

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE OCHO MEZCLAS DE FERTILIZANTES
INORGANICOS EN EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CUTIVO DE
BRÓCOLI (*Brassica oleracea* Var. Itálica) EN LA COMUNIDAD GATAZO
ZAMBRANO PROVINCIA CHIMBORAZO**

LAURA MARÌA SINALUISA SINALUISA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: el trabajo de investigación titulado **EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE OCHO MEZCLAS DE FERTILIZANTES INORGANICOS EN EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CUTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* Var. Itálica) EN LA COMUNIDAD GATAZO ZAMBRANO PROVINCIA CHIMBORAZO** de responsabilidad de la Srta. Laura María Sinaluisa Sinaluisa ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Luis Hidalgo
DIRECTOR

Ing. Franklin Arcos
MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

DEDICATORIA

A Dios y a la virgen María por haberme permitido vivir, por brindarme la felicidad junto a toda mi familia por permitirme gozar de salud y bienestar, por darme sabiduría y entendimiento para ser una mujer del bien.

A mi hija Paolita por ser mi angelita ya que con su cariño y ternura hizo que los días más difíciles sean más fáciles de recorrer.

A mi hermana Susana por su apoyo moral, por su constancia y empuje que me brindo durante los años de estudio.

A mis padres Pedro y Magdalena ya que con su esfuerzo y dedicación me guiaron por el camino del éxito.

A mis hermanos Carlos y Pedro por la confianza y respeto que tienen conmigo, a mis sobrinos Jhonnathan y Josselin por haber estado junto a mí en los buenos y malos momentos de la vida.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme permitido cumplir con uno de mis sueños anhelados de ser Ingeniera Agrónoma.

A la Empresa de Huertos Gatazo Zambrano, en especial a los Ing. Humberto Cela, Ing. Orlando Cruz, Ing. Elisa Masi y al Sr. Raúl Cuvi.

Al Ing. Luis Hidalgo G, director de la presente investigación, por su guía y consejos aportados en esta investigación.

Al Ing. Franklin Arcos, miembro del tribunal de tesis por su valioso aporte en el desarrollo de esta investigación.

A la Ing. Dinora Maldonado, por brindarme sus conocimientos técnicos y su experiencia en el campo, por ser mí amiga ya que con su paciencia y constancia permitió el buen desarrollo de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE GRÁFICOS	xiii
LISTA DE ANEXOS	xvi

Nº	Capítulo	Página
I	TITULO	1
II	INTRODUCCIÓN	1
III	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV	MATERIALES Y MÉTODOS	30
V	RESULTADOS Y DISCUSIONES	61
VI	CONCLUSIONES	111
VII	RECOMENDACIONES	113
VIII	RESUMEN	114
IVX	SUMARY	115
X	BIBLIOGRAFÍA	116
XI	ANEXOS	118

LISTA DE TABLAS

Nº	Descripción	Página
1.	Tamaño de pella del brócoli	55

LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Página
1.	Fertilización recomendada de brócoli	3
2.	Interpretación del análisis de suelos para el cultivo de brassica en el Ecuador	19
3.	Interpretación del análisis de suelos	20
4.	Absorción de los elementos nutricionales en el cultivo de brócoli	21
5.	Acumulación de materia seca y nutrimentos (Kg/Ha) en el cultivo de brócoli var. Legacy en Celaya (México)	21
6.	Fitopatógenos en el cultivo de brócoli	23
7.	Principales plagas del cultivo de brócoli	24
8.	Fertilización recomendada por Nintanga con análisis de suelo	32
9.	Kg/Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	32
10.	Fertilización recomendada por Nintanga sin análisis de suelo	33
11.	kg/ Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	33
12.	Fertilización recomendada por Santa Anita con análisis de suelo	34

13.	Kg/Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	34
14.	Fertilización recomendada por Santa Anita con análisis de suelo	35
15.	kg/ Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	35
16.	Fertilización recomendada por la Brocofloret con análisis de suelo	36
17.	Kg/Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	36
18.	Fertilización recomendada por la Brocofloret sin análisis de suelo	37
19.	kg/ Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	37
20.	Fertilización recomendada por Chisinche con análisis de suelo	38
21.	kg/ Ha absorción de los nutrientes después del trasplante	38
22.	Fertilización recomendada por Chisinche sin análisis de suelo	39
23.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	39
24.	Fertilización Orgánica con análisis de suelo	40
25.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	40
26.	Fertilización Orgánica sin análisis de suelo	41
27.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	41
28.	Fertilización recomendada por Ecofroz con análisis de suelo	42

29.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	42
30.	Fertilización recomendada por Ecofroz sin análisis de suelo	43
31.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	43
32.	Fertilización recomendada por Germán Tapia con análisis de suelo	44
33.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	44
34.	Fertilización recomendada por Germán Tapia sin análisis de suelo	45
35.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	45
36.	Fertilización recomendada por Pedro Borja con análisis de suelo	46
37.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	46
38.	Fertilización recomendada por Pedro Borja sin análisis de suelo	47
39.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	47
40.	Fertilización recomendada por testigo HGZ	48
41.	kg/ Ha de absorción de los nutrientes después del trasplante	48
42.	Análisis de varianza ADEVA con y sin análisis de suelo	52
43.	Mezclas recomendadas con abonos inorgánicos	52
44.	Tratamientos en estudio	53

45.	Escala visual para determinación de síntomas por deficiencias de planta	54
46.	Controles preventivos para plagas y enfermedades en el cultivo de brócoli	59
47.	Prueba de Tukey 5% para altura de planta a los 30 DDT con y sin análisis de suelo	62
48.	Prueba de Tukey 5% para altura de planta a los 45 DDT con y sin análisis de suelo	64
49.	Prueba de Tukey 5% para altura de planta a los 60 DDT con y sin análisis de suelo	66
50.	Prueba de Tukey 5% para altura de planta a los 75 DDT con y sin análisis de suelo	68
51.	Cuadrados medios para altura de planta con y sin análisis de suelo	69
52.	Prueba de Tukey 5% para número de hojas a los 30 DDT con y sin análisis de suelo	72
53.	Prueba de Tukey 5% para número de hojas a los 45 DDT sin análisis de suelo	74
54.	Prueba de Tukey 5% para número de hojas a los 75 DDT con análisis de suelo	76
55.	Cuadrados medios para número de hojas con y sin análisis de suelo	77
56.	Prueba de Tukey 5% para sintomatología a los 30 DDT con análisis de suelo	79
57.	Prueba de Tukey 5% sintomatología a los 45 DDT sin análisis de suelo	82

58.	Cuadrados medios para sintomatología con y sin análisis de suelo	84
59.	Cuadrados medios para sintomatología con y sin análisis de suelo	88
60.	Prueba de Tukey 5% para días al botoneo con y sin análisis de suelo	90
61.	Cuadrados medios para días al botoneo con y sin análisis de suelo	91
62.	Prueba de Tukey 5% para días a la cosecha con y sin análisis de suelo	93
63.	Cuadrados medios para días a la cosecha con y sin análisis de suelo	94
64.	Cuadrados medios para peso del residuo con y sin análisis de suelo	95
65.	Prueba de Tukey 5% para peso de pella con y sin análisis de suelo	97
66.	Cuadrados medios para peso de pella con y sin análisis de suelo	98
67.	Prueba de Tukey 5% para diámetro del florete con y sin análisis de suelo	100
68.	Cuadrados medios para diámetro del florete con y sin análisis de suelo	101
69.	Prueba de Tukey 5% para rendimiento parcela neta con y sin análisis de suelo	103
70.	Cuadrados medios para rendimiento parcela neta con y sin análisis de suelo	104
71.	Prueba de Tukey 5% para rendimiento Tn/Ha con y sin análisis de suelo	106
72.	Cuadrados medios para rendimiento Tn/Ha con y sin análisis de suelo	107

73.	Presupuesto parcial y Beneficio neto en el uso de ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos para un mayor rendimiento del cultivo de brócoli con y sin análisis de suelo	109
74.	Análisis de Dominancia para los tratamientos en el uso de ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos para un mayor rendimiento y rentabilidad del cultivo de brócoli con y sin análisis de suelo.	110

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Página
1.	Altura de planta a los 30 días con y sin análisis de suelo	62
2.	Altura de planta a los 45 días con y sin análisis de suelo	64
3.	Altura de planta a los 60 días con y sin análisis de suelo	66
4.	Altura de planta a los 75 días con y sin análisis de suelo	68
5.	Número de hojas de brócoli a los 30 días con y sin análisis de suelo	72
6.	Número de hojas de brócoli a los 45 días sin análisis de suelo	74
7.	Número de hojas de brócoli a los 75 días con análisis de suelo	76
8.	Síntomas de deficiencia del brócoli a los 30 días con análisis de suelo	80
9.	Síntomas de deficiencia del brócoli a los 45 días sin análisis de suelo	82
10.	Días a la aparición de pella después del trasplante con y sin análisis de suelo	90
11.	Días a la cosecha con y sin análisis de suelo	93
12.	Peso de pella con y sin análisis de suelo	97
13	Diámetro del florete con y sin análisis de suelo	100

14.	Rendimiento parcela neta con y sin análisis de suelo	103
15.	Rendimiento por hectárea con y sin análisis de suelo	106

LISTA DE ANEXOS

Nº	Descripción
1.	Altura de planta a los 30 días con análisis de suelo
2.	Altura de planta a los 30 días sin análisis de suelo
3.	Altura de planta a los 45 días con análisis de suelo
4.	Altura de planta a los 45 días sin análisis de suelo
5.	Altura de planta a los 60 días con análisis de suelo
6.	Altura de planta a los 60 días sin análisis de suelo
7.	Altura de planta a los 75 días con análisis de suelo
8.	Altura de planta a los 75 días sin análisis de suelo
9.	Número de hojas del brócoli a los 30 días con análisis de suelo
10.	Número de hojas del brócoli a los 30 días sin análisis de suelo
11.	Número de hojas del brócoli a los 45 días con análisis de suelo
12.	Número de hojas del brócoli a los 45 días sin análisis de suelo
13.	Número de hojas del brócoli a los 60 días con análisis de suelo

14. Número de hojas del brócoli a los 60 días sin análisis de suelo
15. Número de hojas del brócoli a los 75 días con análisis de suelo
16. Número de hojas del brócoli a los 75 días sin análisis de suelo
17. Síntomas de deficiencia en planta a los 30 días con análisis de suelo
18. Síntomas de deficiencia en planta a los 30 días sin análisis de suelo
19. Síntomas de deficiencia en planta a los 45 días con análisis de suelo
20. Síntomas de deficiencia en planta a los 45 días sin análisis de suelo
21. Síntomas de deficiencia en planta a los 60 días con análisis de suelo
22. Síntomas de deficiencia en planta a los 60 días sin análisis de suelo
23. Síntomas de deficiencia en planta a los 75 días con análisis de suelo
24. Síntomas de deficiencia en planta a los 75 días sin análisis de suelo
25. Número de hijuelos en planta a los 30 días con análisis de suelo
26. Número de hijuelos en planta a los 30 días con sin análisis de suelo
27. Número de hijuelos en planta a los 45 días con análisis de suelo
28. Número de hijuelos en planta a los 45 días sin análisis de suelo
29. Número de hijuelos en planta a los 60 días con análisis de suelo

30. Número de hijuelos en planta a los 60 días sin análisis de suelo
31. Número de hijuelos en planta a los 75 días con análisis de suelo
32. Número de hijuelos en planta a los 75 días sin análisis de suelo
33. Días a la aparición de pella después del trasplante con análisis de suelo
34. Días a la aparición de pella después del trasplante sin análisis de suelo
35. Días a la cosecha de pella con análisis de suelo
36. Días a la cosecha de pella sin análisis de suelo
37. Peso del residuo de cosecha con análisis de suelo
38. Peso del residuo de cosecha sin análisis de suelo
39. Peso del florete con análisis de suelo
40. Peso del florete sin análisis de suelo
41. Diámetro del florete con análisis de suelo
42. Diámetro del florete sin análisis de suelo
46. Rendimiento kg/pn con análisis de suelo
47. Rendimiento kg/pn sin análisis de suelo

48. Rendimiento Tn/Ha con análisis de suelo
49. Rendimiento Tn/Ha sin análisis de suelo
50. Diseño de las parcelas en el campo experimental
51. Análisis de suelo
52. Costos variables del tratamiento Nintangá con análisis de suelo
53. Costos variables del tratamiento Nintangá sin análisis de suelo
54. Costos variables del tratamiento Santa Anita con análisis de suelo
55. Costos variables del tratamiento Santa Anita sin análisis de suelo
56. Costos variables del tratamiento Brcofloret con análisis de suelo
57. Costos variables del tratamiento Brcofloret sin análisis de suelo
58. Costos variables del tratamiento Chisinche con análisis de suelo
59. Costos variables del tratamiento Chisinche sin análisis de suelo
60. Costos variables del tratamiento Orgánico con análisis de suelo
61. Costos variables del tratamiento Orgánico sin análisis de suelo
62. Costos variables del tratamiento Ecofroz con análisis de suelo
63. Costos variables del tratamiento Ecofroz sin análisis de suelo

64. Costos variables del tratamiento Germán Tapia con análisis de suelo
65. Costos variables del tratamiento Germán Tapia sin análisis de suelo
66. Costos variables del tratamiento Pedro Borja con análisis de suelo
67. Costos variables del tratamiento Pedro Borja sin análisis de suelo
68. Costos variables del tratamiento Testigo “HGZ” sin análisis de suelo

I. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE OCHO MEZCLAS DE FERTILIZANTES INORGANICOS EN EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* Var. *Itálica*) EN LA COMUNIDAD GATAZO ZAMBRANO PROVINCIA CHIMBORAZO

II. INTRODUCCIÓN

El brócoli (*Brassicaoleracea*) es una hortaliza que ha experimentado un desarrollo extraordinario, siendo una de las verduras de más amplio consumo debido en gran parte a sus propiedades nutricionales, lo que le ha situado como uno de los productos de mayor explotación agrícola y representa una opción importante para los agricultores de la zona central obteniéndose atractivos beneficios económicos y generando fuentes de empleo.

