

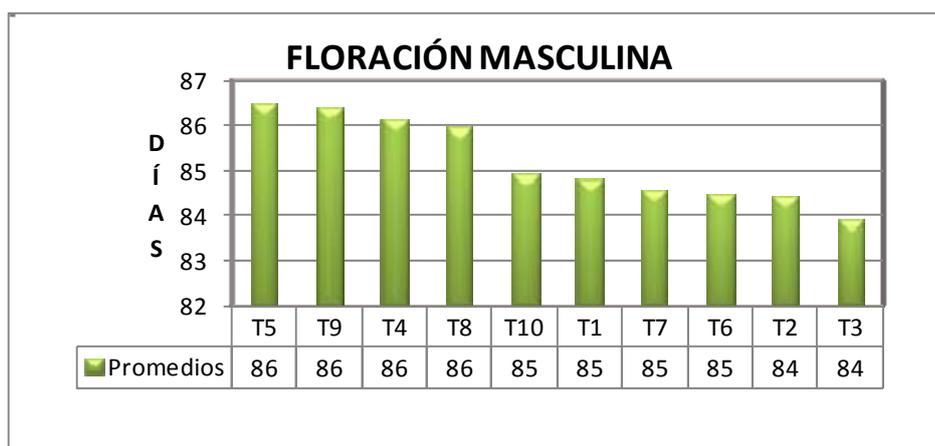
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1.- Días a la floración (DF)

Cuadro 12.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable días a la floración masculina (DF).

DF masculina (NS)		
Tratamientos	Media	Rango
T3	84	A
T2	84	A
T6	85	A
T7	85	A
T1	85	A
T10	85	A
T8	86	A
T4	86	A
T9	86	A
T5	86	A
Media general		85 días
C.V.	1,59%	

Gráfico 1.- Promedios de los tratamientos en la variable días a la floración masculina en el cultivo de maíz suave.



En el cuadro N° 12, todos los tratamientos se encuentran bajo el mismo rango de significancia. Pero en este caso presento mayor precocidad para la floración el

tratamiento T3 (Purín a 30cc/l) ya que floreció a los 84 días, y el tratamiento T5 (Abono de frutas a 20cc/l) presento la floración a los 86 días. (Cuadro N°12)

La media general fue de 85 días, desde la siembra para que aparezcan las flores masculinas en el cultivo.

En el gráfico N° 1, el resultado se lo atribuyo a que el purín es asimilado con una mayor rapidez en la etapa fisiológica de crecimiento de la planta.

Cuadro 13.- Prueba de Tukey al 5% para comprobar promedios del factor A (Abonos orgánicos), en la variable días a la floración (DF).

Días a la floracion masculina (NS)			
Factor A		Media	Rango
A1	Purín	84	A
A3	Humus líquido	86	A
A2	Abono de frutas	86	A

En la prueba de Tukey al 5% las medias del factor A (Abonos orgánicos) se presentaron en un mismo rango de significancia, sin embargo con el factor A1 (Purín) presento mayor precocidad ya que estimula a la floración masculina a los 84 días y al utilizar el factor A2 (Abono de frutas) presento la floración a los 86 días. (Cuadro N°13)

El purín de estiércol es rico en nitrógeno nutriente que demostró ayudar al desarrollo de la planta.

Cuadro 14.- Prueba de Tukey al 5 % para comprobar promedios del factor B (dosis), en la variable días a la floración (DF).

Días a la floración masculina (NS)			
Factor B		Media	Rango
B3	30cc/l	85	A
B1	10cc/l	85	A
B2	20cc/l	86	A
C.V.	1,59%		

Al analizar el Factor B (Dosis), se presento en un mismo rango de significancia, pero al utilizar el factor B3 (30cc/l) el cultivo presento la floración masculina a los 85 días y al utilizar el factor B2 (20cc/l) los días a la floración fueron de 86 días. (Cuadro N°14)

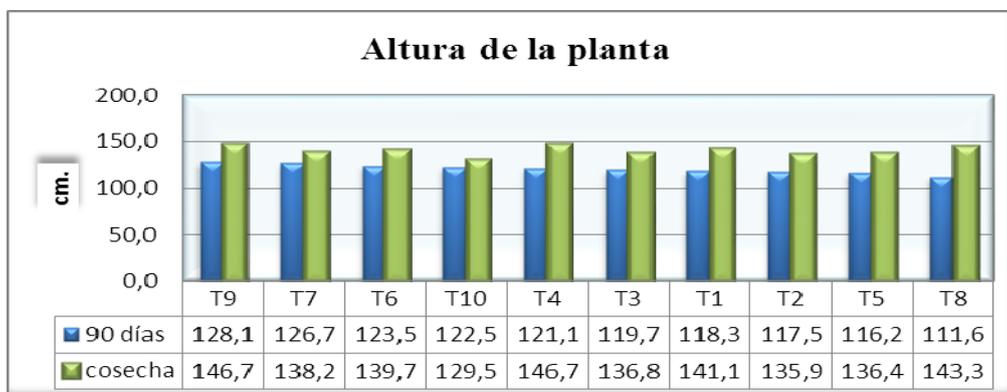
Con el factor B3 (30cc/l) se obtuvo un nivel 54 ppm de NT, valor más alto aplicado dentro del ensayo, demostrando obtener una mayor precocidad para la aparición de la flor masculina.

4.1.2.- Altura de la planta. (AP)

Cuadrado 15.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable altura de planta (AP).

AP a los 90 días (NS)			AP a la cosecha (NS)		
Tratamientos	Media	Rango	Tratamientos	Media	Rango
T9	128,1	A	T9	146,7	A
T7	126,7	A	T4	146,7	A
T6	123,5	A	T8	143,3	A
T10	122,5	A	T1	141,1	A
T4	121,1	A	T6	139,7	A
T3	119,7	A	T7	138,2	A
T1	118,3	A	T3	136,8	A
T2	117,5	A	T5	136,4	A
T5	116,2	A	T2	135,9	A
T8	111,6	A	T10	129,5	A
Media general		120,3 cm	Media general		140,53 cm
C.V.	6,45%		C.V.	6,80%	

Gráfico 2.- Promedios de los tratamientos en la variable altura de la planta en el cultivo de maíz suave a los 90 días y a la cosecha.



La prueba de Tukey al 5% para discriminar los tratamientos en estudio a los 90 días y a la cosecha, presentaron un solo rango de significancia, sin embargo se apreció que se destacó el tratamiento T9 (Humus líq. a 30cc/l) a los 90 días con una altura de 128,1 cm y a la cosecha con una altura de la planta de 146,7 cm.

En el gráfico N° 2, el tratamiento T9 (humus líquido a 30cc/l) mantuvo el primer lugar en los dos estados fisiológicos de la planta, tratamiento que demostró obtener los niveles necesarios para alcanzar una mayor altura en la planta de maíz.

Cuadro 16.- Prueba de Tukey al 5% para compara promedios del Factor A (Abonos orgánicos) en la variable altura de planta (AP) a los 90 días y a la cosecha.

AP a los 90 días (NS)				AP a la cosecha (NS)			
Factor A		Media	Rango	Factor A		Media	Rango
A3	Humus líquido	122,16	A	A3	Humus líquido	142,74	A
A2	Abono de frutas	120,25	A	A2	Abono de frutas	140,90	A
A1	Purin	118,50	A	A1	Purin	137,94	A
C.V.	6,45%			C.V.	6,80%		

Hecho la prueba de Tukey a 5% para el Factor A, en la variable altura de la planta a los 90 días y a la cosecha se observó que las medias se encontraron en un mismo rango de significancia, sin embargo se destacó el factor A3 (Humus líquido) alcanzando una altura de 122,16 cm a los 90 días y a la cosecha una altura de

142,74 cm, utilizando el factor A1 se obtuvo los valores más bajos de 118,5 cm a los 90 días y de 137,94 cm de altura de la planta a la cosecha.

Esto se atribuyo a que el humus líquido es rico en ácidos húmicos y fulvicos las cuales son moléculas orgánicas complejas formadas por la descomposición de la materia orgánica y que biológicamente estimularon el crecimiento de la planta.

Cuadro 17.- Prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios del factor B (Dosis) en la variable altura de planta (AP) a los 90 días y a la cosecha.

AP a los 90 días (NS)				AP a la cosecha (NS)			
Factor B		Media	Rango	Factor B		Media	Rango
B3	30cc/l	123,76	A	B1	10cc/l	141,97	A
B1	10cc/l	122,06	A	B3	30cc/l	141,06	A
B2	20cc/l	115,08	A	B2	20cc/l	138,54	A
C.V.	6,45%			C.V.	6,80%		

Al realizar la prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis) a los 90 días y a la cosecha, se comprobó que las medias se encontraron en un mismo rango de significancia, sin embargo a los 90 días se destaco el factor B3 (30cc/l) dando un valor de 123,76 cm de altura de la planta de maíz. (Cuadro N°17)

Al momento de la cosecha, el factor B1 (10cc/l) se diferencio alcanzó un promedio de 141,97cm, y el factor B2 (20cc/l) en las dos etapas fisiológicas quedo en último lugar con 115,08 cm y a la cosecha con una altura de 138,54 cm.

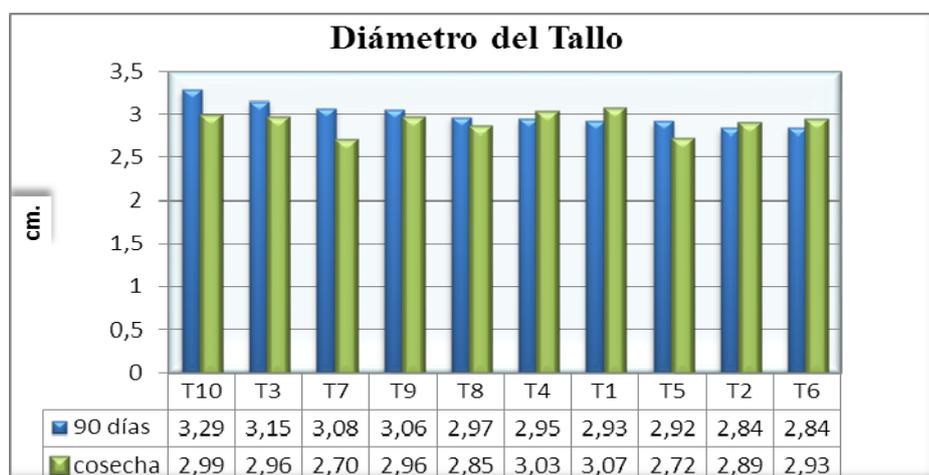
En esta variable los datos reflejan que la planta asimilo los nutrientes necesarios en sus diferentes etapas fisiológicas ya que sus exigencias nutricionales serian otras.

4.1.3.- Diámetro del tallo. (DT)

Cuadro 18.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable diámetro de tallo (DT) a los 90 días y a la cosecha.

DT a los 90 días (NS)			DT a la cosecha (NS)		
Tratamientos	Media	Rango	Tratamientos	Media	Rango
T10	3,29	A	T1	3,07	A
T3	3,15	A	T4	3,03	A
T7	3,08	A	T10	2,99	A
T9	3,06	A	T3	2,96	A
T8	2,97	A	T9	2,96	A
T4	2,95	A	T6	2,93	A
T1	2,93	A	T2	2,89	A
T5	2,92	A	T8	2,85	A
T2	2,84	A	T5	2,72	A
T6	2,84	A	T7	2,70	A
Media general	3 cm		Media general	2,91cm	
C.V.	7,78%		C.V.	8,52%	

Gráfico 3.- Promedios de los tratamientos en la variable diámetro del tallo en el cultivo de maíz suave a los 90 días y a la cosecha.