El crecimiento del cultivo comercial de brócoli en Ecuador se inició en 1990, cuando crecientes superficies de terreno se destinaron a este producto. La agroindustria, específicamente dedicada al proceso de IQF (Individual Quick Frozen), comenzó su desarrollo alrededor de 1992. Desde su inicio, este subsector ha tenido un crecimiento constante y sostenido, representando una creciente proporción de las exportaciones No Tradicionales.

Las empresas dedicadas a la producción y comercialización del brócoli en el Ecuador conservan procedimientos de producción convencional y orgánica destinados a la exportación de este producto bajo un sistema de congelamiento IQF, compitiendo internacionalmente con otros países productores como España, Estados Unidos, Guatemala, México, cuyos principales mercados son países de la Unión Europea y Japón. Las ventajas que presenta nuestro país frente a nuestros competidores son las condiciones climáticas, mismas que nos permiten producir durante todo el año.

La producción de brócoli ha mostrado una fuerte actividad en los últimos años, estableciéndose como un producto principal dentro de los no tradicionales de exportación. Datos del III Censo Agropecuario muestra que la superficie cosechada de brócoli en el país fue de 3359 ha., logrando una producción de alrededor de 50000 toneladas con un

rendimiento promedio de 14,6 toneladas métricas por hectárea, en la actualidad se estima que la superficie sembrada bordea las 5000 ha. La provincia de Cotopaxi es la de mayor rendimiento, mismo que llega a 23,5 t/ha.

Las empresas brocoleras dedicadas a la producción para la agroindustria se mencionan a continuación: hacienda Pedro Borja, Nintangá, Germán Tapia, Ecofroz, Chisinche, Santa Anita, Brocofloret, Orgánico y Huertos “GZ”, que utilizan diferentes mezclas de fertilizantes para la producción de brócoli.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- a. Determinar la eficacia de ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos en el cultivo de Brócoli (*Brassicaoleracea Var. Itálica*) en la Comunidad Gatazo Zambrano.
- b. Determinar la rentabilidad económica de las ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos.
- c. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE BROCOLI

1. Fertilización inorgánica

La fertilización se realiza de acuerdo a los resultados de los análisis de los suelos, teniendo en cuenta el tipo de suelo, pH, CE y CIC (Padilla, 2000).

La aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos depende de las particularidades de cada cultivo (Corpei, 2009).

La fertilización inorgánica utilizada y recomendada por la mayoría de empresas brocoleras es la siguiente:

CUADRO 1. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA DE BRÓCOLI

	Elemento	Cantidad (Kg/Ha)
Macronutrientes	Nitrógeno	350
	Fósforo	105
	Potasio	70
Micronutrientes	Calcio	30
	Magnesio	25
	Fierro	125

Fuente: Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. Htm

1ra. Fertilización: En el momento del surcado o de base se incorporan 500 Kg. de la fórmula 10 - 21 - 10, con un total de 50 N, 105 P, 50 K, unidades por hectárea (Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. htm.2009).

2da.Fertilización: Se realiza de 20 a 25 días después de la plantación con 400 Kg. de Nitrato de amonio y 50 Kg. de Nitrato de calcio con un total de 141 N, y 20K, unidades por hectárea (Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. htm.2009).

3ra. Fertilización: Se realiza a los 50 días después de plantado con 400 Kg. de Nitrato de amonio, y 50 Kg. de Nitrato de calcio con un total de 141 N, y 20 K unidades por hectárea (Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. htm.2009).

El pH de suelo debe de oscilar entre los 5.5 a 7.5 siendo el óptimo 6.5. El pH del agua debe de ser alrededor de 7.0. La CIC: Su mejor rango debe de ser menor de 5 meq. La CE: Su mejor rango es menor de 1.5 (Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. 2009).

No se recomienda el cultivo de brócoli en terrenos con alto contenido de Fe y Al y pH muy bajo (menor a 5.5) que se identifican normalmente como suelos "rojos", ya que estos elementos bloquean la disponibilidad de Calcio ocasionando disturbios fisiológicos en la planta como el tallo hueco y el poco crecimiento de la planta (Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. htm.2009).

El brócoli responde a la fertilización nitrogenada; sin embargo, el exceso de nitrógeno causa tallos huecos y las cabezas no tienen consistencia. Es importante dotar al cultivo de cantidades suficientes de fósforo, potasio, boro y molibdeno. Los fertilizantes químicos correctamente utilizados no causan residuales tóxicos en la planta, puesto que están compuestos de nutrientes que pasan a ser elementos integrantes de la estructura química de la planta. Así, el nitrógeno se transforma en clorofila y es básico en el iniciación de cabezas, el fósforo en sabia y el potasio permite la concentración de azúcares y color (Corpei, 2009).

La absorción de elementos nutritivos en estas especies es de forma tardía siendo máxima en el segundo mes después del trasplante. El orden de magnitud para una producción de 40 Tn/Ha de cabezas es de 270 Kg/Ha de Nitrógeno, 80 Kg/Ha de P₂O₅ y 300 Kg/Ha de K₂O (Domínguez, A, 1989).

El fósforo tiene un efecto regular en el rendimiento y es crítico en la segunda fase del desarrollo de las hojas iniciales (Domínguez, A, 1989).

En los suelos por encima de 30 ppm de fósforo, no requieren una adición de fósforo; sin embargo, cuando se siembra en terrenos fríos hay necesidad de realizar aplicaciones de fósforo de unos 56 -250Kg/Ha (Padilla, 2000).

Los suelos con rangos mayores a 150 ppm de potasio extractable basándose en acetato de amonio no requieren potasio adicional. El potasio influye en la formación de cabezas, en su calidad y conservación (Padilla, 2000).

Se recomienda la aplicación de fertilizante foliar, principalmente de los elementos boro, magnesio, azufre (tec-brocoli.pdf-Adobe. 2009).

La aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos depende de las particularidades de cada cultivo. El brócoli responde a la fertilización nitrogenada; sin embargo, el exceso de nitrógeno causa tallos huecos. Es importante dotar al cultivo de cantidades suficientes de fósforo, potasio, boro y molibdeno. Los fertilizantes químicos correctamente utilizados no causan residuales tóxicos en la planta, puesto que están compuestos de nutrientes que pasan a ser elementos integrantes de la estructura química de la planta. Así, el nitrógeno se transforma en clorofila, el fósforo en sabia y el potasio permite la concentración de azúcares y color (Corpei, 2009).

El calcio las plantas lo requieren en menor cantidad en relación a la del potasio pero en mayor cantidad a la del magnesio. Las crucíferas absorben mayor cantidad de calcio (Cooke, 1893).

2. Fertilización orgánica

El mayor beneficio neto se obtiene con la utilización de fertilizante orgánico más mineral. El empleo de la fertilización combinada (orgánica-mineral), mejora las condiciones físico

químicas del suelo y la planta encuentra cantidades adecuadas de nutrientes disponibles para su mejor desarrollo (brócoli orgánico\FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, 2010).

El uso de los fertilizantes inorgánicos presenta una problemática generalizada de degradación del recurso suelo como consecuencia del uso intensivo y manejos inadecuados. Las manifestaciones más evidentes del deterioro son pérdida de estructura, compactación y disminución del contenido de materia orgánica, afectando la productividad de los cultivos. El uso de enmiendas orgánicas como lombricomposto de estiércol animal o de residuos domiciliarios es una práctica alternativa a la horticultura tradicional, que podría mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo (Uso de enmiendas orgánicas y fertilizante nitrogenado en sistemas de cultivos hortícolas, 2010).

Las enmiendas constituyen una fuente de carbono y otros nutrientes, lo cual favorece la actividad microbiana y mejora la estructura del suelo, creando así un medio adecuado para el crecimiento de las plantas. No obstante, la respuesta es variable y depende del cultivo, tipo de suelo, factores climáticos, prácticas de manejo y de las características del material utilizado (Uso de enmiendas orgánicas y fertilizante nitrogenado en sistemas de cultivos hortícolas, 2010).

Los modelos productivos predominantes con manejo tradicional incluyen la utilización de fertilizantes químicos los cuales proveen nutrientes de aprovechamiento inmediato, por lo tanto estos sistemas de producción constituyen un destino potencial de aplicación de enmiendas y fertilizantes para expresar su mayor rendimiento (Uso de enmiendas orgánicas y fertilizante nitrogenado en sistemas de cultivos hortícolas, 2010).

Algunos autores hallaron que el estiércol de pollo fermentado con una cama de material vegetal, es un abono orgánico de alto contenido de nutrientes, especialmente nitrogenado. Este tipo de enmienda es ampliamente usada para mejorar la productividad en cultivos hortícolas y es el material más utilizado en las explotaciones de las zonas brocoleras del país, de buena disponibilidad y bajo costo (Uso de enmiendas orgánicas y fertilizante nitrogenado en sistemas de cultivos hortícolas, 2010).

3. Funciones de los principales elementos

a. Funciones del nitrógeno en las plantas.

El nitrógeno (N) es un elemento necesario de cualquier célula viva. Entra a formar parte de las proteínas y de las enzimas. Es necesario para la síntesis y la transferencia de energía. El nitrógeno junto con el magnesio forma parte de la clorofila, por lo tanto es el responsable de que las plantas aparezcan de color verde, de que crezcan las hojas y de que produzcan los frutos y semillas adecuados (Copyright©1999-2010 Botanical-online).

b. Funciones del fósforo en las plantas.

El fósforo (P) es esencial para el crecimiento de las plantas. No existe ningún otro nutriente que pueda sustituirlo. Las plantas deben tener fósforo (P) para completar su ciclo normal de producción. Es uno de los tres nutrientes principales (macronutrientes\FOSFORO.htm, 2010).

El fósforo (P), al igual que el nitrógeno también interviene en la fotosíntesis al ayudar a transformar la energía solar en energía química. La energía que las plantas consiguen de la fotosíntesis es almacenada en forma de fosfatos que posteriormente serán utilizados por la planta para crecer y reproducirse (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

El fósforo permite una correcta maduración de la planta, facilita el crecimiento y promueve la formación de las raíces y las flores ya que interviene en la división y alargamiento celular (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

El fósforo incrementa la resistencia de las plantas a las bajas temperaturas y las hace más resistentes a las enfermedades (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

c. El potasio en las plantas

Es el nutriente que las plantas absorben en mayor cantidad después del nitrógeno o, más raramente, el calcio. Aparece disuelto en forma de Cation K^+ (macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

Ayuda a incrementar la fotosíntesis dado que, a mayores niveles de potasio, se incrementa la absorción de CO_2 . Interviene en la formación de azúcares. Es necesario para la absorción del agua por parte de las raíces y para la transpiración vegetal. Este último aspecto lo efectúa al controlar la apertura de los estomas de las hojas, lo que permite economizar agua (macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

El potasio se encuentra muy relacionado con el nitrógeno, de manera que ambos resultan necesarios para que se formen las proteínas. Un adecuado nivel de potasio determina que la planta sea más resistente a las enfermedades. Incentiva la floración y aumenta su resistencia. Los abonos potásicos consiguen enriquecer los frutos sean en proteínas y, por lo tanto aumentar su densidad y mejorar su aspecto más agradable. Igualmente consiguen que su resistencia sobre la planta sea más prolongada (G: \ macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas, 2010)

El potasio (K) es un nutriente vital para las plantas. No puede ser reemplazado por ningún otro nutriente. Es uno de los tres nutrientes principales -nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K^+) (G: macronutrientes\POTASIO, 2010).

El potasio (K) también es vital para la fotosíntesis. Cuando hay deficiencia de potasio (K) la fotosíntesis disminuye. A medida que el potasio (K) se hace deficiente, la respiración de la planta aumenta (G:\macronutrientes\POTASIO.htm, 2010).

d. Funciones del calcio

El calcio forma parte de la estructura celular de las plantas. Las plantas lo acumulan en forma de ion Ca^{2+} , principalmente en las hojas. Aparece en las paredes de las células a las cuales les proporciona permeabilidad e integridad o en las vacuolas en forma de oxalatos. Contribuye al transporte de los minerales así como a su retención (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

Interviene en la formación de las proteínas. Contribuye al crecimiento de las semillas y a la maduración de los frutos. Proporciona vigor evitando que las plantas envejezcan antes (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

Es vital para contrarrestar el efecto de las sales alcalinas y los ácidos orgánicos (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

e. Funciones del magnesio

El magnesio (Mg) es un mineral constituyente de la clorofila de las plantas, de modo que está involucrado activamente en la fotosíntesis. La mayor parte del magnesio (Mg) de las plantas se encuentra en la clorofila (G:\macronutrientes\MAGNESIO.htm, 2010).

El magnesio (Mg) ayuda en el metabolismo de los fosfatos, la respiración de la planta y la activación de numerosos sistemas enzimáticos (G:\macronutrientes\MAGNESIO.htm, 2010).

f. Funciones del azufre.

El azufre es necesario, junto con el fósforo y el nitrógeno, para la formación de las proteínas. Ayuda a la formación de la clorofila y al desarrollo de las vitaminas y enzimas. Las plantas lo absorben del suelo en forma de ion sulfato SO_4 (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

El azufre contribuye a la formación de las raíces y a la producción de las semillas. Consigue que las plantas sean más resistentes al frío y que puedan crecer con más fuerza (G:\macronutrientes\Nutrientes minerales en las plantas.htm, 2010).

4. Síntomas de deficiencia

a. Deficiencia de nitrógeno

Crecimiento lento de las plantas, follaje color verde amarillento (clorosis) y muerte (necrosis) de puntas y bordes de las hojas que comienzan por las hojas más maduras, por lo general la clorosis es más evidente en los tejidos más viejos, puesto que este elemento es móvil de las plantas (Suquilanda, 1996).

b. Deficiencia de fósforo

Las hojas se presentan de color verde azulado provoca enanismo (Suquilanda, 1996).

c. Deficiencia de potasio

Las hojas superiores son pequeñas y arrugadas, ocurren necrosis en las puntas y en los márgenes y clorosis internerval en las hojas viejas (Suquilanda, 1996).

d. Deficiencia de boro

Las hojas de brócoli con deficiencia de boro están deformadas y descoloridas, los pecíolos están cuartados y tienen crecimientos corchosos, y las inflorescencias inmaduras son pardas. Los problemas de deficiencia de boro se resuelven mediante una fertilización correcta (Pascual, 1994).

B. CULTIVO DE BRÓCOLI

1. Origen

Esta hortaliza es originaria del Mediterráneo y Asia Menor. Existen referencias históricas de que el cultivo data desde antes de la Era Cristiana. Ha sido popular en Italia desde los días del Imperio Romano, en Francia se cultiva desde el siglo dieciséis; sin embargo, era desconocido en Inglaterra hasta hace unos pocos siglos. En Estados Unidos, uno de los mayores mercados consumidores en el mundo, el brócoli se ha convertido en un alimento muy popular recién desde principios de este siglo (Corpei, 2010).

2. Clasificación botánica

Reino plantae, Subreino antophyta, División angiosperma, Clase dicotiledónea, Orden rhoedales, Familia brassicaceae, Genero brassica, Especie oleraceae, Variedad itálica, Nombre Científico brassica oleracea L. Nombre Común brócoli (ARAUJO, J. 2007).

3. Generalidades

El brócoli ecuatoriano se distingue por su color verde más intenso, dado por la luminosidad especial de la zona ecuatorial. Además, los floretes crecen más compactos en las alturas, lo que proporciona uniformidad, y mejores cortes que son muy apreciados en el mercado mundial. La altura de las zonas de producción ecuatorianas (entre 2600 y 3200 m.s.n.m.) también brinda un ambiente natural de prevención de ciertas plagas y enfermedades, a diferencia de otros países productores donde se tiene que aplicar mayor cantidad de fungicidas. La sierra ecuatoriana es la región productiva por excelencia (ecuaquimica_com - Brócoli.htm, 2010).

Las Provincias más representativas en el País son: Cotopaxi y Pichincha; en los últimos años están creciendo las superficies sembradas en Chimborazo, Imbabura, Cañar y Azuay (ecuaquimica_com - Brócoli.htm, 2010).

4. Cultivares

Las variedades existentes de brócoli son híbridos, lo que implica que se desarrollan genéticamente en laboratorios y que las plantas no producen semillas. En general estas variedades se clasifican, según su ciclo (entre 50 y 150 días), en tempranas, medias y tardías. Las diferencias radican en el color, tamaño de la planta y de la inflorescencia, en el grado de desarrollo de los brotes laterales, en su adaptabilidad a diversos climas y suelos, y en sus características genéticas (Corpei, 2009).

Entre las diferentes variedades de brócoli están: Legacy, Marathon, Shogum, Sultán, Pinnacle, Zeus, Premium Crop, Greenbelt, Arcadia, Itálica, de Cicco, Green médium, Atlante, Medium late, Future, Green Duke, Skiff, Crusier (Corpei, 2009).

La variedad Shogum predominó en Ecuador desde el nacimiento de la industria de brócoli en 1990 hasta 1996, cuando empezó a declinar. En 1997 fue desplazada por la variedad Legacy principalmente y, en segundo lugar, por el híbrido Marathon. Estas dos últimas variedades son las que actualmente dominan la producción en todas las zonas (Corpei, 2009).

La variedad Legacy ha tenido un buen desarrollo en las regiones productoras de brócoli del Ecuador; y la razón principal es que se adapta con excelentes resultados a zonas altas. Se caracteriza por tener una pella bien formada que permite cortes de tallos relativamente cortos, con floretes (cabezas) de consistencia firme, de grano pequeño (lo que la hace más compacta), forma adecuada y un color verde - grisáceo. Marathon también ha tenido un rendimiento satisfactorio en las diversas zonas, a pesar de que en verano es sensible a la relativa resequedad del clima y a la plaga del pulgón, abundante en esta temporada (Bustos, 1996).

5. Características botánicas

a. Raíz

Es pivotante y de ella parte una cabellera ramificada y superficial de raíces (Maroto, 1995).

b. Tallo

El brócoli desarrolla un tallo principal con diámetro de 2-6cm, corto de 20-50cm de largo, sobre el que se disponen las hojas con internados cortos, con una apariencia de roseta de coliflor, donde termina la inflorescencia principal (Hidalgo, 2006).

c. Hojas

Las hojas son de color oscuro, rizadas, festoneadas, con ligerísimas espículas, presenta un limbo hendido, que en la base de la hoja puede dejar a ambos lados del nervio central pequeños fragmentos de limbo de pecíolos (Maroto, 1995).

d. Flores

Las flores son perfectas, actinomorfas con cuatro pétalos libres de color amarillo y dispuestas en forma de cruz, a pesar de tener flores perfectas existe cierto grado de auto incompatibilidad, el tipo de polinización es cruzada y la realizan los insectos (Hidalgo, 2006).

e. Inflorescencia

Está conformada por primordios florales o flores inmaduras dispuestas en un corimbo principal o primario en el extremo superior del tallo, los corimbos son de color variado según el cultivar de color verde claro a verde púrpura mantiene muy poco tiempo la compactación por lo que es producto altamente perecible (Maroto, 1995).

f. Fruto

El fruto del brócoli es una silicua con más de 10 semillas que a su madurez salen libremente al exterior (Hidalgo, 2006).

g. Semillas

Las semillas son redondas de color parduzco; en un gramo pueden existir de 250 a 300 semillas, dependiendo del cultivar, con una capacidad germinativa de cuatro años (Maroto, 1995).

6. Fisiología

Si las temperaturas son altas, el crecimiento es anormal y en general excesivo, aunque a veces, según la temperatura y otros factores ambientales, se retrasa la maduración y las cabezas (floretes) producidas son disparejas, menos compactas y más descoloridas, con sabor fuerte (Vigliola, 1991).

7. Contenido calórico y nutritivo

El contenido calórico y nutritivo del brócoli es Calorías 4.4; Agua 89%, Energía 34 *calorías* Proteína 3.6g, Grasas 0.4g, Carbohidratos 4.9g, Calcio 103mg, Fósforo 78mg, Hierro 1.1mg, Sodio 15mg, Potasio 382mg, Tiamina 0.10mg, Riboflavina 0.23mg, Niacina 0.9mg, Ácido ascórbico 113mg, Vitamina A1 (IU) 2500m. (Vigliola, 1996).

8. Condiciones climáticas

El brócoli se puede cultivar entre los 1500 – 3200 m.s.n.m. en climas templados fríos y húmedos, su temperatura óptima es de 16 a 18° C, aunque soportan temperaturas mínimas de 5° C y máximas de 24° C. Requiere de 4 – 8 horas de sol, rocío y nubosidad media, es poco susceptible al viento y a las heladas, pero muy susceptible al granizo, las zonas de vida de ésta brassicacea son: bs-PM, bs-MB, bh-M, bh-PM, Bh-MB, BMh-M (Vigliola, 1991).

El brócoli es considerado como un cultivo de clima frío, la temperatura mínima para el crecimiento es de 5° C, siendo la óptima de 15 a 18 ° C, tolera heladas suaves pero al estar en inflorescencia provoca congelación y palpamiento en flores; es una planta mesofítica

que requiere condiciones medias de humedad es decir, 400 mm/ciclo de precipitación y una humedad relativa media alta (Hidalgo, 2006).

La precipitación anual debe fluctuar entre 800mm y 1200mm. Una altitud entre 2600 y 3000 m.s.n.m. La humedad relativa no puede ser menor al 70% y se espera un 80% como condición ideal. Luminosidad, fotoperiodo neutro. Los vientos fuertes aumentan la transpiración de la planta, ocasionando una rápida deshidratación (Infoagro, 2007).

a. Suelo

Esta hortaliza se adapta a una gran variedad de suelos, aunque prefieren suelos ligeros, con un buen poder de retención de humedad, son plantas medianamente resistentes a la salinidad del suelo (Maroto, 1995).

Los suelos óptimos para el desarrollo y cultivo del mismo deben ser de textura: franca, franca arcillosa, arcillo limoso, estructura suelta; profundidad mínima 50 cm., además un pH óptimo de 5.8 – 6.5 y salinidad <10 mmhos (Vigliola, 1991).

El brócoli se desarrolla muy bien en suelos con topografía plana, textura franca perfil profundo y buen drenaje, con características químicas como pH neutro (6-8), baja salinidad, alta fertilidad y alto contenido de materia orgánica (Hidalgo, 2006).

b. Agua

Necesario para el desarrollo de 450 – 900 mm/ciclo, a un pH de 5.5-6.8 con una salinidad de 90-155 mmhos, una dureza de 135 ppm, alcalinidad de 3-4.5 %, contenido de cloro de 155- 195 ppm. La cantidad y frecuencia de riego depende del tipo de suelo, de las condiciones ambientales, del área de producción del cultivo y de la madurez que presente (Ecofroz, 1998).

9. Zonas de producción

Las zonas adecuadas para el cultivo de brócoli son aquellas caracterizadas por bosques secos y zonas húmedas montañas bajas, con clima templado y frío, lo que convierte a la Sierra ecuatoriana en la región productiva por excelencia. Las Provincias más representativas en el País son: Cotopaxi, Pichincha y Tungurahua; en los últimos años están creciendo las superficies sembradas en Chimborazo, Imbabura, Cañar y Azuay. Las áreas específicas de producción son: Machachi, Aloag, Latacunga, Quinche, Tabacundo, Amaguaña, Cayambe, Lasso, Azogues. Las zonas más representativas son las de Pichincha y Cotopaxi, puesto que tres de las cinco plantas procesadoras están localizadas en estas Provincias. Las otras dos plantas procesadoras están ubicadas en Quinche y Azuay (Corpei, 2009).

10. Superficie y rendimiento

Según el estimado de los empresarios procesadores de brócoli, hasta 1999 en el Ecuador la superficie sembrada de esta hortaliza es de 1.500 hectáreas. El rendimiento promedio en 1998 fue de 10 Toneladas Métricas (TM) por hectárea, por ciclo (30 TM/ha. por año). Según este rendimiento estimado, la producción total en 1998 fue de 45.000 TM. El último censo realizado por el Inec en 1995, reporta un total de 200 hectáreas, concentradas en la Provincia de Cotopaxi, con un rendimiento anual de 19 TM/Ha. por año y una producción total de 3.800 TM.

En 1997 la superficie estimada según cálculos de exportación y rendimiento era de 800 has., con una producción total de 20.000 TM. Este cálculo está basado en un rendimiento anual de 25 TM por ha., que según los empresarios es una estimación correcta (Corpei, 2009).

11. Manejo

a. Preparación del suelo

Si el terreno fue sembrado con brassicacea es fundamental incorporar los residuos de cosecha con el tractor, con la ayuda del rota valor que realizan los dos el mismo trabajo para favorecer los procesos biológicos del suelo. Después del arado se procede a la nivelación, que un cultivo intensivo y de corto ciclo fenológico tiene mucha importancia, pues favorece una distribución uniforme del riego, fertilización y cosecha (Padilla, 2000).

Otra técnica más apropiada es la remoción completa de los residuos, a los que se someten a un proceso de descomposición en forma de compost, lombricultura o bocashi; evitando así la proliferación de enfermedades e insectos, pero esta práctica demanda mucha logística y alto costo (Secaira, 2000).

b. Trasplante

Esta labor se realiza con una sembradora mecánica, que una vez calibrada dará una distancia adecuada entre hileras, plantas y profundidad de siembra del pilón; las mejores distancias son de 65cm entre hileras y 33cm o 30cm entre plantas, en invierno o verano respectivamente. Si el trasplante es manual el surcado se lo realiza con thiller que dará la distancia entre hileras, mientras que la distancia entre plantas se hace con señaladores manuales de 3 puntas, a las distancias requeridas y finalmente se procede al hoyado. Dentro de las diferentes recomendaciones de densidades, se varía mucho de acuerdo a la variedad, la zona, la época de siembra; generalmente se recomienda densidades entre 40.000 a 50.000 plantas por hectárea (Padilla, 2000).

c. Fertilización

1) Cálculo de aportaciones de abono

En el cultivo de brócoli se trata de valores estimados, el camino más adecuado para la práctica es el abono según la extracción de nutrientes por la planta basado en recomendaciones estándar y modificado según los resultados obtenidos con muestras de suelo (Wichmann, 1989).