En la prueba de Tukey al 5% a los 90 días y a la cosecha, se observó que los valores se encontraron bajo un mismo rango significancia, destacándose a los 90 días el tratamiento T10 (testigo) alcanzo un diámetro del tallo 3,29 cm y a la cosecha se destaco el tratamiento T1 (Purín a 10cc/l) con un valor de 3,07 cm de diámetro del tallo. (Cuadro N°18)

Los valores más bajos registrados en las dos etapas fisiológicas del maíz son en el tratamiento T6 (Abono de frutas a 30cc/l) con un diámetro de 2,84 cm a los 90 días y el tratamiento T7 (Humus líquido a 10cc/l) a la cosecha alcanzo un diámetro del tallo de 2,70 cm. (Cuadro N°18)

Según el gráfico N° 3, al momento de la cosecha disminuyeron los valores del diámetro de tallo, esto fue producido por la razón que la vaina que envuelve al tallo perdió turgencia y se hace más flácida e incluso algunas se desprendieron del tallo por consiguiente se obtuvo valores menores registrados en la etapa de la cosecha.

Cuadro 19.- Prueba de Tukey al 5% para copara promedios del Factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días y a la cosecha, para variable diámetro del tallo (DT).

DT a los 90 días (NS)				DT a la cosecha (NS)			
Facto A		Media	Rango	Factor A		Media	Rango
A3	Humus liquido	3,04	A	A1	Purín	2,97	A
A1	Purín	2,97	A	A2	Abono de frutas	2,89	A
A2	Abono de frutas	2,90	A	A3	Humus liquido	2,84	A
C.V.	7,78%			C.V.	8,52%		

En la prueba de Tukey al 5% para el Factor A, a los 90 días y a la cosecha, se encontraron en un mismo rango de significancia, destacándose a los 90 días el factor A3 (humus líquido) pues alcanzo el mayor diámetro de tallo de 3,04 cm y el factor A2 (Abono de frutas) con el diámetro menor de 2,90cm. (Cuadro N°19)

Al momento de la cosecha se destaco el factor A1 (Purín) obteniendo un valor de 2,97 cm de diámetro de tallo y el factor A3 (Humus liquido) con un diámetro de 2,84 cm. (Cuadro N°19)

Como se distinguió en el cuadro N° 19, el factor A (Abonos orgánicos) no influyo en la variable diámetro de tallo.

Cuadro 20.- Prueba de Tukey al 5% para comprobar promedios del factor B (Dosis) a los 90 días y en la cosecha.

DT a los 90 días (NS)				DT a la cosecha (NS)			
Factor B		Media	Rango	Factor B		Media	Rango
B2	20cc/l	3,02	A	B3	30cc/l	2,95	A
B1	10cc/l	2,99	A	B1	10cc/l	2,93	A
B3	30cc/l	2,91	A	B2	20cc/l	2,82	A
C.V.	7,78%			C.V.	8,52%		

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el factor B (Dosis) a los 90 días y a la cosecha, presento un solo rango de significancia, sin embargo el factor B2 (20cc/l) alcanzo un diámetro del tallo de 3.02 cm y al momento de la cosecha el factor B3 (30cc/l) obtuvo 2.95 cm de diámetro del tallo. (Cuadro N°20)

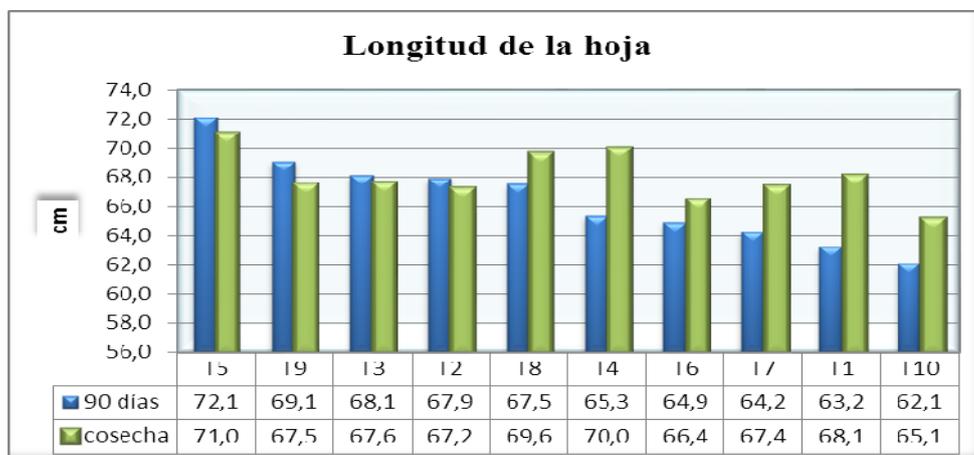
Factor que no influyo para obtener un valor sobresaliente en la variable diámetro del tallo.

4.1.4.- Longitud de la hoja (LH)

Cuadro 21.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable longitud de la hoja (LH) a los 90 días y a la cosecha.

LH a los 90 días (*)			LH a la cosecha (NS)		
Tratamientos	Media	Rango	Tratamientos	Media	Rango
T5	72,10	A	T5	71,00	A
T9	69,07	AB	T4	70,00	A
T3	68,10	ABC	T8	69,58	A
T2	67,89	ABC	T1	68,13	A
T8	67,53	ABCD	T3	67,62	A
T4	65,33	BCD	T9	67,53	A
T6	64,91	BCD	T7	67,40	A
T7	64,23	BCD	T2	67,23	A
T1	63,22	CD	T6	66,43	A
T10	62,06	D	T10	65,13	A
Media general		66,44 cm	Media general		68,02 cm
C.V.	5,08%		C.V.	4,48%	

Gráfico 4.-Promedios de los tratamientos en la variable longitud de la hoja en el cultivo de maíz suave a los 90 días y a la cosecha.



Los resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de los tratamientos a los 90 días, se encontraron en cuatro rangos de significancia, destacándose en el primer rango el tratamiento T5 (Abono de frutas a 20cc/l) alcanzando la hoja una longitud de 72,1 cm, el tratamiento T10 (Testigo) se encontró en el cuarto rango con una longitud de 62,02 cm. Y con un media general de 66,44 cm de longitud de la hoja. (Cuadro N°21)

A la cosecha los resultados fueron en un mismo rango de significancia, manteniéndose en primer lugar el tratamiento T5 (Abono de frutas a 20cc/l) con un valor de 71 cm de longitud de la hoja, el tratamiento T10 (Testigo) con un valor de 65.13 cm, y una media general de 68,02 cm. (Cuadro N°21)

Según el gráfico N° 4, el tratamiento T5 (Abono de frutas a 20cc/l) aportó con 18 ppm de N, 10 ppm de P y 356 ppm de K, niveles que ayudaron a que la hoja tenga una mayor longitud.

Cuadro 22.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días y a la cosecha.

LH a los 90 días (NS)				LH a la cosecha (NS)			
Factor A		Media	Rango	Factor A		Media	Rango
A2	Abono de frutas	67,44	A	A2	Abono de frutas	69,21	A
A3	Humus líquido	66,94	A	A3	Humus líquido	68,17	A
A1	Purin	66,40	A	A1	Purin	67,66	A
C.V.	5,08%			C.V.	4,48%		

Los resultados obtenidos de la prueba de Tukey al 5% a los 90 días y a la cosecha se verifico que se encontraron bajo un mismo rango de significancia, pero el factor que se destaco en los dos estados fisiológicos, es el factor A2 (Abono de frutas) alcanzando la hoja una longitud de 67,44 cm y a la cosecha un longitud de 67,66 cm.

Los valores mínimos registrados en la prueba de Tukey fueron con el factor A1 (Purín) ya que la hoja del maíz alcanzo una longitud de 66,40cm y a la cosecha una longitud de 67,66 cm. (Cuadro N°22)

El factor A2, (Abono de frutas) fue determinante en esta variable, ya que en el análisis químico de los abonos orgánicos es el que mayor concentración de potasio obtuvo y una de las funciones de este nutriente es mantener hidratada a la planta.

Cuadro 23.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Dosis) a los 90 días y a la cosecha.

LH a los 90 días (*)				LH a la cosecha (NS)			
Factor B		Media	Rango	Factor B		Media	Rango
B2	20cc/l	69,17	A	B2	20cc/l	69,27	A
B3	30cc/l	67,35	B	B1	10cc/l	68,57	A
B1	10cc/l	64,26	B	B3	30cc/l	67,19	A
C.V.	5,08%			C.V.	4,48%		

Los resultados de la prueba de Tukey al 5% a los 90 días, en el factor B fueron en dos rangos de significancia, en el primer rango se encontró el factor B2

(20cc/l) con un valor de 69,17 cm y en el segundo rango estuvo el factor B1 con el valor mínimo de 64,26 cm. (Cuadro N°23)

Al momento de la cosecha los factores se encontraron en un mismo rango de significancia, sin embargo el factor B2 (20cc/l) lidero con un valor de 69,27 cm de longitud de la hoja. (Cuadro N°23).

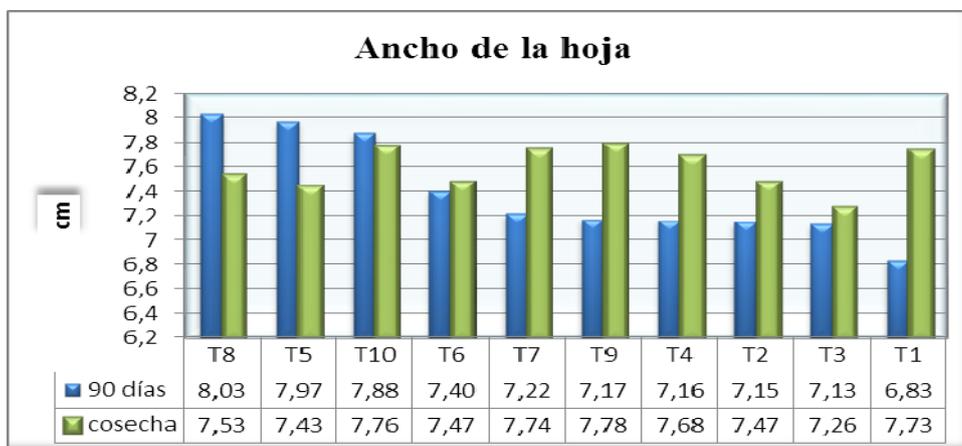
Según el cuadro N° 10, se distinguió que utilizando B2 se realizo un aporte de 356 ppm de potasio nivel que demuestro ayudar al desarrollo de la hoja.

4.1.5.- Ancho de la hoja

Cuadro 24.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable ancho de la hoja (AH) a los 90 días y a la cosecha.

AH a los 90 días (**)			AH a la cosecha (NS)		
Tratamientos	Media	Rango	Tratamientos	Media	Rango
T8	8,03	A	T9	7,78	A
T5	7,97	A	T10	7,76	A
T10	7,88	AB	T7	7,74	A
T6	7,40	BC	T1	7,73	A
T7	7,22	CD	T4	7,68	A
T9	7,17	CD	T8	7,53	A
T4	7,16	CD	T6	7,47	A
T2	7,15	CD	T2	7,47	A
T3	7,13	CD	T5	7,43	A
T1	6,83	D	T3	7,26	A
Media general		7,39cm	Media general		7,58cm
C.V.	4,17%		C.V.	5,57%	

Gráfico 5.- Promedios de los tratamientos en la variable ancho de las hojas en el cultivo de maíz suave, a los 90 días y a la cosecha.