2) Elaboración de programas de fertilización

Los programas de fertilización se basan en los resultados del análisis del suelo y el conocimiento de la demanda nutricional para cada etapa fenológica. La mayoría de los nutrimentos los suministra el suelo, a menos que el contenido de estos, esté por debajo del nivel crítico, en cuyo caso será necesario suministrar el nutrimento limitativo. Prácticamente en todos los casos se requiere aplicar nitrógeno, pues este elemento se encuentra en concentraciones insuficientes en la mayor parte de los suelos. Es importante tomar en cuenta que las curvas de demanda son un punto de partida, especialmente para nitrógeno, pues se debe considerar el factor eficiencia, por lo que las dosis de aplicación de nitrógeno son normalmente mayores. La fertilización de fondo es recomendable para el caso del fósforo, que es nutriente poco móvil. Se recomienda aplicar el 50% del fósforo y si el suelo no presenta problemas de fijación se puede aplicar la totalidad de este nutrimento (Castellanos, 1999).

3) Metodología en la investigación de suelos

El análisis de suelo solo puede ser un condicionador de las reservas de nutrientes en el suelo, que hace posible la clasificación del suelo en grupos con diferentes provisionamientos. Este tipo de clasificación se tiene en cuenta para reducciones o aumentos en el abono, basado en la extracción de nutrientes que origine el cultivo (Wichmann, 1989).

Además, en el caso de obtener resultados iguales la cantidad de abonos que precise en dos lugares pueden ser completamente diferente, dependiendo de las características de los suelos, tales como contenido de arcilla, de humus, valor pH, profundidad de la capa arable, profundidad radicular, contenido de nutrientes en el subsuelo, etc. A esto se añaden irregularidades anuales del tiempo, que influyen tanto en la disponibilidad de nutrientes del suelo, como en las necesidades nutricionales de la planta. El análisis de suelos solo puede ser por ello un indicador de las reservas de nutrientes del suelo, que hace posible la clasificación del suelo en grupos con diferente aprovisionamiento. Su interpretación se presenta en el Cuadro 2 este tipo de clasificación se tiene en cuenta para reducciones o aumento en la recomendación de abonado, basada en la extracción de nutrientes que origine el cultivo (Wichmann, 1989).

CUADRO 2. INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELO PARA EL CULTIVO DE BRASSICACEA EN EL ECUADOR.

Elemento	Nivel Crítico	Nivel Suficiencia
MO (%)	< 2.0	3-4
N (mineral) (ppm)	50-70	180-200
P (Olsenmodif.) (ppm)	1-7	15-20
K (Olsenmodif.) (ppm)	70-80	195-390
Ca (Olsenmodif.) (ppm)	300-400	100-160
Mg (Olsenmodif.) (ppm)	60-120	300-360
Zn (EDTA) (ppm)	1-3	3.1-7

Fuente: Padilla, 2000

CUADRO 3. INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELO.

Clasificación	MO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	CIC
	(%)	Tota %	ppm	meg/100g r.	meg/100g r.	meg/100g r.	meg/100g r.
Muy bajos	0.0- 1.0	<0.05	0-15	< 0.25	< 2	< 0.5	< 5
Bajo	1.1- 2.0	0.05 - 0.15	6-15	0.26- 0.5	2- 5	0.51- 1.5	6- 12
Moderados	2.1- 4	0.15 - 0.20	16-25	0.51- 0.75	5.1- 10	1.6- 4	13- 25
Altos	4.1- 8	0.20 - 0.30	26-45	0.76- 1.0	10.1- 20	4.1- 8	26- 40
Muy altos	> 8	>0.30	>3	>1	> 20	>8	> 40

Fuente: Villaruel, 1998.

4) Curva de demanda de nutrientes

La absorción de nutrientes en el período vegetativo del brócoli ha permitido concluir que el nitrógeno, fósforo y el potasio mantienen una tendencia ascendente hasta la cosecha, requiriendo más nitrógeno y fósforo en las primeras fases y más potasio en las fases subsiguientes, con una relación en el nitrógeno y el potasio entre 1 a 1.2 (Padilla, 2000).

La demanda de nutrientes del cultivo se obtiene a partir de muestras de biomasa y análisis nutrimental a lo largo del ciclo de cultivo. Estos muestreos se realizan cada 2 a 3 semanas del cultivo, teniendo precaución que sean representativas de la etapa de desarrollo del cultivo. Los muestreos se realizan de la siguiente manera: se pesa y se muelen para análisis de laboratorio mediante el conocimiento de la materia seca total y el análisis químico de éstas muestras se obtienen las curvas de acumulación para los micronutrientes: N, P, K, Ca, Mg y S. En el Cuadro 4, y 5 se presentan a acumulación nutrimental y de biomasa total en el cultivo de brócoli, bajo las condiciones de Guanajuato, México (Castellanos, 1998).

CUADRO 4. ABSORCIÓN DE LOS ELEMENTOS NUTRICIONALES DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Elemento	Cantidad
N	270 Kg/Ha
P ₂ O ₅	60 Kg/Ha
K ₂ O	270 Kg/Ha
CaO	200 Kg/Ha
SO ₃	100 Kg/Ha
MgO	25 Kg/Ha
Fe	110 g/Ha (30-74 días)
B y Zn	200 g/Ha (40 -74 días)

Fuente: Hidalgo, 2006

CUADRO 5. ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA Y NUTRIMENTOS (Kg/Ha) EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI VAR. LEGACY, EN CELAYA, GTO, MÉXICO.

DDT	Etapa fonológica	Materia seca	N	P₂O₅	K₂O	Ca²⁺	Mg²⁺
0	Trasplante	0	0	0	0	0	0
28	4-6 hojas	663	33	10	45	21	4
42	8-12 hojas	2178	106	31	127	58	11
62	Inicio botón	5966	187	55	296	200	16
70	Florete	8334	242	72	404	215	19
94	cosecha	9470	246	88	435	245	23

Fuente: Castellanos, 1998

DDT= días después de trasplante

d. Riego

El riego debe ser regular y abundante en la fase de crecimiento. En la fase de inducción floral y formación de pella. Conviene que el suelo este sin excesiva humedad, pero si en estado de capacidad de campo (Infoagro, 2006).

Para alcanzar altos rendimientos y calidad de las inflorescencias, la planta de brócoli no debe sufrir estrés hídrico, ya sea por falta o exceso de agua y/o calidad de esta. Los requerimientos de agua varían según las condiciones ambientales y el estado de desarrollo del cultivo. Posterior al trasplante el riego debería ser cada 7 – 10 días, dependiendo de las temperaturas existentes, el consumo total por parte del cultivo es de 4000 m³ de agua/ha. El máximo requerimiento hídrico ocurre cuando el cultivo ha alcanzado la máxima cobertura foliar y desarrollo de la inflorescencia, sin embargo los riegos al inicio deben ser frecuentes para asegurar un buen establecimiento (Krarup, 1992).

e. Control de malezas

Las malezas ya establecidas compiten con los cultivos por luminosidad, agua, nutrientes. En la competencia e influencia que las malezas ocasionan al cultivo, el periodo crítico de interferencia esta dado desde los 30 a los 60 días, pues pasado este tiempo la planta de brócoli supera a sus competidoras en fenología y sistema radicular impidiéndoles su desarrollo normal (Secaira, 2000).

En la primera etapa en conjunto con la fertilización, se realiza el paso de rastrillos con uñas de 25cm de largo espaciados entre sí 10cm. Estas incorporan el fertilizante y remueven la capa superficial, destruyendo malezas que están emergiendo; esta labor se realiza entre los 15 – 40 días (Secaira, 2000).

Seguidamente se procede a pasar el thiller que a la vez incorpora el fertilizante remueve el suelo un poco más profundo, aflojándolo pues a esta altura del cultivo a causa de la compactación de tractores, lluvias y riegos necesitamos oxigenar el suelo para mejorar la absorción de ciertos elementos. Finalmente a los 60 días se procede a aporcar el cultivo

mediante la aporcadora diseñada al ancho del surco (60-80cm), está a su vez nos ayuda a incorporar la última fertilización (Secaira, 2000).

f. Control de enfermedades

En el cultivo del brócoli se ha podido determinar la presencia de fitopatógenos clásicos, es decir, agentes causales de enfermedades de plantas comunes adaptados a los sistemas intensivos de explotación de brócoli. Además, un gran número de agentes causales de enfermedades reportados únicamente en otros continentes (Falcóni, 2000).

Especialmente notorio es la acción de los reguladores de agentes fitopatógenos de diferente categorías taxonómica y rango de actividad que determinan asociaciones poblacionales que forman parte de un patosistema (hospedero-patógeno-regulador) que puede ser controlado o estimulado, mediante inductores poblacionales, métodos culturales de manejo. En el Cuadro 6 se revela patología brassica y reguladores en el cultivo de brócoli (Falcóni, 2000).

CUADRO 6. FITOPATÓGENOS EN EL CULTIVO DEL BRÓCOLI

Nombre común	Nombre científico	Síntomas	Control
Alternaría	Alternaría alternaría	Ataca a las hojas y tallos dejando círculos concéntricos necrosados.	Daconil
Damping off	Pythiumultimun, Pythiumirregulare,	Se presenta en semilleros, causado por Fusarium Phytium y Rhizoctonia, provocando el ahorcamiento en el cuello de la raíz.	Utilizar sustrato desinfectado y buen manejo de agua.
Manchas gris	Botrytiscinerea	Se presenta en exceso de humedad y ataca a la pella haciendo perder su calidad.	Manejo de humedad
Mildiu común	Peronospora parasítica	Presente en la parte inferior de la hoja como pequeñas manchas descoloridas.	Manejo humedad .

Fuente: Falconi, 2000.

g. Control de plagas

Para el control de plagas se requiere de insectos benéficos como parásitos y predadores, agentes patógenos tales como hongos, bacterias, virus, nematodos y extractos orgánicos para el control de ciertos insecto (Chávez, 2001).

CUADRO 7. FITOPATÓGENOS EN EL CULTIVO DEL BRÓCOLI

Nombre común	Nombre científico	Síntomas	Control
Gusano Trozador	<i>Agrotis</i>	Corta las plantas en el tallo.	Utilizar insecticidas permitidos
Minador	<i>Plutella</i>	Causas perforaciones en limbo foliar	Neem – x 2,5 cc lt/ H ₂ O
Pulgón	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Afecta hojas (manchas de color blanquecino) y pella (anillos concéntricos).	Vector 15 ml/ lts

Fuente: Chávez, 2001.

h. Desórdenes fisiológicos

1) Brotes laterales

Se presentan también bajo condiciones de estrés, la mayoría de genes responsables de esto han sido eliminados de los híbridos modernos, pero algunos expresan su efecto bajo situaciones de estrés (Farrara, 2000).

2) Formación prematura de cogollos prefloral

Este accidente suele producirse, cuando se inicia la formación del cogollo prefloral, antes de que la planta haya alcanzado un desarrollo vegetativo normal, en cuyo caso se forman pellas preflorales de tamaño pequeño (Maroto, 1995).

3) Ojo de gato

Es un problema genético, pero puede expresarse más fuerte bajo ciertos ambientes, el problema que los botones de cada brote se desarrollan en secuencia en vez de hacerlos simultáneos, esto resulta en los típicos círculos verdes de brotes más desarrollados alrededor de los centros amarillos de brotes menos desarrollados (Farrara, 2000).

4) Apertura prematura del cogollo prefloral

Accidente muy frecuente que consiste en la diferenciación prematura de brotes florales sobre la superficie del cogollo, por lo que en primer lugar se abre el mismo para iniciar la subida a flor, es probable que se deba a temperaturas excesivamente altas (Maroto, 1995).

5) Granos pardos en la superficie del cogollo

Como consecuencia del efecto “lupa” de la luz solar sobre gotas de rocío, puede producirse un escalonado de granos, que posteriormente en la recolección se desprenden (Maroto, 1995).

6) Pimpollos grandes

El tamaño de los pimpollos es función de la variabilidad, pero todas desarrollan pimpollos grandes cuando maduran las cabezas. Altas temperaturas y cosechas retardadas pueden tener como resultado pimpollos excesivamente grandes o abiertos. Las variedades difieren en sus características de mantenimiento a campo (Pascual, 1994).

7) Tallo hueco

Se asocia con las condiciones de crecimientos favorables, pero en este caso el rápido crecimiento del tallo causa el desarrollo de grietas internas, que puede provocar un ennegrecimiento y pudrición, hay algunos indicios que lo asocian a deficiencias de boro (Farrara, 2000).

8) Aparición de hojas bractiformes en el interior del cogollo prefloral

Este accidente puede ser producido por una vernalización excesivamente corta, elevación brusca de las temperaturas tras la fase juvenil (Maroto, 1995).

9) Cabezas hojosas

La presencia de hojas dentro de la cabeza es a menudo debido a altas temperatura asociadas a crecimiento exuberante debido a exceso de N (Pascual, 1994).

10) Amarilleo

El amarilleo de las inflorescencias es el desorden más común del brócoli y es signo de senescencia. El almacenaje por periodos prolongados o a temperaturas que son demasiado altas, conducen a este problema. La exposición a etileno también acelera al amarilleo particularmente a temperaturas superiores a 5°C. el brócoli verde-amarillento tiende a ser pobre en sabor y fibroso. Debería ser sacado de la venta porque su apariencia y calidad comestible seguramente se han deteriorado demasiado (Pascual, 1994).

i. Cosecha

El momento idóneo para iniciar la recolección es cuando la inflorescencia ha adquirido un tamaño máximo sin haberse abierto. Una cabeza de brócoli es en realidad una agrupación de muchas yemas florales, las cuales deben cosecharse antes de que se empiecen a abrir las pequeñas flores. Cosechar con tanta frecuencia como cada tercer día y seguir cosechando mientras haya algo que recolectar (Raymound, 1990).

La maduración comercial se juzga con diferentes criterios, en base al destino del producto mismo, para los mercados internos se puede esperar que la pella haya alcanzado el máximo diámetro, con tal que se mantenga bien apretadas; si en cambio está destinada a la exportación, se anticipa un poco la cosecha para evitar todo deterioro y pérdida de calidad en el periodo que media entre cosecha y venta (Bolea, 1995).

C. RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE BRÓCOLI EN EL ECUADOR

1. Rendimiento del cultivo de brócoli

La producción de brócoli ha mostrado un fuerte dinamismo en los últimos años, constituyéndose como un producto estrella dentro de los no tradicionales de exportación. La información del III Censo Agropecuario¹ muestra que la superficie cosechada de brócoli en el país fue de 3.359 hectáreas, alcanzando una producción total de 50 mil toneladas, aproximadamente, con un rendimiento promedio de 14,6 TM. (Toneladas métricas) por hectárea (Corpei, 2009)

Las empresas productoras de brócoli destinan aproximadamente un 97% de su materia prima para la exportación a través de cinco plantas procesadoras: Provefrut, Ecofroz, Padecosa IQF, Valley Foods y Pilvicsa, de estas las cuatro primeras se dedican al proceso agroindustrial IQF (Individual Quick Frozen), mientras que la última exporta el producto en fresco. El 3% restante se lo comercializa en fresco (Corpei, 2009).

Según el estimado de los empresarios procesadores de brócoli, hasta 1999 en el Ecuador la superficie sembrada de esta hortaliza es de 1.500 hectáreas. El rendimiento promedio en 1998 fue de 10 Toneladas Métricas (TM) por hectárea, por ciclo (30 TM/ha. por año). Según este rendimiento estimado, la producción total en 1998 fue de 45.000 TM. El último censo realizado por el Inec en 1995, reporta un total de 200 hectáreas, concentradas en la Provincia de Cotopaxi, con un rendimiento anual de 19 TM/ha. por año y una producción total de 3.800 TM. En 1997 la superficie estimada según cálculos de exportación y rendimiento era de 800 has., con una producción total de 20.000 TM. Este cálculo está basado en un rendimiento anual de 25 TM por ha., que según los empresarios es una estimación correcta (Corpei, 2009).

2. Rentabilidad del cultivo de brócoli

En líneas generales, podemos decir que el brócoli permite la estabilidad de las comunidades, mejorando su calidad de vida. “Ir al mercado es aventurarse”: una fuente estable de ingreso.

En el plano económico, el brócoli constituye una nueva fuente de ingresos y amplía las perspectivas de los agricultores. Antes de cultivar brócoli, los agricultores cultivaban hortalizas en Chambo; cereales de base en Llucud; cebollas, zanahorias y otras hortalizas en Gatazo, para el mercado local. Como decían: “ir al mercado es aventurarse”, pues el precio varía de un día al otro mientras que el precio de un kilo de brócoli entregado a IQF siempre es de 0,20 U\$\$/kg: los productores saben la ganancia que reciben con exactitud; por el contrario, pueden sembrar zanahorias porque en el mercado el precio es elevado, pero, seis meses después venderlas a unas pocas monedas respecto de sus expectativas. Es así como el brócoli toma la delantera, pero los agricultores conservan varias parcelas de otras hortalizas que luego venden en el mercado de Riobamba para tener ingresos continuamente. “Necesito tener dinero hoy, aquí, en mi bolsillo”, dice un tercio de los productores entrevistados (Cosude.org.ec, 2009).

En el mercado, los productores reciben el dinero inmediatamente, suficiente para solventar los gastos familiares y reinvertir en el cultivo de brócoli. IQF recién paga el dinero del brócoli 45 días más tarde. En este sentido, en Gatazo, se propone un préstamo adelantado: la característica de los pequeños productores es la falta de capital y ahí pueden pedir plantas y fertilizantes cuyos valores luego se reducirá del pago total. En otras partes, gracias al mantenimiento de otros cultivos se puede “sobrevivir” y desarrollar el de brócoli; el dinero del brócoli llega diferido y se destina a otras compras. El brócoli para la exportación se agregó a las etapas del ciclo económico familiar, pero cuando se vive al día, esta relación con el mercado local queda fundamental (Cosude.org.ec, 2009).

Las otras hortalizas también sirven para el autoconsumo. ¿Esa remuneración de 0,20US\$/kg es satisfactoria? El brócoli permite tener dinero cada tres meses. La diferencia de pequeños (menos de una cuadra, es decir 15 000 plantas) y grandes se establece por la programación de los cultivos: un productor que tiene mucho terreno puede plantar cada

quince días en diferentes parcelas y recibir un ingreso más regular que quien carece de un terreno. Para aquellos que cuentan con una superficie menor, el brócoli es una fuente estable pero limitada; para los que tienen una expansión mayor, el brócoli es una fuente estable y un sostén para futuras inversiones. De ese modo, los productores que poseen ingresos anexos consideran que el brócoli permite ganar dinero porque no constituye la única fuente de ingresos: transportan, cultivan otras hortalizas, o incluso el cónyuge ejerce otro oficios (casos aislados: maestros/ ingenieros). La sensación de ganar con el brócoli también evolucionó en el tiempo: antes de la dolarización (2000), era más ventajoso sembrar brócoli porque las agroindustrias de congelados pagaban el brócoli en dólares, siendo la moneda vigente, el Sucre, mucho menos fuerte. La lógica de la inversión de algunos productores demuestra incluso hoy que permite ahorrar: algunos venden y compran parcelas para sembrar más y ganar más. En Llacud, antes del cultivo de brócoli, no se veían tantos automóviles ni camionetas. Seguramente, los ingresos de esa hortaliza aportan una estabilidad económica a los hogares (Cosude.org.ec, 2009).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización del ensayo

La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad Gatazo Zambrano. Cantón Colta, Provincia de Chimborazo.

2. Ubicación Geográfica¹

Lugar: Gatazo Zambrano

Latitud: 1° 41' S.

Longitud: 78° 45' W.

Altitud: 3.090 m.s.n.m

3. Características climáticas²

Temperatura media mensual: 12 - 16o C

Humedad relativa: 73%

Precipitación media anual: 250 – 500 mm

4. Clasificación ecológica.

Según (Holdrige, 1982); la zona en experimentación corresponde a la formación ecológica estepa – Montano (eM).

5. Características del suelo

a. Características físicas³

Textura:	Franco arenosa
Estructura:	Suelta
Pendiente:	Plana
Drenaje:	Bueno
Permeabilidad:	Bueno
Profundidad:	30 cm

b. Características químicas⁴

pH:	7.92	Ligeramente alcalino
Materia orgánica:	1.62 %	Bajo
Contenido de N:	0.08 %	Bajo
Contenido de P ₂ O ₅ :	41.1 ppm	Medio
Contenido de K:	0.50 cmol/Kg	Alto
Capacidad de Intercambio Catiónico:		Bajo
Conductividad Eléctrica:	0.64 dS/m	No salino

B. CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS DE LOS FERTILIZANTES

1. Recomendación por la Hacienda Nintangá

CUADRO 8. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR LA HACIENDA NINTANGA

NINTANGA Con análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
Base día 0	11 -52-0	11 N -52 P	1,7
	Magnesamon	22N-11Ca-7Mg	4,5
	Sulfato de Calcio	30,8CaO	5,5
	Ecoabonaza	3N-2P – 3Ca	3,7
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5MgO-7S	5,5
	Sulfato de Potasio	50 K – 18S	3,5
35 DDT	Nitrato de Amonio	33.5N	3,7
	Sulfato de Potasio	50 K – 18S	2,9
	Sulfato Amónico	23N – 5P – 22S	4,5
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5MgO-7S	5,5
56DDT	Nitrato de Amonio	33.5N	3,7
	Nitrato de Potasio	13.5 N -45K	4,07

Fuente: NINTANGA, 2009.

CUADRO 9. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

Nintangá con análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	268,56
P	110,40
K	244,50
Ca	53,44
Mg	29,40
S	74,62

Fuente: NINTANGA, 2009.

CUADRO 10. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR LA HACIENDA NINTANGA

NINTANGA sin análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
Base día 0	11 -52-0	11 N – 52 P	2,0
	Magnesamon	22N – 11Ca – 7Mg	20,1
	Sulfato de Calcio	30,8CaO	8,6
	Ecoabonaza	3N – 2P – 3Ca	153,0
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5MgO-7S	1,7
	Sulfato de Potasio	50 K – 18S	9,3
35 DDT	Nitrato de Amonio	33.5N	12,4
	Sulfato de Potasio	50 K – 18S	9,3
	Sulfato Amonico	23N – 5 P – 22S	16,0
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5MgO – 7S	1,7
56DDT	Nitrato de Amonio	33.5N	9,3
	Nitrato de Potasio agrícola	13.5N-45K	19,8

Fuente: NINTANGA, 2009.

CUADRO 11. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

Nintang sin análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	468,56
P	148,20
K	462,70
Ca	84,90
Mg	49,90
S	81,70

Fuente: NINTANGA, 2009.

2. Recomendación por la Hacienda Santa Anita

CUADRO 12. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR SANTA ANITA

Santa Anita con análisis de Suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
Base día 1	Magnesamon	22 N – 11Ca-7 Mg	3,5
	Zeolita granulada	25 P	0,9
	Muriato de Potasio	60 K	2,1
28DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	3,5
	Fostatomonodiamonico	11 N - 52 P	0,9
	Zeolita fina	25 P	0,9
	Muriato de Potasio	60 K	2,1
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	3,5
	Fostatomonodiamonico	11 N - 52 P	0,9
	Sulfato de Zinc	25,5 Zn	2,4
	Sulfato Magnesio	9 S - 25,5 MgO	4,3
	Sulfato de Potasio	50 K -18 S	2,1
60DDT	Magnesamon	22 N – 11 Ca-7 Mg	3,5
	Nitrato de Amonio	33.5 N	3,5
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	2,1

Fuente: SANTA ANITA, 2009.

CUADRO 13. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

Santa Anita con análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	249,4
P	37,90
K	183,83
Ca	35,60
Mg	21,50
S	25,80

Fuente: SANTA ANITA, 2009.

CUADRO 14. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR SANTA ANITA

Santa Anita sin análisis de Suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
Base día 0	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	20,9
	Zeolita granulada	25 P	4,1
	Muriato de Potasio	60 K	7,8
28DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	7,4
	Fostatomonodiamonico	11 N - 52 P	2,1
	Zeolita fina	25 P	4,1
	Muriato de Potasio	60 K	7,7
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	13,5
	Fostatomonodiamonico	11 N - 52 P	1,9
	Sulfato de Zinc	25,5 Zn	0,8
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	9,3
	Sulfato Magnesio	9 S - 25,5 MgO	1,7
60DDT	Magnesamon	22 N-11Ca-7 Mg	20,0
	Nitrato de Amonio	33.5 N	12,7
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	9,4

Fuente: SANTA ANITA, 2009.

CUADRO 15. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

Santa Anita sin análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	310,05
P	65,90
K	340,30
Ca	183,20
Mg	45 ,60
S	48,20

Fuente: SANTA ANITA, 2009.

3. Recomendación por la Hacienda de Brocofloret

CUADRO 16. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR BROCOFLORET

Brocofloret con análisis de Suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
21DDT	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	1,7
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	2,7
	Urea	46 N	2,7
	Muriato de Potasio	60K	1,5
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	2,8
35DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	2,7
52DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	2,7
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	2,7
	Muriato de Potasio	60 K	1,5
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	2,8

Fuente: BROCOFLORET, 2009.

CUADRO 17. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

Brocofloret con análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	250,80
P	44,15
K	139,82
Ca	34,60
Mg	43,44
S	11,61

Fuente: BROCOFLORET, 2009.

CUADRO 18. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR BROCOFLORET

Brocoflorete sin análisis de Suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
21DDT	Fostatomonodiamónico	11 N – 52 P	1,9
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	20,9
	Urea	46 N	9,9
	Muriato de Potasio	60 K	7,8
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO -15 SO ₄	16,0
35DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	13,6
52DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	12,9
	Magnesamon	22 N – 11Ca – 7 Mg	19,1
	Muriato de Potasio	60K	7,4
	Sulpomag	19 K ₂ O -11 MaO – 15 SO ₄	23,5

Fuente: BROCOFLORET, 2009.

CUADRO 19. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

Brocoflorete sin análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	300,70
P	50,50
K	380,60
Ca	180,70
Mg	81,70
S	99,80

Fuente: BROCOFLORET, 2009.

4. Recomendación por la Hacienda Chisinche

CUADRO 20. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR CHISINCHE

Chisinche con análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
1DAT	Muriato de Potasio	60 K	2,9
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5MgO – 7 S	3,5
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	3,5
	Zeolita granulada	25 P	0,9
21DDT	Muriato de Potasio	60 K	2,9
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	3,5
	Magnesamon	22 N-11 Ca-7 Mg	3,5
	Sembrador	15 N – 30 P – 15 K	0,9
	Zeolita granulada	25 P	0,9
50DDT	Muriato de Potasio	60 K	2,9
	Nitrato de Amonio	34 N	3,5
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	3,5
	Magnesamon	22 N-11Ca-7 Mg	3,5
	Zeolita granulada	25 P	0,9
70DDT	Magnesamon	22 N – 11Ca – 7 Mg	3,5

Fuente: CHISINCHE, 2009.

CUADRO 21. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

CHISINCHE con análisis suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	254,46
P	55,91
K	249,83
Ca	40,56
Mg	19,35
S	17,85

Fuente: CHISINCHE, 2009.