Hecho la prueba de Tukey al 5% para los promedios de los tratamientos a los 90 días se encontraron en cuatro rangos de significancia, destacándose en el primer rango el tratamientos T8 (Humus líquido a 20cc/l) con un valor de 8,03 cm de ancho de la hoja y en el último rango se encontró el tratamiento T1 (Purín a 10cc/l) con un valor de 6,83 cm de ancho de la hoja. (Cuadro N°24)

Según el cuadro N° 24, al momento de la cosecha, se verifico que los tratamientos se encontraron en un mismo rango de significancia, destacándose el tratamiento T9 (Humus líquido a 30cc/l) con un resultado de 7,78cm de ancho de la hoja y con el valor más bajo de 7,26 cm en el tratamiento T3 (Purín a 30cc/l).

En el gráfico N° 5, los tratamientos T8 y el tratamiento T9 estuvieron liderando en los dos estados fisiológicos de la planta tratamientos que a mas de ser fuente de nutrientes también contienen M.O. la que funciona como un biocatalizador y estimulante.

Cuadro 25.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días y a la cosecha.

AH a los 90 días (**)				AH a la cosecha (NS)			
Factor A		Media	Rango	Factor A		Media	Rango
A2	Abono de frutas	7,51	A	A3	Humus líquido	7,68	A
A3	Humus líquido	7,47	B	A2	Abono de frutas	7,53	A
A1	Purin	7,04	C	A1	Purin	7,49	A
C.V.	4,17%			C.V.	5,57%		

Hecho la prueba de Tukey al 5% del factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días este se encontró en tres rangos de significancia ubicándose en el primer rango el factor A2 (Abono de frutas) con un valor de 7.51 cm y en el tercer rango se ubicó el factor A1 (Purín) con un resultado de 7,04 cm de ancho de la hoja. (Cuadro N°25)

Al momento de la cosecha, el factor A se ubico en un mismo rango de significancia dando a entender que el comportamiento de estos fue homogéneo, sin embargo el factor A3 (Humus líquido) se distinguió con un valor de 7.68 cm de ancho de la hoja, manteniéndose el factor A1 (Purín) con el valor más bajo de 7,49 cm.

El factor A2 (Abono de frutas) fue determinante en la etapa fisiológica de crecimiento pues el aporte de nutrientes, aminoácidos y vitaminas de parte del abono de frutas fue la óptima.

Cuadro 26.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Dosis) a los 90 días y al momento de la cosecha.

AH a los 90 días (**)				AH a la cosecha (NS)			
Factor B		Media	Rango	Factor B		Media	Rango
B2	20cc/l	7,72	A	B1	10cc/l	7,72	A
B3	30cc/l	7,23	B	B3	30cc/l	7,50	A
B1	10cc/l	7,07	C	B2	20cc/l	7,48	A
C.V.	4,17%			C.V.	5,57%		

Los resultados de la prueba de Tukey al 5% del factor B a los 90 días se encontraron en tres rangos de significancia, destacándose en el primer rango el factor B2 (20cc/l) con un valor de 7.72 cm y en el tercer rango se encontró el

factor B1 (10cc/l) con un resultado de 7.07 cm de ancho de la hoja. (Cuadro N°26)

El factor B (Dosis) al momento de la cosecha, se estuvieron bajo un mismo rango de significancia, sin embargo se destaca el factor B1 (10cc/l) alcanzo un resultado de 7.72 cm y el factor B2 (20cc/l) con un valor de 7,48 cm de ancho de la hoja. (Cuadro N°26)

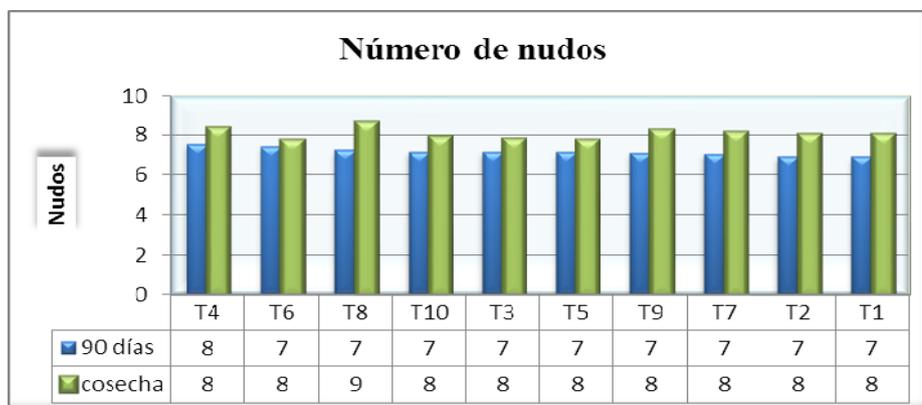
El factor B2, a los 90 días suplemento las necesidades nutricionales para la etapa fisiológica que cruza el cultivo.

4.1.6.- Número de nudos (NN).

Cuadro 27.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable número de nudos (NN) a los 90 días y a la cosecha.

NN alo 90 días (NS)			NN a la cosecha (NS)		
Tratamientos	Media	Rango	Tratamientos	Media	Rango
T4	8	A	T8	9	A
T6	7	A	T4	8	A
T8	7	A	T9	8	A
T10	7	A	T1	8	A
T3	7	A	T7	8	A
T5	7	A	T2	8	A
T9	7	A	T10	8	A
T7	7	A	T3	8	A
T2	7	A	T6	8	A
T1	7	A	T5	8	A
Media general	7 nudos		Media general	8 nudos	
C.V.	10,50%		C.V.	10,20%	

Gráfico 6.- Promedios de los tratamientos en la variable número de nudos (NN) en el cultivo de maíz suave a los 90 días y a la cosecha.



En los resultados de la prueba de Tukey al 5% de los tratamientos a los 90 días y a la cosecha estuvieron bajo un mismo rango de significancia, sin embargo se destacó el tratamiento T4 (Abono de frutas a 10cc/l) con un valor de 8 nudos, y en la cosecha el tratamiento T8 (Humus líquido a 20cc/l) con 9 nudos por planta. (Cuadro N°27)

El gráfico N° 6, indicó que no existió diferencias entre los promedios de los tratamientos en cuanto a esta variable se refiere. En ninguno de los dos estados fisiológicos.

Cuadro 28.- Prueba de Tukey al 5% para el Factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días y a la cosecha.

NN a los 90 días (NS)				NN a la cosecha (NS)			
Factor A		Media	Rango	Factor A		Media	Rango
A2	Abono de frutas	7	A	A3	Humus líquido	8	A
A3	Humus líquido	7	A	A1	Purin	8	A
A1	Purin	7	A	A2	Abono de frutas	8	A
C.V.	10,50%			C.V.	10,20%		

Hecho la prueba de Tukey al 5% del factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días y a la cosecha se determinó que no existió significancia, sin embargo se destacó el factor A2 (Abono de frutas) con un resultado de 7 nudos y el factor A3 (Humus líquido) se destacó con un valor de 8 nudos por tallo al de la cosecha. (Cuadro 28)

Se determinó que el factor A no influyó en esta variable.

Cuadro 29.- Prueba de Tukey al 5% para el Factor B (Dosis) a los 90 días y a la cosecha.

NN a los 90 días (NS)				NN a la cosecha (NS)			
Factor B		Media	Rango	Factor B		Media	Rango
B3	30cc/l	7	A	B1	10cc/l	8	A
B1	10cc/l	7	A	B2	20cc/l	8	A
B2	20cc/l	7	A	B3	30cc/l	8	A
C.V.	10,50%			C.V.	10,20%		

Hecho la prueba de Tukey al 5% del Factor B a los 90 días y a la cosecha, no existió significancia ya que se encontraron bajo un mismo rango, sin embargo se ubicó en primera posición el factor B3 (30cc/l) con un valor de 7 nudos y al momento de la cosecha se destacó el factor B1 (10cc/l) obteniendo 8 nudos. (Cuadro N°29)

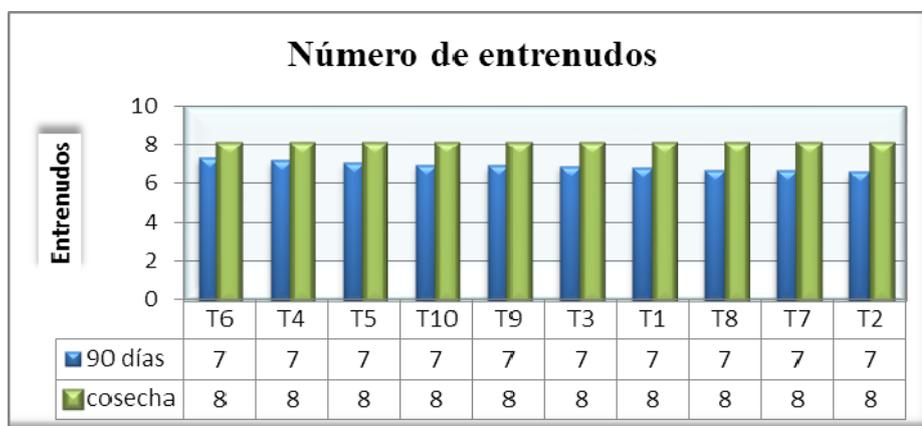
El factor B no fue un parámetro determinante en esta variable.

4.1.7.-Número de entrenudos

Cuadro 30.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable número de entrenudos a los 90 días y a la cosecha.

NE a los 90 días (NS)			NE a la cosecha (NS)		
Tratamientos	Media	Rango	Tratamientos	Media	Rango
T6	7	A	T8	8	A
T4	7	A	T9	8	A
T5	7	A	T1	8	A
T10	7	A	T4	8	A
T9	7	A	T7	8	A
T3	7	A	T10	8	A
T1	7	A	T2	8	A
T8	7	A	T5	8	A
T7	7	A	T6	8	A
T2	7	A	T3	8	A
Media general	7 entrenudos		Media general	8 entrenudos	
C.V.	10%		C.V.	10,30%	

Gráfico 7.- Promedios de los tratamientos en la variable número de entrenudos (NE) en el cultivo de maíz suave a los 90 días y a la cosecha.



Realizada la prueba de Tukey al 5% de los promedios de los tratamientos a los 90 días y a la cosecha los tratamientos se encontraron bajo un mismo rango de significancia estadística, sin embargo sobresalió el tratamiento T6 (Abono de frutas a 30cc/l) alcanzando a tener 7 entrenudos y al momento de la cosecha el tratamiento que predomina es el T8 (Humus líquido a 20cc/l) con 8 entrenudos. (Cuadro N°30)

El gráfico N° 7, da a entender que los tratamientos aplicados no influenciaron a esta variable.

Cuadro 31.- Prueba de Tukey al 5% del Factor A (Abonos orgánicos) a los 90 días y a la cosecha.