CUADRO 22. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR CHISINCHE

Quisincbe sin análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
1DAT	Muriato de Potasio	60K	7,8
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7S	1,7
	Magnesamon	22 N – 11Ca – 7 Mg	21,1
	Zeolita granulada	25 P	4,1
21DDT	Muriato de Potasio	60 K	7,7
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	1,7
	Magnesamon	22 N-11 Ca-7 Mg	20,9
	Sembrador	15 N – 30 P – 15 K	3,4
	Zeolita granulada	25 P	0,7
50DDT	Muriato de Potasio	60 K	7,6
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	1,6
	Nitrato de Amonio	34 N	13,3
	Magnesamon	22 N – 11Ca – 7 Mg	20,4
	Zeolita granulada	25 P	4
70DDT	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	19,7

Fuente: CHISINCHE, 2009.

CUADRO 23. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

CHISINCHE sin análisis suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	318,90
P	83,60
K	384,30
Ca	74,10
Mg	50,30
S	21,20

Fuente: CHISINCHE, 2009.

5. Recomendación Orgánica

CUADRO 24. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Orgánico con análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
(-1DAT)	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	30,9
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₂	6,2
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	0,9
21 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	30,9
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₂	6,2
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	0,9
42 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	30,9
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15 SO ₂	6,2
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	0,9
52 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	30,9
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₂	6,2
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	0,9

Fuente: HIDALGO. L, 2009

CUADRO 25. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

ORGÁNICO con análisis suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	258,60
P	50,45
K	237,70
Ca	35,12
Mg	84,00
S	55,00

Fuente: HIDALGO. L, 2009

CUADRO 26. FERTILIZACIÓN ORGANICA

ORGÁNICO sin análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
(-1 DAT)	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	41,4
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15SO ₄	22,9
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	2,7
21 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68P - 1.05K	18,5
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15 SO ₄	24
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	4,1
42 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	39,5
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15SO ₄	22,8
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	3,7
52 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	36,4
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15 SO ₄	22,2
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	3,7

Fuente: HIDALGO. L, 2009

CUADRO 27. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

ORGÁNICO sin análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	350,62
P	160,49
K	342,90
Ca	41,03
Mg	62,96
S	19,75

Fuente: HIDALGO. L, 2009

6. Recomendación de la Hacienda Ecofroz

CUADRO 28. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR ECOFROZ

ECOFROZ con análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
1DAT	Nitrato de Amonio	33.5 N	5,5
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15 SO ₄	4,3
	0-53-32	53 P- 32 K	1,7
	Muriato de Potasio	60 K	4,3
25 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	5,5
29DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	1,9
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	5,5
49DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	1,9

Fuente: ECOFROZ, 2009

CUADRO 29. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

ECOFROZ con análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	251,38
P	44,15
K	190,26
Ca	45,81
Mg	16,55
S	8,60

Fuente: ECOFROZ, 2009

CUADRO 30. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR ECOFROZ

ECOFROZ sin análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
(-1DAT)	Nitrato de Amonio	33.5 N	13,8
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO -15 SO ₄	24,07
	0-53-32	53 N – 32 P	1,9
	Muriato de Potasio	60 K	7,6
25 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	13,7
29DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	11,1
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	13,7
49DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	11,1

Fuente: ECOFROZ, 2009

CUADRO 31. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

ECOFROZ sin análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	402,87
P	50,46
K	324,30
Ca	79,90
Mg	92,50
S	50,80

Fuente: ECOFROZ, 2009

7. Recomendación por la Hacienda de Germán Tapia

CUADRO 32. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR GERMÁN TAPIA

GERMÁN TAPIA con análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
1 DAT	Fosfatomondiamonico	11 N – 52 P	1,7
	Muriato de Potasio	60 K	2,2
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15 SO ₄	2,2
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P– 22 S	7,4
25 DDT	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	7,4
	Muriato de Potasio	60 K	2,2
50 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	7,4
	Muriato de Potasio	60 K	2,2

Fuente: TAPIA, G. 2009.

CUADRO 33. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

GERMÁN TAPIA con análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	250,60
P	53,76
K	133,07
Mg	8,60
S	4,03

Fuente: TAPIA, G. 2009.

CUADRO 34. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR GERMÁN TAPIA

GERMÁN TAPIA sin análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
1 DAT	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	1,9
	Muriato de Potasio	60K	7,7
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO - 15 SO ₄	16,3
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	19,9
25 DDT	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	19,9
	Muriato de Potasio	60 K	7,4
50 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	13,5
	Muriato de Potasio	60 K	7,4

Fuente: TAPIA, G, 2009

CUADRO 35. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

GERMÁN TAPIA sin análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	359,90
P	100,90
K	280,60
Mg	92,50
S	73,80

Fuente: TAPIA, G, 2009

8. Recomendación por la Hacienda de Pedro Borja

CUADRO 36. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR PEDRO BORJA

PEDRO BORJA con análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
15 DAT	Gallinaza	4,34 N-1,47 P-2,05 K-3,20 Ca	5,6
30 DDT	10-30-10	10 N – 30 P – 10 K	3,0
	Muriato de Potasio	60 K	4,3
	Sulpomag	19 K ₂ O-11MaO – 15 SO ₄	4,3
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	3,4
60 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	4,4
	Nitrato de Calcio	15 N - 30.8 CaO	4,4

Fuente: BORJA. P, 2009

CUADRO 37. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

PEDRO BORJA con análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	264,87
P	67,35
K	253,60
Ca	50,89
Mg	16,55
S	33,61

Fuente: BORJA. P, 2009

CUADRO 38. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR PEDRO BORJA

PEDRO BORJA sin análisis de suelo			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
15 DAT	Gallinaza	4,34 N-1,47 P-2,05 K-3,20 Ca	107,1
30 DDT	10-30-10	10 N – 30 P – 10 K	3,4
	Muriato de Potasio	60 K	5,6
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11MaO – 15 SO ₄	24,4
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	18,9
60 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	11,7
	Nitrato de Calcio	15 N - 30.8 CaO	24,1

Fuente: BORJA. P, 2009

CUADRO 39. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

PEDRO BORJA si n análisis de suelo	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	436,18
P	75,70
K	420,09
Ca	94,50
Mg	51,60
S	65,30

Fuente: BORJA. P, 2009

9. Recomendación por el Agricultor “Huertos GZ”

CUADRO 40. FERTILIZACIÓN RECOMENDADA POR “HUERTOS GZ”

TESTIGO “HGZ”			
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	gr/planta
1 DAT	Gallinaza	4.34 N - 1.47 P ₂ O ₅ - 2.05 K ₂ O - 3.2 Ca ₂ O	107,1
30 DDT	Urea	46 N	9,3
60 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	11,7

Fuente: AGRICULTOR, 2009

CUADRO 41. ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES EXPRESADOS (Kg/Ha).

TESTIGO AGRICULTOR “HGZ”	
ELEMENTO	Kg/Ha
N	449,10
P	41,50
K	107,09
Ca	142,50
Mg	58,40
S	63,30

Fuente: AGRICULTOR, 2009

C. MATERIALES

1. Materiales de campo

Para el trabajo de campo se utilizó tractor, arada, rastra, rastrillo, hoyadora, martillo, bomba de mochila, azadas, mascarilla, guantes, botas de caucho, piolas y estacas. Materia orgánica, fertilizantes inorgánicos, barreno (muestreo del suelo), insumos fitosanitarios, cámara fotográfica, libreta de campo, rótulos de identificación de tratamientos, rótulo de identificación de la investigación, flexómetro, lápiz, esfero y borrador.

2. Materiales de investigación

Constituyen los paquetes tecnológicos de los fertilizantes inorgánicos de las diferentes empresas brocoleras interpretando el análisis desuelo y sin análisis desuelo de las haciendas: NINTANGA, PEDRO BORJA, BROCOFLORET, CHISINCHE, SANTA ANITA, ORGÁNICO, ECOFROZ, GERMÁN TAPIA y TESTIGO HUERTOS”GZ” y cultivar Legacy.

D. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Especificación de la parcela experimental

a. Con análisis de suelo

Número de tratamientos:	8
Número de repeticiones:	3
Número total de unidades experimentales:	24

b. Sin análisis de suelo

Número de tratamientos:	9
Número de repeticiones:	3
Número total de unidades experimentales:	27

2. Ensayo

- a. número de unidades experimentales: 51(entre tratamientos y repeticiones)
- b. Forma del ensayo: Rectangular
- c. Ancho del ensayo: 28 m
- d. Largo del ensayo: 40m
- e. Distancia de siembra:
Entre hileras: 0.6m
Entre plantas: 0.3 m
- f. Densidad poblacional: 55555 plantas /Ha
- g. Área total del ensayo: 1120 m
- h. Área neta de la parcela: 1100 m
- i. Número total de plantas en el ensayo: 2754

3. Tratamientos

- a. Ancho de cada parcela. 5.5 m²
- b. Largo de cada parcela: 1.80 m²
- c. Área neta de la parcela: 9,9 m²
- d. Número de hileras: 9 surcos
- e. Número por hileras: 6 plantas
- f. Número planta/parcelas: 54(6*9)
- g. Distancia entre subparcelas: 1 m²
- i. Número de plantas a evaluar: 10
- j. Efecto borde: 0.50 m²

E. MATERIALES

1. Materiales de campo

Para el trabajo de campo se utilizó tractor, arada, rastra, rastrillo, hoyadora, martillo, bomba de mochila, azadas, mascarilla, guantes, botas de caucho, piolas y estacas. Materia orgánica, fertilizantes inorgánicos, barreno (muestreo del suelo), insumos fitosanitarios,

cámara fotográfica, libreta de campo, rótulos de identificación de tratamientos, rótulo de identificación de la investigación, flexómetro, lápiz, esfero y borrador.

2. Materiales de investigación

Constituyen los paquetes tecnológicos de los fertilizantes inorgánicos de las diferentes empresas brocoleras interpretando el análisis desuelo y sin análisis desuelo de las haciendas: NINTANGA, PEDRO BORJA, BROCOFLORET, CHISINCHE, SANTA ANITA, ORGÁNICO, ECOFROZ, GERMÁN TAPIA y TESTIGO HUERTOS”GZ” y cultivar Legacy.

F. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Especificación de la parcela experimental

a. Con análisis de suelo

Número de tratamientos:	8
Número de repeticiones:	3
Número total de unidades experimentales:	24

b. Sin análisis de suelo

Número de tratamientos:	9
Número de repeticiones:	3
Número total de unidades experimentales:	27

4. Esquema del análisis de varianza

Se presenta el análisis de varianza para la investigación (Cuadro 42).

CUADRO 42. ANALISIS DE VARIANZA ADEVA CON ANÁLISIS DE SUELO

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE
Repeticiones	2
Tratamientos	7
Error	14
Total (abn) -1	23

Elaboración: SINALUISA, L.2009

CUADRO 43. ANALISIS DE VARIANZA ADEVA SIN ANÁLISIS DE SUELO

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE
Repeticiones	2
Tratamientos	8
Error	16
Total (abn) -1	26

Elaboración: SINALUISA, L.2009

G. FACTORES EN ESTUDIO**1. Factor A**

Mezclas recomendadas de abonos inorgánicos por las diferentes empresas brocoleras.

CUADRO 44. MEZCLAS RECOMENDADAS CON ABONOS INORGÁNICOS.

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	A1	PEDRO BORJA
T2	A2	SANTA ANITA
T3	A3	BROCOFLORET
T4	A4	CHISINCHE
T5	A5	NINTANGA
T6	A6	ORGÁNICO
T7	A7	ECOFROZ
T8	A8	GERMÁN TAPIA
T9	A9	TESTIGO "HGZ"

Elaboración: SINALUISA, L. 2009

2. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio.

CUADRO 45. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	T1c	PEDRO BORJA
T2	T2c	SANTA ANITA
T3	T3c	BROCOFLORET
T4	T4c	CHISINCHE
T5	T5c	NINTANGA
T6	T6c	ORGÁNICO
T7	T7c	ECOFROZ
T8	T8c	GERMÁN TAPIA
T9	T1s	PEDRO BORJA
T10	T2s	SANTA ANITA
T11	T3s	BROCOFLORET
T12	T4s	CHISINCHE
T13	T5s	NINTANGA
T14	T6s	ORGÁNICO
T15	T7s	ECOFROZ
T16	T8s	GERMÁN TAPIA
T17	T9s	TESTIGO “HGZ”

Elaboración: SINALUISA, L. 2009

TRc: con análisis de suelo

TRs: sin análisis de suelo

5. Unidades de producción

La unidad de producción estuvo constituida por la parcela real, conformada de 10 plantas por tratamiento escogidos al azar, luego de eliminar el efecto borde de cada una de las parcelas.

H. METODOLOGÍA Y DATOS REGISTRADOS

1. Altura de planta

Se midió la altura de plantas desde la base del tallo al ápice a los 30, 45, 60 y 75 días después del trasplante expresando los resultados en (cm).

2. Número de hojas por planta

Se contabilizó el número de hojas a lo los 30, 45, 60 y 75 días después del trasplante.

3. Número de hijuelos por planta

El número de hijuelos se contabilizo a los 30,45, 60 y 75 días después del trasplante

4. Síntomas por deficiencia

Se evaluó los síntomas de deficiencia nutrimental basándose en la siguiente escala visual para determinación de plantas cloróticas (CIBA-GEIGY), a los 30, 45, 60 y 75 días después del trasplante.

CUADRO 46. ESCALA VISUAL PARA DETERMINACIÓN DE SINTOMAS POR DEFICIENCIAS DE PLANTA

ESCALA	EFFECTOS
1	Necrosis
2	Hojas totalmente cloróticas
3	Ligero color verde sobre todo a lo largo de las nervaduras
4	Hojas parcialmente/irregulares verdes
5	Hojas uniformes verdes pero más bien mates
6	Hojas de color intenso

Fuente: ALARCON, C. 2007.