NE a los 90 días (NS)				NE a la cosecha (NS)			
	Factor A	Media	Rango		Factor A	Media	Rango
A2	Abono de frutas	7	A	A3	Humus líquido	8	A
A1	Purin	7	A	A1	Purin	8	A
A3	Humus líquido	7	A	A2	Abono de frutas	8	A
C.V.	10%			C.V.	10,30%		

Los resultados obtenidos a los 90 días y a la cosecha, en la prueba de Tukey al 5% se observó que se encontraron en un mismo rango de significancia destacándose entre ellos el factor A2 (Abono de frutas) con un valor de 7 entrenudos por tallo y

a la cosecha se destacó el factor A3 Humus líquido) alcanzado a tener 8 entrenudos. (Cuadro N°31)

Dando a entender que el Factor A no influyó en esta variable.

Cuadro 32.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis) a los 90 días y a la cosecha.

NE a los 90 días (NS)				NE a la cosecha (NS)			
Factor B		Media	Rango	Factor B		Media	Rango
B3	30cc/l	7	A	B1	10cc/l	8	A
B1	10cc/l	7	A	B2	20cc/l	8	A
B2	20cc/l	7	A	B3	30cc/l	8	A
C.V.	10%			C.V.	10,30%		

Hecho la prueba de Tukey al 5% para el factor B a los 90 días y a la cosecha del cultivo se discriminó que el factor se halló en un mismo rango de significancia, sin embargo se destacó el factor B3 (30cc/l) con un valor de 7 entrenudos por tallo y a la cosecha se destacó el factor B1 (10cc/l) con 8 entrenudos. (Cuadro N°32)

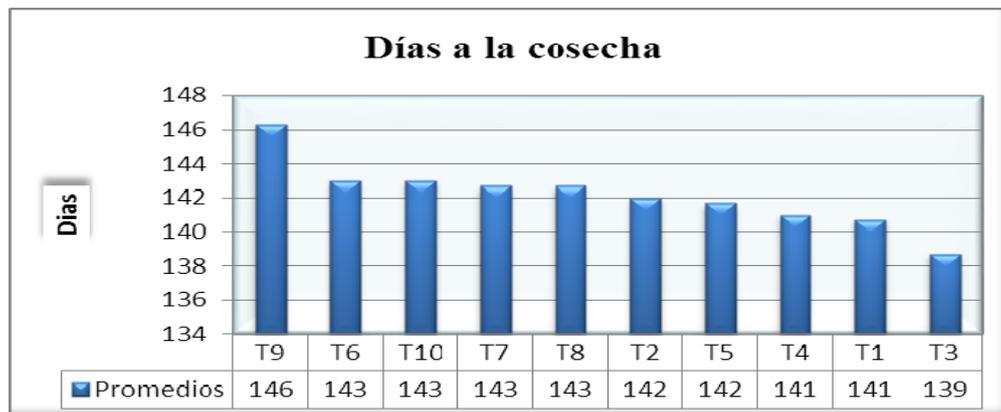
Dando a entender que el Factor B no influyó en la variable número de entrenudos.

4.1.8.- Días a la cosecha (DCH)

Cuadro 33.- Prueba de Tukey al 5% para los promedios de los tratamientos en la variable días a la cosecha (DCH).

Días a la cosecha (**)		
Tratamientos	Media	Rango
T3	139	A
T1	141	AB
T4	141	AB
T5	142	AB
T2	142	B
T8	143	B
T7	143	B
T10	143	B
T6	143	B
T9	146	C
Media general		142 días
C.V.	0,63%	

Gráfico 8.- Promedios de los tratamientos en la variable de días a la cosecha en el cultivo de maíz suave.



Luego de realizar la prueba de Tukey al 5%, se dedujo que los tratamientos se encontraron bajo tres rangos de significancia, el tratamiento más precoz a la cosecha fue el T3 (Purín a 30cc/l) con 139 días, el tratamiento que tardo mas es el T9 (Humus líquido a 30cc/l) llegando a realizarse la cosecha a 146 días luego de la siembra, y con una media general de 142 días para su cosecha. (Cuadro N°33)

En el gráfico N° 8, el tratamiento T3 (Purín a 30cc/l) tuvo una mayor precocidad esto podríamos dar crédito a que T3 apporto el nivel más alto de N con la dosificación aplicada, influyendo así a la maduración temprana del choclo.

Cuadro 34.- Prueba de Tukey al 5% del Factor A (Abonos orgánicos).

Días a la cosecha (**)			
Factor A		Media	Rango
A1	Purin	140	A
A2	Abono de frutas	142	B
A3	Humus líquido	144	C
C.V.	0,63%		

Realizado la prueba de Tukey al 5% se distinguió que el factor A se encontró en tres rangos de significancia estadística, destacándose así con mayor precocidad a la cosecha fue el factor A1 (Purín) con un promedio de 140 días y el factor A3 (Humus líquido) se obtuvo la cosecha a los 144 días.

El Factor A1 (Purín) es rico en nitrógeno siendo un complemento adecuado para alcanzar mayor precocidad tanto para la floración masculina, como para la cosecha ya que apporto el nutriente más bajo que tiene en el suelo según el análisis químico. (Cuadro N°34)

Cuadro 35.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis).

Días a la cosecha (*)			
Factor B		Media	Rango
B2	20cc/l	141	A
B1	10cc/l	142	A
B3	30cc/l	143	B
C.V.	0,63%		

Hecho la prueba de Tukey al 5% del factor B, se encontró en dos rangos de significancia estadística, con mayor precocidad fue el factor B2 (20cc/l) con 141 días para la cosecha y el factor B3 (30cc/l) se alcanzo la cosecha a los 143 días. (Cuadro N°35)

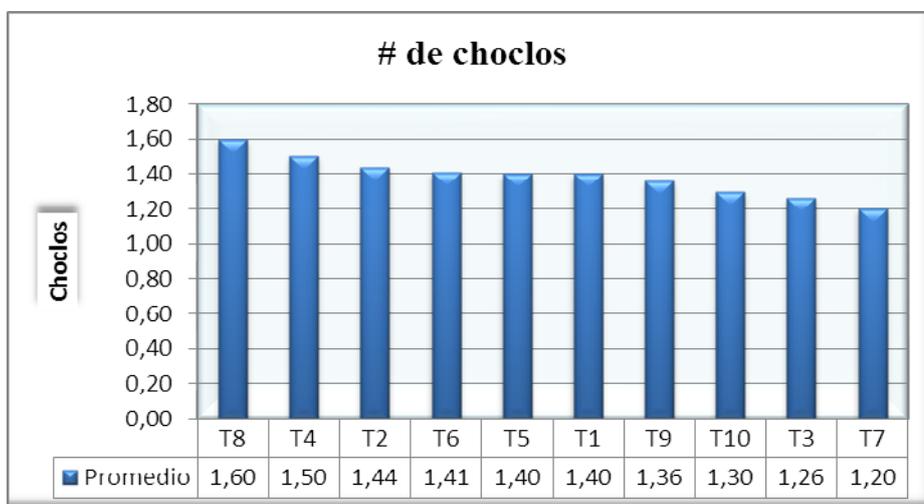
Utilizando el Factor B2 (20cc/l) el abono orgánico purín apporto con 36 ppm de nitrógeno nivel que demuestro ser el mejor para alcanzar mayor precocidad para la cosecha.

4.1.9.- Número de choclos por planta

Cuadro 36.- Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedio de los tratamientos en la variable número de choclos por planta (NCHP).

# de choclos por planta (**)		
Tratamientos	Media	Rango
T8	1,60	A
T4	1,50	AB
T2	1,44	AB
T6	1,41	AB
T5	1,40	AB
T1	1,40	AB
T9	1,36	AB
T10	1,30	AB
T3	1,26	AB
T7	1,20	B
Media general	1,4 choclos	
C.V.	6,91%	

Gráfico 9.- Promedios de los tratamientos en la variable número de choclos por planta.



Realizada la prueba de Tukey al 5% se verifico que los tratamientos se encontraron en dos rangos de significancia, en el primer rango liderado por el tratamiento T8 (Humus líquido a 20cc/l) con un valor de 1,6 choclos por planta y en el segundo rango con el valor más bajo se encontró el tratamiento T7 (Humus líquido a 10cc/l) produciendo 1,2 choclo por planta, y con una media general de 1,4 choclo por planta. (Cuadro N°36)

En gráfico N° 9, se aprecio que el tratamiento T8 (Humus líquido a 20cc/l) alcanzo un mayor número de choclos; debido a que la carga enzimática del humus líquido racionaliza los nutrientes disponibles y hace asimilable en todo su espectro a los nutrientes, generando así un mayor número de choclos.

Cuadro 37.-Prueba de Tukey al 5% del Facto A (Abonos orgánicos).

# de choclos por planta (NS)			
	Factor A	Media	Rango
A2	Abono de frutas	1,43	A
A3	Humus líquido	1,38	A
A1	Purin	1,37	A
C.V.	6,91%		

Realizado la prueba de Tukey al 5% se distinguió que el factor A se encontró bajo un mismo rango de significancia, sin embargo el factor A2 (Abono de Frutas) resalto con 1,43 choclos por planta, y el factor A1 (Purín) obtuvo 1,37 choclos por planta. (Cuadro N°37)

Como se pudo apreciar el factor A (Abonos orgánicos) se comporto de forma similar estadísticamente, factor que no sería influyente en esta variable.

Cuadro 38.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis).

# de choclos por planta (*)			
Factor B		Media	Rango
B2	20cc/l	1,48	A
B1	10cc/l	1,36	B
B3	30cc/l	1,34	B
C.V.	6,91%		

En el cuadro N° 38, los resultados de la prueba de Tukey al 5% indicaron que existieron dos rangos de significancia en el cual se destaco en el primer rango el factor B2 (20cc/l) alcanzando un valor de 1.48 choclos por planta y con el Factor B3 (30cc/l) se obtuvo 1,34 choclos por planta .

Al utilizar el factor B2 (20cc/l) dio a entender que en esta variable cumplió con las exigencias en nutrientes, ácidos húmicos, vitaminas o minerales que la planta requiere.

4.1.10.- Peso del choclo. (PCH)

Cuadro 39.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de A x B en la variable peso del choclo (PCH).

Peso del choclo (NS)		
Tratamientos	Media	Rango
T4	233,00	A
T1	232,00	A
T9	231,70	A
T7	222,30	A
T8	210,30	A
T10	208,20	A
T3	205,70	A
T2	204,10	A
T5	203,70	A
T6	189,40	A
Media general	214,7 gramos	
C.V.	8,20%	

Gráfico 10.- Promedios de los tratamientos en la variable peso del choclo.



Hecho la prueba de Tukey al 5% se observó que los tratamientos se encontraron bajo un mismo rango de significancia, de los cuales sobresalió el tratamiento T4 (Abono de frutas a 10cc/l) llegando a tener un peso de 233gramos y el tratamiento T6 (Abono de frutas a 30cc/l) el cual alcanzo un peso de 189,4 gramos. La a media general entre los tratamientos fue de 214.7 gramos.

En gráfico N° 10, se verifico que no existió significancia entre los tratamientos, sin embargo, en el análisis químico del abono de frutas, contiene el mayor nivel de potasio nutriente que aporta para, la formación del grano, ganar peso y calidad del futo.

Cuadro 40.- Prueba de Tukey al 5% del Factor A (Abonos orgánicos).

Peso del choclo (NS)			
Factor A		Media	Rango
A3	Humus líquido	221,44	A
A1	Purin	213,95	A
A2	Abono de frutas	208,70	A
C.V.	8,20%		

Hecho la prueba de Tukey se comprobó que el factor A, se hallo en un mismo rango de significancia, sin embargo se destaco al factor A3 (Humus líquido) que obtuvo un peso de 221,44 gramos y el factor A2 (Abono de frutas) alcanzo un peso de 208,7 gramos.

El factor A3 (humus líquido) una de sus ventajas es mejorar las cosechas ya que facilita la absorción del N, P, K y micronutrientes. (Cuadro N°40)

Cuadro 41.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis).

Peso del choclo (*)			
Factor B		Media	Rango
B1	10cc/l	229,13	A
B3	30cc/l	208,93	B
B2	20cc/l	206,03	B
C.V.	8,20%		

Realizada la prueba de Tukey al 5% se distinguió que en el factor B existió dos rangos de significancia, se destaco en el primer rango el factor B1 (10cc/l) con un peso de 229,13 gramos y el factor B2 (20cc/l) alcanzo un peso de 206,03 gramos. (Cuadro N°41)

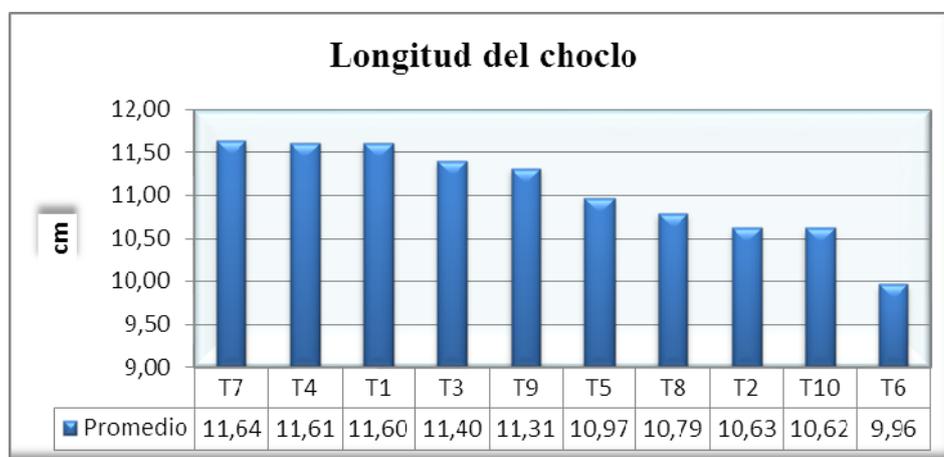
La planta en su estado fisiológico que se encuentre; el factor B1 (10cc/l) es el que más influencia para ganar mayor peso.

4.1.11.- Longitud del choclo. (LCH)

Cuadro 42.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable longitud del choclo (LCH).

Longitud del choclo (NS)		
Tratamientos	Media	Rango
T7	11,64	A
T4	11,61	A
T1	11,60	A
T3	11,40	A
T9	11,31	A
T5	10,97	A
T8	10,79	A
T2	10,63	A
T10	10,62	A
T6	9,96	A
Media general	11,1 cm	
C.V.	8,31%	

Gráfico 11.- Promedios de los tratamientos en la variable longitud del choclo.



Una vez realizada la prueba de Tukey al 5% se observó en el cuadro N° 42, que los tratamientos se hallaron bajo un mismo rango de significancia, sin embargo se destacó el tratamiento T7 (Humus líquido a 10cc/l) ya que alcanzó una longitud de 11.64 cm, el tratamiento T6 (Abono de frutas a 30cc/l) es el que llegó a obtener una longitud del choclo de 9,96 cm. La media general fue de 11.1 cm. (Cuadro N°42)

En el gráfico N° 11, se aprecia que los tratamientos aplicados presentaron un comportamiento similar estadísticamente dando a entender que no fueron de influencia en esta variable.

Cuadro 43.- Prueba de Tukey al 5% del Factor A (Abonos orgánicos).

Longitud del choclo (NS)			
Factor A		Media	Rango
A3	Humus líquido	11,24	A
A1	Purin	11,21	A
A2	Abono de frutas	10,84	A
C.V.	8,31%		

Una vez realizada la prueba de Tukey se verifico que dentro del factor A no existieron diferencias ya que se aprecio bajo un mismo rango de significancia, sin embargo se destaco el factor A3 (Humus líquido) con un valor de 11,24 cm de longitud del choclo y el factor A2 es el que alcanzo un valor más bajo de 10,84 cm de longitud del choclo. (Cuadro N°43)

El factor A no influyo en la variable longitud del choclo.

Cuadro 44.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis).

Longitud del choclo (NS)			
Factor B		Media	Rango
B1	10cc/l	11,61	A
B3	30cc/l	10,89	A
B2	20cc/l	10,79	A
C.V.	8,31%		

Realizada la prueba de Tukey al 5% se discrimino que el factor B se encuentre bajo un mismo rango de significancia, sin embargo se distinguió el factor B1 (10cc/l) ya que obtuvo un valor de 11,61 cm de longitud del choclo y el factor B2 (20cc/l) con un valor de 10,79 cm de longitud del choclo. (Cuadro N°44)

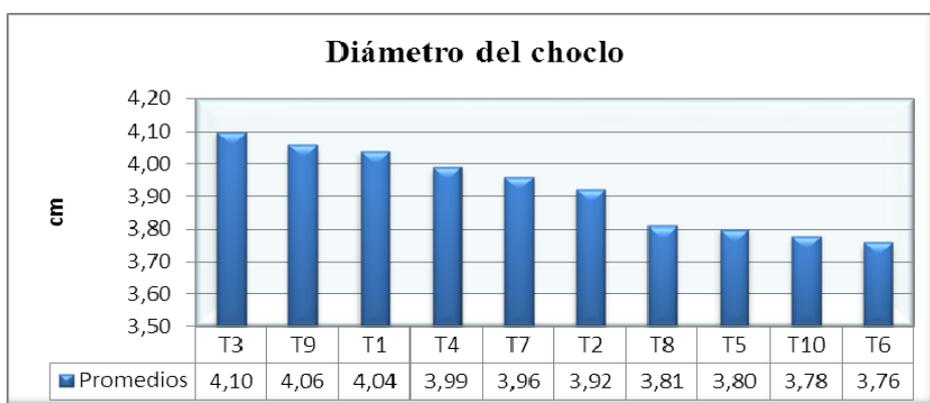
De esta manera se distingue que el Factor B no fue influyente para esta variable

4.1.12.- Diámetro del choclo. (DCH)

Cuadro 45.- Prueba de Tukey al 5% para comprobar promedios de los tratamientos, en la variable diámetro de choclo (DCH).

Diámetro del choclo (NS)		
Tratamientos	Media	Rango
T3	4,10	A
T9	4,06	A
T1	4,04	A
T4	3,99	A
T7	3,96	A
T2	3,92	A
T8	3,81	A
T5	3,80	A
T10	3,78	A
T6	3,76	A
Media general	3,94 cm	
C.V.	5,91%	

Gráfico 12.- Promedios de los tratamientos en la variable diámetro del choclo.



En el cuadro N° 45, los tratamientos se apreciaron bajo un mismo rango de significancia, sin embargo el tratamiento T3 (Purín a 30cc/l) alcanzó un diámetro de 4,10 cm; el tratamiento T6 alcanzó un diámetro de 3,76 cm el valor más bajo entre los tratamientos. Y una media general de 3,94 cm. (Cuadro N°45)

En el gráfico N° 12, los tratamientos presentaron un comportamiento similar dejando de ser una influencia en la variable.

Cuadro 46.- Prueba de Tukey al 5% del Factor A (Abonos orgánicos).

Diametro del choclo (NS)			
Factor A		Media	Rango
A1	Purin	4,02	A
A3	Humus líquido	3,94	A
A2	Abono de frutas	3,85	A
C.V.	5,91%		

Hecho la Prueba de Tukey al factor A, se comprobó que se encontró bajo un mismo rango de significancia estadística, sin embargo el factor A1 (Purín) que llevo alcanzar un diámetro de 4,02 cm y el factor A2 (Abono de frutas) con un valor de 3,85 cm de diámetro del choclo. (Cuadro N°46)

Factor que no fue condicionante en esta variable.

Cuadro 47.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis).

Diametro del choclo (NS)			
Factor B		Media	Rango
B1	10cc/l	3,99	A
B3	30cc/l	3,97	A
B2	20cc/l	3,84	A
C.V.	5,91%		

Según en el cuadro N° 47, se verifico que el factor B se hallo bajo un mismo rango de significancia estadística, sin embargo se destaco el factor B1 (10cc/l) con un valor de 3,99 cm de diámetro del choclo y el factor B2 (20cc/l) con un valor de 3,84 cm de diámetro del choclo.

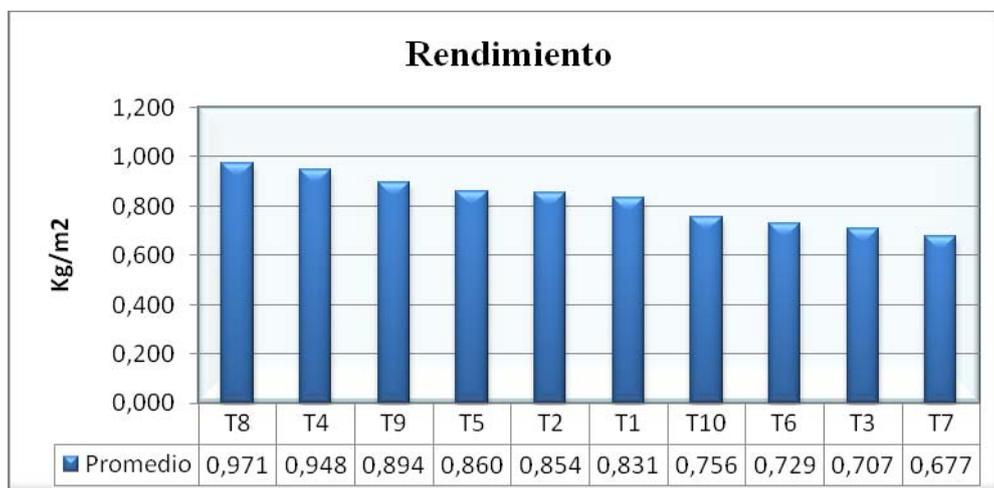
Factor que no fue condicionante para esta variable.

4.2.4.- Rendimiento (R Kg/m²)

Cuadro 48.- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos en la variable rendimiento (R Kg/m²).

Rendimiento (**)		
Tratamientos	Media	Rango
T8	0,971	A
T4	0,948	AB
T9	0,894	AB
T5	0,860	AB
T2	0,854	AB
T1	0,831	AB
T10	0,756	AB
T6	0,729	AB
T3	0,707	AB
T7	0,677	B
Media general	0,823 Kg/m ²	
C.V.	11,71%	

Gráfico 13.- Promedios de los tratamientos en la variable rendimiento sacos por hectárea en el cultivo de maíz suave.



Hecho la prueba de Tukey al 5%, se discriminó que los tratamientos en estudio, se hallaron en dos rangos de significancia, liderando en el primer rango el tratamiento T8 (Humus líquido a 20cc/l) obteniendo un rendimiento de 0,971 Kg/m² o 9,86 Tm/ha, el tratamiento con el menor rendimiento fue T7 (Humus

líquido a 10cc/l) con 0,677 Kg/m² lo que da igual a 6,87 Tm/ha. Y se obtuvo una media general entre los tratamientos de 0,823 Kg/m² o 8,36 Tm/ha.