5. Días a la aparición de pella

Se contabilizaron los días transcurridos desde el trasplante hasta la aparición del botón de 1cm. de diámetro.

6. Días a la cosecha

Se contabilizó el número de días desde el trasplante hasta la cosecha para la agroindustria y se evaluara los días con mayor número de cortes.

7. Peso en residuo de la cosecha

Se pesó en fresco los residuos de cosecha (raíz, tallo e inflorescencias laterales), expresándolo en gramos.

8. Peso de floretes.

Se determinó el peso de pellas de la parcela neta en kilogramos.

9. Diámetro de los floretes

Se midió en centímetros el perímetro del florete al momento de la cosecha y se calculó su diámetro ecuatorial mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Diámetro} = \frac{\text{perímetro}}{\pi}$$

TABLA 1. TAMAÑO DE PELLA DE BRÓCOLI

TAMAÑO	PEQUEÑAS	MEDIANAS	GRANDES
Diámetro (cm)	5-10	10-20	➤ 20

Fuente: BUSTOS, 2006

10. Rendimiento

Se determinó el peso de la parcela neta, la sumatoria de pesos de los floretes comerciales obtenidos por parcela neta, haciendo una proyección al rendimiento en Tn/Ha.

11. Análisis económico de los tratamientos

Se determinará el cálculo económico mediante el método de Perrin *et al.*

I. MANEJO DEL ENSAYO

1. Labores pre-culturales

a. Muestreo

Se recolectó muestras de suelo, cada 4 metros en zigzag, con un barreno a profundidad radicular efectiva de 30cm.

b. Preparación del suelo.

Se realizó una labor de rastra con maquinaria y la nivelación se la realizó en forma manual.

c. Trazado de surcos y parcelas

Se realizó con la ayuda de estacas y piolas siguiendo las especificaciones del campo experimental (Anexo 47) en forma manual manteniendo una distancia de 0,60cm. Entre surcos y efectuando las divisiones de las respectivas parcelas.

2. Labores culturales

a. Trasplante

Se utilizó plántulas en pilón de la variedad Legacy provenientes del PILVICSA de la provincia de Cotopaxi, con dos a tres hojas verdaderas, seleccionando las que tengan mayor vigor. Previo a esta labor se sumergió las gavetas con las plántulas en una solución debido a que todos los paquetes tecnológicos utilizaban enraizantes a base de extracto de algas como: Max root 2 cm³ /L y 1cm³/L cipermetrina (insecticida) respectivamente y se las ubico en forma manual en la base del surco a una distancia de 0,30 cm., entre plantas, posteriormente se doto de riego.

b. Fertilización

1) Fertilización edáfica

La fertilización se la realizó basándose en los resultados del análisis del suelo del sector (Anexo 48 y 49) y tomando en cuenta los requerimientos del cultivo (Cuadro 4). La fertilización inorgánica se lo realizó de acuerdo a cada uno de los paquetes tecnológicos recomendados por cada hacienda, colocando los fertilizantes en el interior década hoyo donde posteriormente se colocó las plantas en base a las necesidades nutricionales del cultivo.

El análisis del suelo fue realizado en el laboratorio de suelos del INIAP – TUMBACO.

Los parámetros para el cronograma de fertilización son los siguientes:

Análisis de suelo, análisis de fertilizantes inorgánicos, Conocimientos de la demanda nutricional del cultivo a través del ciclo fenológico, Niveles de fertilidad utilizados, Empleo de materias inorgánicas y compuestos minerales permitidos.

Para la elaboración del programa de fertilización se basó en los siguientes parámetros:

Los requerimientos nutricionales en cada etapa fenológica (Cuadro 5) se basó en los requerimientos nutricionales del brócoli y en los niveles de fertilidad (Cuadro3),Basándose en la absorción de los elementos nutricionales en el cultivo de brócoli (Cuadro 4) aporte de N, P₂O₅ y K₂O a partir del análisis químico de los fertilizantes en estado de aplicación (Cuadros 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 y 40), La cantidad total del fertilizante inorgánico utilizado, la cantidad total de los fertilizantes inorgánicos, basados en la demanda nutricional de N para cada etapa (Cuadro4), Cálculo de déficit o suficiencia de P₂O₅ y K₂O a partir de la extracción del cultivo (Cuadro 5), Fraccionamiento de la cantidad de fertilizante según la mezcla a usar en los diferentes tratamientos.

2) Fertilización foliar

La fertilización foliar se la realizó de manera complementaria a la fertilización edáfica, utilizando productos de cada uno de los paquetes tecnológicos los cuales fueron aplicados

en sus respectivas fechas y etapas del cultivo, lo que permitió realizar un manejo integrado es decir agroecológico los mismos tenían altos niveles de micronutrientes, los cuales ayudan a obtener mayores rendimientos en cuanto a la parte comercial, en este caso la pella.

c. Deshierbe

El control de malezas se lo realizó en forma manual utilizando una azada de acuerdo a su incidencia a los 30 y 60 días después del trasplante y en algunos casos se consideraba la fertilización edáfica ya que al mismo tiempo se realizó las labores de escarda, deshierbe y aporque respectivamente.

d. Riego

El riego de agua se lo realizó por gravedad a todas las parcelas en estudio un día antes del trasplante y otro luego del mismo, para evitar el estrés hídrico de las plántulas, luego se dotaron una vez por semana.

f. Tratamientos fitosanitarios

Se efectuaron controles para plagas y enfermedades que se detallan en los cuadro (46) respectivamente.

**CUADRO 47. CONTROLES PREVENTIVOS PARA PLAGAS Y ENFERMEDADES
EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI**

Nombre común	Nombre científico	Producto	Dosis	Observaciones
Tronzador	<i>Agrotis ypsilon</i>	Lorsban	1cc	Apareció luego del trasplante cortando las plántulas en la base del tallo.
Minador	<i>Plutella</i>	Engeo	1,25cc	El adulto ovo posita en las hojas que al eclosionar las larvas forman galerías y túneles.
Pulgón	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Engeo	1,25cc	Atacan chupando la savia de las hojas más tiernas aparecen en las épocas más secas.
Damping off	<i>Fusariumsp</i> <i>Rhizoctoniasp</i> <i>Phytium</i>	Captan 80	1g	La enfermedad se presenta en las primeras semanas del cultivo. Las aplicaciones fueron dirigidas al cuello de las plantas.
Alternaria	<i>Alternariasp</i>	Lanchero	2g	Se presentan en el haz de las hojas en las épocas lluviosas
Cercosporiosis	<i>Cercosporassp</i>	Amistar	0,5g	Se presente en épocas de altas lluvias

Elaboración: SINALUISA, L. 2009

g. Cosecha

Se realizó en forma manual a los (80 y 95) DDT conforme alcanzaron las pellas a su madurez comercial. También se tomó en cuenta la uniformidad del diámetro de los floretes.

h. Pesado

Con la ayuda de una balanza se pesó cada pella y se registraron los datos respectivos expresados en gramos.

i. Comercialización

Las pellas pesadas se comercializaron a la empresa Huertos “GZ” alrededor de un 40% y los restantes de pellas se comercializaron en sacos para el mercado local en un 60%, llegando a utilizar todas pellas sin dejar en el campo casi ninguna.

j. Incorporación de abono verde

Se realizó a los 110 días después del trasplante luego de haber terminado con la cosecha para lo cual se utilizó el tractor con la rastra. Esta actividad se lo hizo con la finalidad de conservar y mejorar el nivel de fertilidad del suelo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. RESULTADOS

1. Altura de planta a los 30 DDT con y sin análisis de suelo

a. **Altura de planta a los 30 DDT interpretando el análisis de suelo.**

La altura de planta a los 30 días después del trasplante alcanzó una media de 14.72 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 52, Anexo 1) presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 2.3 2%.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 48), presentaron 5 rangos: En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó la mayor altura 15,54 cm. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 14,10 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

b. **Altura de planta a los 30 DDT sin interpretar el análisis de suelo.**

La altura de planta a los 30 días después del trasplante alcanzó una media de 13,23 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 52, Anexo 2) presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 3,13 %.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 48), presentaron 5 rangos: En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó la

mayor altura 14,34 cm. En el rango “C” se ubicó el tratamiento Germán Tapia (T8) con 12,41 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 48. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 30DDT.

Códigos (con análisis)	Media (cm)	Rangos	Códigos (sin análisis)	Media (cm)	Rangos
Nintangá	15,54	A	Nintangá	14,34	A
Pedro Borja	15,21	AB	Testigo HGZ	14,2	AB
Brocofloret	14,96	ABC	Pedro Borja	13,59	AB
Ecofroz	14,58	ABC	Orgánico	13,5	ABC
Chisinche	14,55	ABC	Brocofloret	13,43	ABC
Santa Anita	14,46	BC	Santa Anita	13,11	BC
Germán Tapia	14,33	BC	Chisinche	12,88	BC
Orgánico	14,10	C	Ecofroz	12,56	BC
			Germán Tapia	12,41	C

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

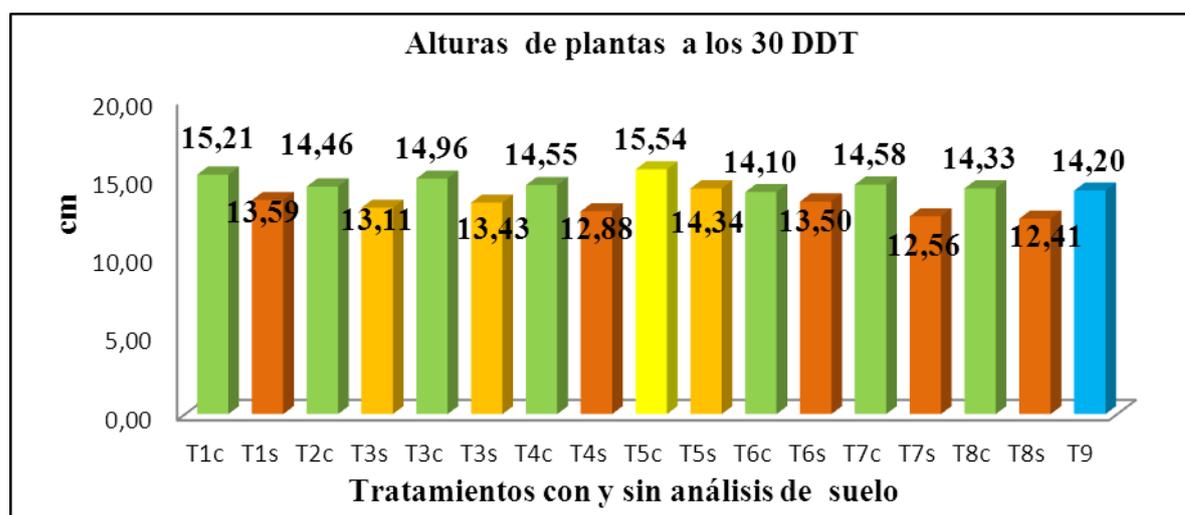


GRÁFICO 1. ALTURADE PLANTA DE BRÓCOLI A LOS 30 DDT.

En el gráfico 1, se observa que la formulación que alcanzó mayor altura de planta a los 30 días después del trasplante con análisis de suelo fue Nintangá (T5) con 15,54cm, en contraste que el paquete Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 14,10 cm. Presentando

una diferenciación de 9,27% entre las mezclas estudiadas. Mientras que sin interpretar el análisis de suelo Nintangá (T5) presentó la mayor altura con 14,34 cm y en tanto que la formulación de Germán Tapia (T8) obtuvo la menor altura con 12,41 cm. Con una diferenciación de 13,45% entre los tratamientos.

2. Altura de planta a los 45 DDT con y sin análisis de suelo

a. Altura de planta a los 45 DDT interpretando el análisis de suelo.

La altura de planta a los 45 días después del trasplante alcanzó una media de 22,30 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 45 días después del trasplante (Cuadro 52. Anexo 3) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 3.31%.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 49), presentaron 5 rangos: En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó la mayor altura 25,81 cm. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 20,36 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

b. Altura de planta a los 45 DDT sin interpretar el análisis de suelo.

La altura de planta a los 45 días después del trasplante alcanzó una media de 20,30 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 45 días después del trasplante (Cuadro 52. Anexo 4) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 3.64 %.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 49), presentaron 4 rangos: En el rango “A” se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó la mayor altura 22,73 cm. En el rango “C” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 18,50 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 49. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DDT.