En el gráfico N° 13, que el tratamiento T8, Humus líquido a 20cc/l demostró que el aporte nutricional que brindo el abono orgánico al nivel aplicado en el cultivo dio como resultado el mejor rendimiento entre los demás tratamientos.

Cuadro 49.- Prueba de Tukey al 5% del Factor A (Abonos orgánicos).

Rendimiento (NS)			
Factor A		Media	Rango
A3	Humus líquido	0,848	A
A2	Abono de frutas	0,844	A
A1	Purín	0,800	A
C.V.	11,71%		

Como se observó en la cuadro N° 49, el factor A, se mantuvo en un mismo rango de significancia, sin embargo se destaco al factor A3 (Humus líquido) que alcanzo un valor de 0,848 Kg/m² y el factor A1 (Purín) obtuvo un rendimiento de 0,8 Kg/m².

Como ya se ha mencionado el humus líquido dentro de las bondades que brida al cultivo es también mejorar las cosechas.

Cuadro 50.- Prueba de Tukey al 5% del Factor B (Dosis).

Rendimiento (*)			
Factor B		Media	Rango
B2	20cc/l	0,896	A
B1	10cc/l	0,819	B
B3	30cc/l	0,777	B
C.V.	11,71%		

Hecho la prueba de Tukey al 5% se diferencio el factor B en dos rangos de significancia estadística, liderando en el primer rango el factor B2 (20cc/l) alcanzando un rendimiento de 0.896 Kg/m² y en el segundo rango con el menor rendimiento alcanzado es el factor B3 con 0,777 Kg/m². (Cuadrado N°50)

El factor B2 (20cc/l) dio el mejor resultado en el rendimiento, ya que con la dosis utilizada la planta obtuvo los mejores niveles nutricionales necesarios para rendir mejor.

4.2.- Coeficiente de Variación (CV)

En esta investigación se calcularon valores de CV menores al 20%, siendo esto un indicador de la validez y consistencia de los resultados, inferencias, conclusiones y recomendaciones.

4.3.- Análisis de correlación y regresión.

Cuadro 51.- Análisis de Correlación y Regresión.

Variables independientes (X) componentes Rendimiento por hectárea	Coeficiente de Correlación (r)	Coeficiente de regresión (b)	Coeficiente de Determinación ($r^2\%$)
Longitud de la Hoja	0,368 *	0,276	13,54%
Número de choclos	0,632 **	0,574	39,94%

a.- Coeficiente de correlación (r)

En esta investigación se presentó una correlación significativa y altamente significativa entre las variables rendimiento, largo de la hoja y número de choclos. (Cuadro N°51)

b.- Coeficiente de regresión (b)

En este caso las variables número de choclos y longitud de la hoja tienen una correlación positiva alta y cuando aumenta la variable independiente también aumenta la variable dependiente.

c.- Coeficiente de determinación (r^2)

El coeficiente de determinación en la variable número de choclos fue de 39,94% valor con mayor consistencia de referencia a los posibles incrementos o bajas del rendimiento y el restante sería por otros factores.

4.4.- Análisis económico en la relación beneficio costo

La rentabilidad de cada tratamiento fue evaluado mediante la determinación de los costos de producción y los beneficios netos que varían en cada uno de los tratamientos con lo cual se pudo determinar el beneficio costo y la tasa interna de retorno.

Se observan los costos que varían para la producción, es decir los factores que varían en sus costos, los ingresos están en función del volumen de la producción y los precios de venta que fluctúan de acuerdo a la oferta y demanda del mercado y dependiendo de la época lluviosa o seca, en este caso el precio del saco de choclo de 41 Kg fue de USD 20.

Cuadro 52.- Costos de producción.

Detalle	Unidad	Cantidad	valor unit	Total
Costos Directos				
Análisis de suelo	Un	1	13,44	13,44
preparación del suelo	Horas	1	15	15
Semilla	Libras	5	0,9	4,5
insumos agrícolas				23,26
Mano de obra	horas/jornal	48	1,25	60
Herramientas				5
Aspersores				10
SUBTOTAL				131,2

Cuadro 53.- Análisis económico relación costo beneficio por tratamiento en base al rendimiento (Kg/m²).

Tratamientos	Kg/ Tratamiento	Ingreso bruto	Costo producción	Ingreso Neto	B/C	Tasa interna de retorno (%)
T1	39,888	19,46	13,44	6,02	1,45	44,8
T2	40,992	20,00	13,76	6,24	1,45	45,3
T3	33,936	16,55	14,08	2,47	1,18	17,6
T4	45,504	22,20	13,56	8,64	1,64	63,7
T5	41,28	20,14	14,01	6,13	1,44	43,7
T6	34,992	17,07	14,46	2,61	1,18	18,0
T7	32,496	15,85	13,44	2,41	1,18	17,9
T8	46,608	22,74	13,76	8,98	1,65	65,2
T9	42,912	20,93	14,08	6,85	1,49	48,7
T10	36,288	17,70	13,12	4,58	1,35	34,9
	394,90	192,63	137,71	54,92	1,40	39,9

En la presente investigación, el tratamiento T8 con la siguiente combinación (Humus líquido a 20cc/l) en el análisis económico beneficio costo es de 1,65 dando a entender que por cada dólar que se gaste en la producción, se obtiene 0,65 dólares de utilidad; y con una tasa interna de retorno de 65,2 % que es superior a la tasa de interés.

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones

Según los resultados estadísticos y agronómicos de los análisis de esta investigación se puede realizar las siguientes conclusiones.

- La variable independiente con alta significancia fue el número de choclos variable que contribuye al incremento del rendimiento en Kg /m².
- El tratamiento utilizado en el ensayo que obtuvo una mejor respuesta agronómica del cultivo fue con el T8 (Humus líquido a 20cc/lt) alcanzando a producir 1,6 choclos por planta y se obtiene un rendimiento de 0,971 Kg/m² o 9,86 Tm/ha.
- Entre los abonos orgánicos (Factor A) con el cual estimulo cierta precocidad en la aparición de la flor masculina a los 84 días y una pronta cosecha a los 140 días del ciclo fue con la utilización del purín de estiércol de cuy (Factor A1).
- El mayor promedio del rendimiento fue con el factor B2 (20cc/l) con 0,896 Kg/m² o de 9,1 Tm/ha, así como también logro que el ancho de la hoja alcance 7,7 cm y una longitud de 69 cm y consiguió producir 1,5 choclos por planta.
- Se registró una correlación altamente significativa en la variable número de choclos lo que nos servirá para hacer una estimación confiable al incremento o disminución del rendimiento.
- Respecto al análisis económico costo beneficio, en el tratamiento T8 (Humus líquido a 20cc/l) se obtiene la mayor utilidad de 0,65 dólares por cada dólar invertido.

5.2.- Recomendaciones

Con base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Continuar con el proceso de investigación con los abonos orgánicos en el cultivo de maíz suave
- Utilizar el tratamiento T8 (Humus líquido a 20 cc/l) ya que con este tratamiento se consigue un mayor rendimiento en el cultivo y una utilidad económica más satisfactoria.
- Considerar hacer una incorporación de materia orgánica ya que nuestros suelos tienen un porcentaje bajo en M.O. y por consiguiente en nitrógeno.
- Dosificar los abonos orgánicos utilizados en este ensayo a 20 cc/l pues se puede apreciar que con esta dosis el cultivo responde mejor para un mayor rendimiento.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1 RESUMEN

Durante el año 2012 y 2013 en el Barrio Chaupimolino de la Parroquia de Pifo, Cantón Quito, Provincia de Pichincha a una altura de 2616 msnm se llevó a cabo el ensayo “Evaluación agronómica del cultivo de maíz suave en choclo (*Zea mays amyelacia*) utilizando tres abonos orgánicos entres dosis.

La zona tiene una temperatura promedio anual de 16,8°C y una precipitación anual de 960 mm/año; se plantearon los siguientes objetivos:

Evaluar agronómicamente el cultivo de maíz suave en choclo utilizando tres abonos orgánicos en tres dosis.

Evaluar los componentes del rendimiento con cada uno de los abonos orgánicos.

Determinar con cuál de las tres dosis de los abonos orgánicos se obtiene un mayor rendimiento.

Realizar un análisis económico en la relación beneficio costo.

El ensayo se realizó en un suelo franco arcilloso con un pH de 6,67 prácticamente neutro, con un contenido bajo de M.O, alto en fosforo (P), en Potasio (K) y en micronutrientes.

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con un arreglo factorial de $3 \times 3 + 1 \times 3$ es decir con 9 interacciones más un testigo, con tres bloques o repeticiones. Se utilizaron para el efecto 30 unidades experimentales que poseían 4m de ancho por 4m de largo; la distancia de siembra fue de 0,5cm por 0,8 cm entre hileras.

Los factores en estudio fueron:

Factor A: Abonos orgánicos A1 (Purín de estiércol de cuy), A2 (Abono de frutas), A3 (Humus líquido)

Factor B: Dosis: B1 (10cc/l), B2 (20cc/l), B3 (20cc/l)

Se realizó cuatro aplicaciones de los abonos orgánicos a los 28, 70, 100 y 121 días desde su siembra. Se efectuaron las labores pre cultural y cultural, controles fitosanitarios, cosecha a lo largo del ciclo del cultivo.

Las variables en estudio se tomaron a los 90 días después de su siembra y a la cosecha del cultivo.

Se realizaron los siguientes cálculos, prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos, del Factor A y del Factor B, análisis de correlación y regresión simple, análisis económico en la relación costo beneficio.

Con la aplicación del tratamiento T8 (Humus líquido a 20cc/l) se consigue el mejor rendimiento de 9,86 Tm/ha y se produce 1,6 choclos por planta

Finalmente esta investigación contribuyó a aumentar el rendimiento en el cultivo de maíz suave permitiendo mejorar el manejo nutricional, teniendo una alternativa amistosa con el medio ambiente.

6.2 SUMMARY

During 2012 and 2013 in the neighborhood of Parish Chaupimolino Pifo, Canton Quito, Pichincha Province at an altitude of 2616 msnm was conducted testing “Agronomic evaluation of maize corn soft (*Zea mays amyelacia*) using organic fertilizers between three doses.

The area has an average annual temperature of 16.8 ° C and annual rainfall of 960 mm year, the following objectives:

Evaluate agronomically soft corn cultivation in corn using three organic fertilizers in three doses.

Evaluate yield components with each of organic fertilizers.

Determine which of the three doses of organic fertilizers yields a higher performance.

Perform an economic analysis on the cost-benefit.

The test was conducted on a clay loam soil with a pH of 6.67 almost neutral, with a low content of MO, high in phosphorus (P) in potassium (K) and micronutrients.

Design was a randomized complete block (DBCA) with a factorial arrangement of 3 x 3 + 1 x 3 with three blocks or replicates. Were used for this purpose 30 experimental units owned 4m wide by 4m long, the distance was 0.5 cm by 0.8 cm between rows.

The factors studied were:

Factor A: Organic fertilizers A1 (manure Slurry cuy), A2 (Payment of fruit), A3 (Liquid Humus)

Factor B: Dose: B1 (10cc/l), B2 (20cc/l), B3 (20cc/l)

We performed four applications of manure at 28, 70, 100 and 121 days from sowing. It made the work culture and cultural pre, phytosanitary controls, harvesting along the crop cycle.

Study variables were taken at 90 days after sowing and harvesting of the crop.

We performed the following calculations, Tukey test at 5% for comparing averages of the treatment of Factor A and Factor B, correlation and regression analysis simple, economic analysis on cost benefit.

With the application of the treatment T8 (liquid Humus 20cc/l) achieves the best performance of 9.86 Tm / ha and 1.6 produces corn per plant

Finally this research contributed to increase performance in soft corn cultivation possible to improve the nutritional management, taking an alternative environment friendly.

II. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, E. 2005. Fisiología del rendimiento Maíz. Universidad de Chile. Santiago-Chile. Pp. 5, 6, 7, 8.
- Alviar, J. 2002. Manual Agropecuario Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Primera edición. Editorial Quebecor World. Bogotá - Colombia. Pp. 565, 566, 579, 638.
- Aldana, A. 2005. Agricultura Orgánica. Universidad Abierta ya Distancia, Facultad de Ciencias Agrarias. Primera Edición. Bogotá. Pp. 122
- Andrade, H. y Cuesta, X. Et, al 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. Primera Edición. INIAP-CIP. Quito-Ecuador. Pp. 81
- Bartolini, R. 1990. El Maíz. Versión española de Rodríguez del Rincón A. Ediciones Mundi-Prensa. España. Pp. 10, 11, 51.
- Berlinj, J. 1991. Manual para la educación agropecuaria “Cultivos Básicos”. Segunda Edición. Editorial Trillas. México. Pp. 12, 57, 69, 70.
- Benzing, A. 2001. Agricultura Orgánica Fundamentos para la Región Andina. Editorial Neckar- Verlaq. Alemania. Pp. 205 y 253.
- Caviedes, M. y Yáñez C. Et al 2002. Ficha Técnica de la Variedad de Maíz Amarillo Harinoso INIAP-124 “MISCHA MEJORADO” Para las Provincias de Pichincha, Cotopaxi, y Tungurahua. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Quito “Santa Catalina”. Pp. 3, 4
- Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Editorial Mag-Promareg. Quito Pp. 15
- De la Torre, F. 2002. Actualización del Estudio de Impacto Ambiental del Nuevo Aeropuerto de Quito. Distrito Metropolitano de Quito. Informe Final. Quito-Ecuador. Pp. 20,21, 22, 23, 26, 30 y 35

- Delorit, R. y Ahlgren, H. 1986. Producción Agrícola. Edición PRENTICE-HALL. Editorial Continental S.A. de C.V. México. Pp 51, 56, 92.
- Hernández, T. 2005. Manual de Fertilización Orgánica y Química. Fundación Desde el Surco. Pp. 32, 73.
- Jaramillo, M. 1987. El Cultivo de Maíz. Edición Monserrat. Editorial S en C. Colombia. Pp. 4, 14, 15, 18, 19.
- Jugenheimer, R. 1990. Maíz, Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. Primera Edición. Cuarta impresión. Editorial LIMUSA S.A. de C.V. Pp. 39, 47, 48, 53, 70, 364, 416, 417
- Lorente, J. 1998. Biblioteca de la Agricultura. Editorial Idea Books. Pp. 471, 474, 477, 478.
- Matcalfe, D. y Elkins, D. 1987. Producción de Cosechas Fundamentos y Prácticas Primera Edición. LIMUSA S.A. de C.V. México. Pp. 431, 443.
- Parsons, D. 1991. Manuales para Educación Agropecuaria “MAÍZ”. Segunda Edición. Editorial Trillas. México. Pp. 11, 12, 21, 50, 51.
- Peñaherrera, D. 2011. Modulo IV. Manejo Integrado del Cultivo de Maíz Suave. Instituto Nacional Investigaciones Agropecuarias INIAP, Quito-Ecuador. Pp. 8
- Robles, R. 1990. Producción de Granos y Forrajes. Quinta Edición. Editorial LIMUSA S.A. de C.V. México. Pp. 16, 17, 29, 52, 83.
- Sánchez, C. 2003. Abonos Orgánicos y Lombricultura. Ediciones Ripalme. Editorial Servilibros. Lima – Perú. Pp 16, 18, 58, 60, 61.
- Suquilanda, M. 1996. Serie Agricultura Orgánica. Editorial Fundagro. Quito – Ecuador. Pp. 105, 336

Universidad Purdue Lafayette, Indiana, 1991. Maíz de Alta Calidad Proteínica.
Versión Española por Caballo Quiros A. Primera Edición. Cuarta
impresión. Editorial LIMUSA S.A. de C.V. Mexico. Pp. 29

Entrevista personal al Ing. Agrónomo Venalcazar J. (Docente en el Colegio
Técnico Agropecuario Eduardo Salazar Gómez)

<http://www.crystal-chemical.com/maiz.htm>

http://www.unl.edu.ec/agropecuaria/wp-content/uploads/2012/03/manejo-de-cultivo-de-maiz_Iniap-GIZ1.pdf

<http://www.comaiz.com.mx/granos/#Maiz>

<http://www.semillas.org.co/sitio.shtml?apc=w1-1--&x=20154615>

[http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz2.
htm](http://servicios.elcomerciodigital.com/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz2.htm)

http://es.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%ADces_ecuatorianos

<http://www.abcagro.com/herbaceos/cereales/maiz.asp>

http://www.agroforestalsanremo.com/humus_liq.php

<http://lombriculturacasera.blogspot.com/2009/05/el-humus-liquido.html>

<http://www.foroantiguo.infojardin.com/showthead.php?t=144898>

<http://www.sistagroalim/pdf/Maiz.pdf>

<http://www.slideshare.net/alexquinatoa/abono-organico-2843512>

<http://organicsa.net/abonos-organicos.html>

ANEXOS

ANEXO 1

MAPA DE LA UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO



ANEXO # 2

BASE DE DATOS

Trat.	Rep	A los 90 días										A los Correcha										
		Fact. A	Fact B	DF	AP	DT	LH	AH	NN	NE	AP	DT	LH	AH	NN	NE	DCH	NCH	PCH	LCH	DMCH	R
1	1	1	1	83.5	132.2	2.91	71.05	6.85	6.70	6.6	134.5	2.60	67.80	7.56	8.40	8.3	140	1.4	234.0	12.0	4.34	0.972
1	2	1	1	85.5	109.1	3.00	62.30	7.04	6.90	6.69	140.0	3.27	67.10	7.85	7.90	7.7	140	1.4	221.0	11.0	3.93	0.746
1	3	1	1	85.4	113.7	2.90	56.30	6.6	7.10	7.1	148.0	3.36	69.50	7.80	8.10	8.1	142	1.4	241.2	11.8	3.86	0.776
2	1	1	2	85.1	112.7	2.67	69.65	7.58	6.40	6.3	125.0	2.83	67.44	7.23	6.55	6.5	142	1.6	206.0	12.0	3.97	0.953
2	2	1	2	83.6	120.6	2.91	67.19	7.05	7.30	6.9	134.5	2.45	66.75	7.18	8.90	8.6	142	1.33	221.3	11.0	3.93	0.800
2	3	1	2	84.6	119.1	2.95	66.85	6.83	7.00	6.6	148.3	3.40	67.50	8.00	8.40	8.0	142	1.4	185.0	8.9	3.97	0.829
3	1	1	3	83.9	112.5	3.15	67.67	7.27	6.30	6.1	126.4	2.69	65.45	7.20	7.10	6.9	140	1.2	220.0	11.3	4.10	0.755
3	2	1	3	82.9	124.9	3.22	68.10	6.99	7.20	7.1	124.0	3.00	63.80	7.55	7.20	7.1	138	1.4	206.5	9.9	4.26	0.693
3	3	1	3	84.9	121.7	3.10	68.49	7.15	8.00	7.5	160.0	3.20	73.60	7.05	9.00	8.5	138	1.2	190.6	13.0	3.96	0.673
4	1	2	1	86.3	124.0	3.22	72.40	7.76	7.70	7.6	143.4	2.70	73.60	7.64	9.00	8.9	142	1.5	219.0	12.0	4.03	1.090
4	2	2	1	84.8	118.8	3.94	59.90	6.87	7.70	7.2	143.7	3.45	66.40	7.33	7.80	7.3	140	1.6	242.5	11.2	4.07	0.851
4	3	2	1	87.3	120.6	2.70	63.70	6.87	7.20	6.9	152.9	2.95	70.60	8.07	8.10	7.8	141	1.4	237.5	11.6	3.87	0.904
5	1	2	2	87.0	110.1	3.10	72.90	7.92	6.40	6.4	115.2	2.48	72.80	7.26	7.10	7.1	141	1.4	178.0	10.6	3.59	0.793
5	2	2	2	87.8	119.5	2.89	74.05	8.25	7.90	7.9	151.0	2.65	70.90	7.80	8.40	8.4	142	1.4	213.5	11.4	4.27	0.721
5	3	2	2	84.6	118.9	2.77	69.34	7.76	7.10	6.9	142.9	2.03	69.30	7.25	7.60	7.4	142	1.4	219.5	10.9	3.59	1.05
6	1	2	3	83.0	133.5	2.46	71.70	8.03	8.30	8.1	143.6	2.48	68.90	6.88	8.20	8.2	142	1.4	226.0	11.1	4.10	0.797
6	2	2	3	83.7	116.7	3.00	62.63	7.31	7.10	6.9	135.0	3.16	64.10	7.25	7.10	6.9	143	1.44	174.0	9.8	3.40	0.682
6	3	2	3	86.8	120.2	3.06	60.41	6.86	6.90	6.7	140.4	3.15	66.30	8.30	7.90	7.6	144	1.4	168.3	9.0	3.80	0.710
7	1	3	1	84.0	126.8	2.86	64.50	8.06	6.70	6.2	126.0	2.76	68.60	7.91	7.40	7.0	143	1.2	238.0	12.7	3.91	0.674
7	2	3	1	84.2	132.4	3.29	66.08	6.79	8.00	7.6	145.0	2.60	65.50	6.88	8.70	8.3	142	1.2	228.0	11.8	4.17	0.679
7	3	3	1	84.5	121.0	3.10	62.12	6.81	6.50	6.2	143.5	2.76	68.10	8.45	8.20	7.9	143	1.2	201.0	10.4	3.80	0.679
8	1	3	2	88.0	101.1	3.09	67.55	6.65	5.30	5.1	138.0	2.56	67.00	7.59	8.40	8.2	144	1.4	212.0	11.5	3.76	0.897
8	2	3	2	85.0	113.8	2.89	67.43	7.98	8.00	7.7	137.0	2.96	67.75	7.56	8.50	8.2	142	1.7	209.0	10.5	4.10	0.867
8	3	3	2	84.8	120.0	2.94	67.60	7.47	8.40	7.3	155.0	3.05	74.00	7.45	9.00	8.1	142	1.7	210.0	10.4	3.58	1.150
9	1	3	3	86.4	133.5	3.95	68.85	7.87	7.10	6.9	151.9	2.89	62.10	8.00	9.40	9.2	146	1.3	232.5	11.1	4.00	0.967
9	2	3	3	85.0	121.4	2.69	71.01	6.88	7.20	7.1	134.5	2.81	71.30	7.50	7.10	7.0	147	1.5	237.5	11.2	4.42	0.897
9	3	3	3	87.8	129.5	3.05	67.34	6.79	7.00	6.8	153.8	3.19	69.20	7.85	8.20	8.0	146	1.3	225.0	11.6	3.77	0.818
10	1			85.6	113.6	3.35	65.20	8.02	6.30	6.2	132.3	3.27	66.00	8.13	8.20	8.1	141	1.4	212.0	11.6	3.90	0.821
10	2			83.5	131.4	3.39	58.78	7.94	8.30	8.1	112.9	2.64	64.20	7.31	7.40	7.3	144	1.1	219.0	9.4	3.57	0.635
10	3			85.7	122.6	3.13	62.19	7.68	6.90	6.6	143.3	3.06	65.20	7.85	8.00	7.7	144	1.4	193.7	10.9	3.87	0.814

ANEXO 3

FOTOGRAFIAS

Preparación del purín

Recolección de la orina y estiércol de cuy



Porcentaje de los ingredientes

Mezclas de los ingredientes



Preparación del abono de frutas

Peso de las hierbas medicinales

Peso de las frutas escogidas



Fruta picada



Incorporación de la melaza



Incorporación de las hierbas M.



Prensado



Preparación del humus líquido

Lombricultivo



Cosecha del humus de lombriz



Humus cernido



Medida del humus



Medida del agua



Mezcla de los ingredientes



Filtrado de los Abonos Orgánicos



Envasado de los Abonos Orgánicos



Preparación del Suelo





Germinación del cultivo



Aplicación de los abonos orgánicos



Rotulación del ensayo



Rotulación de Tratamientos



Visita de Campo del los Miembros Del Tribunal



Cosecha del choclo



Peso del choclo por tratamiento



Empaque del choclo en sacos



ANEXO 4

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO No. 232 Vía Interoceánica Km 14, Granja del MAGAP, Tumbaco - Teléfono 2372-844 - Telefax 2372-845	Hoja 1 de 2
---	--	-------------

Fecha del informe: 08-Jun-2012

Remitente de la(s) muestra(s): Fecha de ingreso de la(s) muestra(s): 04-Jun-2012
Propietario de la(s) muestra(s): Sra. Dolores Morales Nombre de la finca o terreno / Parroquia: Pifo
Número Telefónico: Ciudad: Quito
Email: Provincia: Pichincha
No. Factura: 10513

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Método aplicado		Pot.*	Vol.*		Col.*	AA*						
No. LAB.	Nombre de la Muestra	pH	MO* (%)	N* (%)	P* (ppm)	K* (cmol/Kg)	Ca* (cmol/Kg)	Mg* (cmol/Kg)	Fe* (ppm)	Mn* (ppm)	Cu* (ppm)	Zn* (ppm)
946	M-1	6.67	2.27	0.11	138.0	0.58	10.58	2.98	211.8	23.69	9.59	5.93

* Pot.: Potenciométrico; Vol.: Volumétrico; Col.: Colorimétrico; AA: Absorción Atómica; MO: Materia Orgánica; N: Nitrógeno total; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; Fe: Hierro; Mn: Manganeso; Cu: Cobre y Zn: Zinc

OBSERVACIONES:

- Los resultados se expresan en base seca.

- Los resultados analíticos presentes en este informe corresponden exclusivamente a la muestra enviada por el cliente al laboratorio.
- Este informe puede reproducirse únicamente en su totalidad



AGROCALIDAD
AGENCIA ECUATORIANA
DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO No. 232

Hoja 2 de 2

Vía Interoceánica Km 14, Granja del MAGAP, Tumbaco - Teléfono 2372-844 - Telefax 2372-845

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	<1.0	0-0.15	0-10	<0.2	<1	<0.33	0-20	0-5	0-1	0-3
MEDIO	1-2.0	0.16-0.3	11-20	0.2-0.38	1.0-3.0	0.34-0.66	21-40	6-15	1.1-4	3.1-6
ALTO	>2.0	>0.31	>21	>0.4	>3	>0.66	>41	>16	>4.1	>6.1

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5.6-6.4	6.5-7.5	7.6-8.0	8,1


Agencia Ecuatoriana
de Aseguramiento
de la Calidad del Agro
AGROCALIDAD
LABORATORIO DE SUELOS
Dra. Alejandra Recalde Vera
RESPONSABLE TÉCNICO

- Los resultados analíticos presentes en este informe corresponden exclusivamente a la muestra enviada por el cliente al laboratorio.
- Este informe puede reproducirse únicamente en su totalidad

ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

 <p>Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca</p>	LABORATORIO DE FERTILIZANTES	 <p>AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</p>
	INFORME DE ANÁLISIS (Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef: 02-2372-845 Ext: 231)	

Hoja 1 de 2
Informe N° 12402
Fecha del Informe: 18/10/2012

Persona o Empresa solicitante: DOLORES MORALES
Dirección: **Teléfono: 2 483 013**
Parroquia: Pifo **Cantón: Quito**
Provincia: Pichincha **País: Ecuador**
Fecha de Ingreso de la muestra: 27/09/2012
No. de Factura: 11102 **Código (s) de muestra (s): 121273 – 121275**

DATOS DE LA MUESTRA:

Descripción: Se entregaron al Laboratorio 3 muestras líquidas, recibidas en buen estado para control de calidad de fertilizantes.

Fecha inicio análisis: 28/09/2012 **Fecha finalización análisis:** 16/10/2012

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CALIDAD DE FERTILIZANTES

COD MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
121273	PURIN	NT*	0.18	%	Kjeldahl	---
		P ₂ O ₅ *	0.06	%	Colorimétrico*	---
		K ₂ O*	0.55	%	AA (llama)*	---
121274	HUMUS LIQUIDO	NT*	0.02	%	Kjeldahl	---
		P ₂ O ₅ *	0.06	%	Colorimétrico*	---
		K ₂ O*	0.18	%	AA (llama)*	---

*NT= Nitrógeno Total, P₂O₅= Fósforo, K₂O= Oxido de Potasio, y AA= Absorción Atómica.

- Los resultados analíticos presentes en el informe corresponden exclusivamente a la muestra enviada por el cliente al laboratorio.
- Este informe puede reproducirse únicamente en su totalidad

	LABORATORIO DE FERTILIZANTES	 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
	INFORME DE ANÁLISIS (Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef: 02-2372-845 Ext: 231)	

Hoja 2 de 2
Informe N° 12402
Fecha del Informe: 18/10/2012

COD MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
121275	ABONO DE FRUTAS	NT*	0.09	%	Kjeldahl	----
		P ₂ O ₅ *	0.05	%	Colorimétrico*	----
		K ₂ O*	1.93	%	AA (llama)*	---

*NT= Nitrógeno Total, P₂O₅= Fósforo, K₂O= Oxido de Potasio, y AA= Absorción Atómica.

OBSERVACIONES:

- Los resultados de las muestras se expresan en %p/v.
- Las muestras no tienen formulación teórica declarada.

Analizado por: Química Amparo Pacheco y Bioq. Patricio García.


 Bioq. Patricio García
 Responsable Técnico


 Agencia Ecuatoriana
 de Aseguramiento
 de la Calidad del Agro
AGROCALIDAD
 LABORATORIO DE FERTILIZANTES
 TUMBACO ECUADOR

- Los resultados analíticos presentes en el informe corresponden exclusivamente a la muestra enviada por el cliente al laboratorio.
- Este informe puede reproducirse únicamente en su totalidad

ANEXO 5

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Abono.- Sustancia o mezcla química natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal.

Abono Orgánico.- Sustancia o mezcla de productos en descomposición, de origen natural (estiércol), que se incorpora al suelo para aumentar la fertilidad de este contribuir al restablecimiento de su estructura.

Almidón.- Nombre común de un hidrato de carbono complejo, inodoro e insípido en forma de grano o polvo abundante en las semillas de los cereales.

Basidiomiceto.- Dícese de los hongos cuya reproducción se hace por basidios.

Basidio.- Célula madre de las esporas de ciertos hongos.

Bacteria.- Organismo unicelular de organización procariota perteneciente a la división bacteriofitos o equisofitos del reino morera.

Brácteas.- Órgano de las hojas de las plantas, ubicadas en la proximidad de las flores y distintas partes de estas. La bráctea se encuentra en el eje de la planta.

Cuajar.- Es la transformación de una sustancia líquida en una masa solida y pastosa.

Densidad de población.- Indicador estadístico que mide el volumen de población con respecto al territorio.

Dosis.- Cantidad o porción de algo material o inmaterial.

Enfermedad.- Cualquier estado donde haya un deterioro de la salud del organismo.

Estiércol.- Materia orgánica en descomposición, principalmente excremento animal, que se destina al abono de la tierra.

Estéril.- Que no da fruto o no produce nada

Fértil.- Que produce mucho, se dice, especialmente de la tierra.

Fermentación.- Transformación que sufren gran número de sustancias orgánicas en determinadas circunstancias y que se traduce por una oxigenación o una hidratación.

Fécula.- Sustancia similar al almidón es decir, un hidrato de carbono del grupo de los polisacáridos que se encuentran en forma de gránulos en la mayoría de los órganos vegetales y constituye el combustible celular más importante de las plantas.

Fotosíntesis.- Proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes capturan energía en forma de luz y transformarla en energía química.

Grano.- Nombre común del fruto de ciertos cereales de la familia de las gramíneas.

Germinación.- Se llama germinación al proceso por el que se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso.

Germen.- Parte de la semilla que ha de formar la planta.

Glabro.- Sin escamas o vellos, liso.

Gluma.- Cubierta floral de las gramíneas, que se componen de dos valvas a manera de escama insertas debajo del ovario.

Gluten.- Complejo de proteínas de color blanco grisáceo, duro y elástico presente en el trigo.

Hongo.- Grupo diverso de organismos unicelulares o pluricelulares, que a diferencia de las plantas y animales, se alimentan mediante la absorción directa de los nutrientes, que obtienen mediante la degradación de moléculas de alimento del medio.

Laxa.- adj. floja, relajada.

Monoica.- Cuando las flores masculinas o femeninas se presentan agrupadas todas en un mismo pie de planta.

Micelio.- Talo de los hongos formado comúnmente de filamentos muy ramificados que contribuye el aparato de nutrición de los mismos.

Orgánico.- Dícese de las sustancias cuyo componente constante es el carbono en combinación con otros elementos principales hidrogeno, oxígeno y nitrógeno.

Panícula.- Flores en ramillete o espiga de flores.

Pedicelo.- Cabillo o cabo pequeño de una flor en la inflorescencia.

Pilosa.- Cubierto de pelos.

Postilla.- Costra que forma una llaga al secarse.

Pústula.- Postilla o llaga.

Polen.- Conjunto de granos diminutos en las anteras de las flores, cada uno de las cuales está constituido por dos células rodeadas en común por dos membranas resistentes.

Producción.- Suma de los productos del suelo o de la industria.

Rendimiento.- Proporción entre el producto o el resultado obtenido y las medidas utilizadas.

Semilla.- Embrión de la planta, una vez que alcanzado la madurez puede estar acompañada de tejidos nutritivos y protegido por una cubierta o testa.

Sementera.- Acción de sembrar; tierra sembrada.

Susceptible.- Capaz de recibir modificación.

Suelo.- Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas procedidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.

Surco.- Hendidura que se hace en la tierra con el arado

Temperatura.- Se deriva de la idea de medir el calor o frialdad relativos y de la observación de que el suministro de calor a un cuerpo con lleva un aumento de temperatura.

Variedades.- Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies de plantas y animales, y que se distinguen entre sí por ciertos caracteres que se perpetúan por la herencia.

Volumen.- Porción de espacio ocupado de un cuerpo cualquiera; dicese de la masa de agua.