Códigos (con análisis)	Media (cm)	Rangos	Códigos (sin análisis)	Media (cm)	Rangos
Nintanga	25,81	A	Nintanga	22,73	A
Pedro Borja	23,94	AB	Pedro Borja	21,04	AB
Ecofroz	22,29	BC	Testigo “HGZ”	20,85	AB
Brocofloret	21,86	CD	Germán Tapia	20,7	AB
Germán Tapia	21,82	CD	Santa Anita	20,43	BC
Santa Anita	21,25	CD	Ecofroz	19,9	BC
Chisinche	21,08	CD	Chisinche	19,74	BC
Orgánico	20,36	D	Brocofloret	19,34	BC
			Orgánico	18,5	C

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

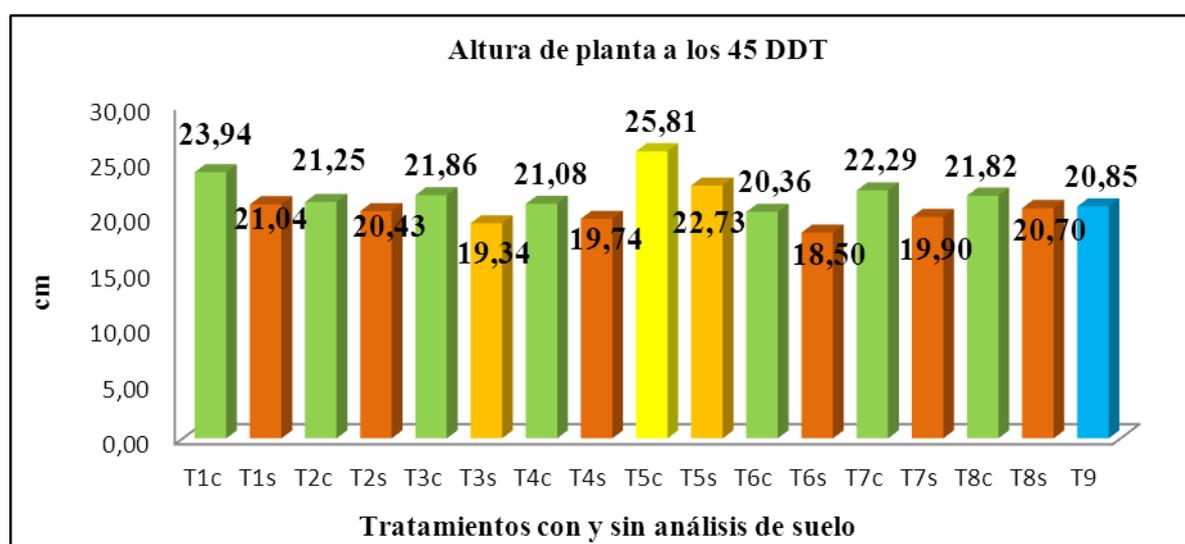


GRÁFICO 2. ALTURA DE PLANTA DE BRÓCOLI A LOS 45 DDT.

En el gráfico 2, se observa que la formulación que alcanzó mayor altura de planta a los 45 días después del trasplante con análisis de suelo fue Nintangá (T5) con 25,81 cm, en contraste que el paquete Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 20,36 cm. Presentando una diferenciación de 21,12% entre las mezclas estudiadas. Mientras que sin interpretar el análisis de suelo la formulación de Nintangá (T5) presentó la mayor altura con 22,73 cm y en tanto que la formulación Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 18,50 cm. Con una diferenciación de 18,61% entre tratamientos.

3. Altura de planta a los 60 DDT con y sin análisis de suelo

a. Altura de planta a los 60 DDT interpretando el análisis de suelo.

La altura de planta a los 60 días después del trasplante alcanzó una media de 36,45 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 51. Anexo 5) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 3.44 %.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 50), presentaron 5 rangos: En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó la mayor altura 44,15 cm. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 33,25 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

b. Altura de planta a los 60 DDT sin interpretar el análisis de suelo.

La altura de planta a los 60 días después del trasplante alcanzó una media de 31,97 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 52. Anexo 6) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,62 %.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 50), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó la mayor altura 38,19 cm. En el rango “C” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 29,73 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 50. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DDT.

Códigos (con análisis)	Media (cm)	Rangos	Códigos (sin análisis)	Media (cm)	Rangos
Nintanga	44,15	A	Nintanga	38,19	A
Pedro Borja	40,25	B	Testigo “HGZ”	35,11	B
Ecofroz	36,83	C	Pedro Borja	34,92	B
Brocofloret	35,21	CD	Chisinche	31,35	C
Chisinche	34,71	CD	Germán Tapia	30,91	C
Santa Anita	33,90	CD	Brocofloret	30,33	C
Germán Tapia	33,30	CD	Santa Anita	30,24	C
Orgánico	33,25	D	Ecofroz	30,09	C
			Orgánico	29,73	C

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

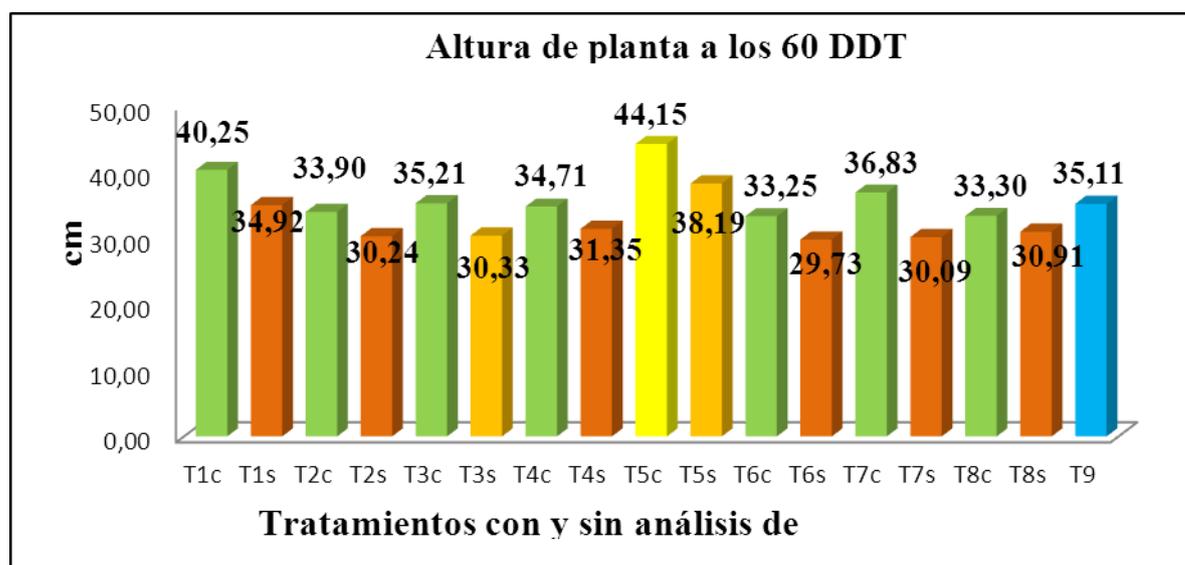


GRÁFICO 3. ALTURADE PLANTA DE BRÓCOLI A LOS 60 DDT.

En el gráfico 3, se observa que la formulación que alcanzó mayor altura de planta a los 60 días después del trasplante con análisis de suelo fue Nintanga (T5) con 44,15 cm, mientras que el paquete Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 33,25 cm. Presentando una diferenciación de 24,69% entre mezclas estudiadas. Mientras que sin interpretar el análisis de suelo la formulación de Nintanga (T5) presentó la mayor altura con 38,19 cm y en tanto que la formulación Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 29,73 cm. con una diferenciación de 22,15% entre tratamientos.

4. Altura de planta a los 75 DDT con y sin análisis de suelo

a. Altura de planta a los 75 DDT interpretando el análisis de suelo.

La altura de planta a los 75 días después del trasplante alcanzó 50,96 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 75 días después del trasplante (Cuadro 52. Anexo 7) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,35 %.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 75 días después del trasplante (Cuadro 51), presentaron 4 rangos: En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó la mayor altura 55,12 cm. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 45,98 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

a. Altura de planta a los 75 DDT sin interpretar el análisis de suelo.

La altura de planta a los 75 días después del trasplante sin interpretar el análisis de suelo alcanzó una media de 48,80 cm.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 75 días después del trasplante (Cuadro 52. Anexo 8) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,51 %.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 75 días después del trasplante (Cuadro 51), presentaron 5 rangos: En el rango “A” se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó la mayor altura 51,40 cm. En el rango “C” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con 45,95 cm. presentando la menor altura. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 51. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 75 DDT.

Códigos (con análisis)	Media (cm)	Rangos	Códigos (sin análisis)	Media (cm)	Rangos
Nintanga	55,12	A	Nintanga	51,4	A
Pedro Borja	52,64	AB	Testigo “HGZ”	50,7	AB
Ecofroz	52,39	AB	Pedro Borja	50,32	AB
Brocofloret	51,18	AB	Ecofroz	49,43	AB
Germán Tapia	50,85	AB	Brocofloret	49,3	AB
Chisinche	50,43	AB	Germán Tapia	48,74	ABC
Santa Anita	49,11	B	Chisinche	47,71	BC
Orgánico	45,98	C	Santa Anita	47,58	BC
			Orgánico	45,95	C

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

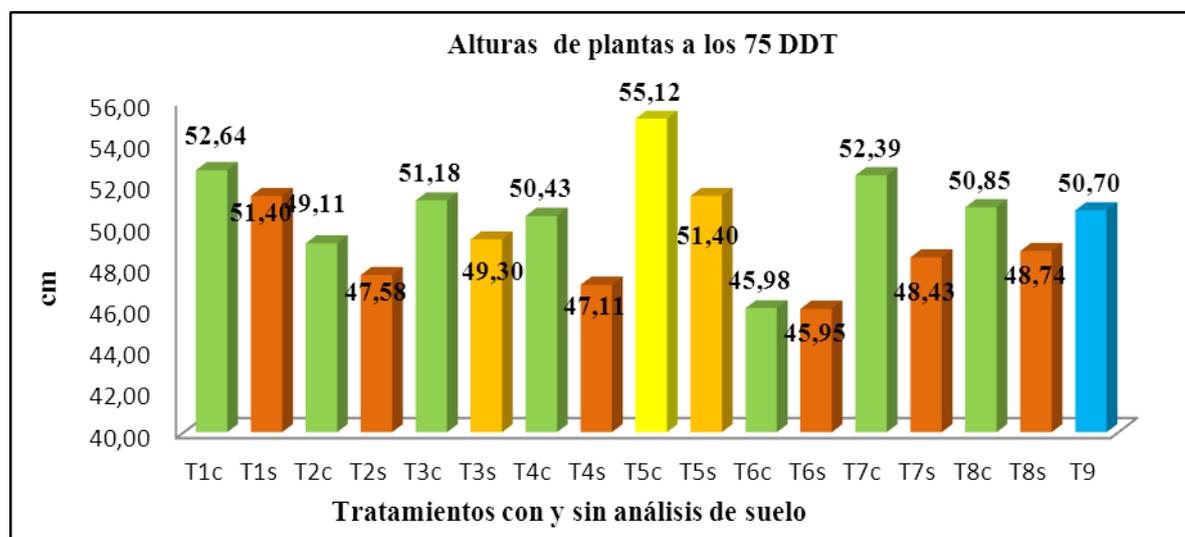


GRÁFICO 4. ALTURA DE PLANTA DE BRÓCOLI A LOS 60 DDT.

En el gráfico 4, se observa que la formulación que alcanzó mayor altura de planta a los 75 días después del trasplante con análisis de suelo fue Nintanga (T5) con 55,12 cm, en contraste que el paquete Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 45,98 cm. Presentando una diferenciación de 16,58% entre mezclas estudiadas. Mientras que sin interpretar el análisis de suelo Nintanga (T5) presentó la mayor altura con 51,40 cm. en tanto que la formulación Orgánico (T6) obtuvo la menor altura con 45,95 cm. Con una diferenciación de 10,60% entre tratamientos.

CUADRO 52. CUADRADO MEDIO PARA ALTURA DE PLANTA CON Y SIN ANÁLISIS DE SUELO.

F. Var	GL	Cuadrados medios para altura de planta con el análisis de suelo							
		30 días		45 días		60 días		75 días	
Total	23								
Repeticiones	2	0,37	ns	0,81	ns	2,31	ns	4,89	ns
Tratamientos	7	0,61	**	8,17	**	39,41	**	19,03	**
Error	14	0,12		0,48		1,38		2,06	
CV %		2,32		3,10		3,22		2,82	
Media		14,72		22,30		36,45		50,96	

F. Var	GL	Cuadrados medios para altura de planta sin análisis de suelo							
		30 días		45 días		60 días		75 días	
Total	26								
Repeticiones	2	0,57	ns	1,25	ns	1,27	ns	3,19	ns
Tratamientos	8	1,02	**	4,22	**	23,69	**	7,70	**
Error	16	0,17		0,55		0,70		1,50	
CV %		3,13		3,64		2,62		2,51	
Media		13,23		20,30		31,97		48,80	

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

ns: no significativo***:** Significativo****:** Altamente significativo

A los 75 días después del trasplante el paquete recomendado por Nintanga (T5) con análisis de suelo alcanzó mayor altura de planta con 55,12 cm, con aportaciones de Nitrógeno 268,56 Kg/Ha, Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha en mayor cantidad en contraste con el paquete Orgánico (T6) presentó menor altura con 45,98 cm. Mientras que la formulación de Nintanga (T5) sin análisis de suelo obtuvo mayor altura de planta con 51,40 cm con aportaciones Nitrógeno 468,56 Kg/Ha, Fósforo 148,2 Kg/Ha y Potasio 462,70 Kg/Ha en mayor cantidad en contraste con el paquete Orgánico (T6) presentó menor altura con 45,95 cm por su baja aportación de Nitrógeno 350,62 Kg/Ha, Fósforo 160,49 Kg/Ha y Potasio 342,90 Kg/Ha respectivamente. Mientras que las demás formulaciones obtuvieron rangos intermedios.

Presentando una diferenciación entre los tratamientos fertilizados con y sin análisis de suelo de 6,75 % la formulación de Nintanga (T5) en ambos casos.

Según Carrillo, 2009 menciona que al utilizar mezclas de fertilizantes inorgánicos la formulación de Nintanga (T1) alcanzó mayor altura de planta a los 75 días después del trasplante con una media de 55,86 cm, con aportaciones de Nitrógeno 237,6 Kg/Ha, Fósforo 105,5 Kg/Ha y Potasio 47,60 Kg/Ha, al comparar con la presente investigación los datos obtenidos se encuentran dentro de estos rangos utilizando fertilización química, a un buen manejo agronómico y tecnológico y a las condiciones ambientales favorables en la zona de estudio durante el ciclo de investigación con precipitaciones de 250 – 500 mm, temperatura 12-16°C y humedad atmosférica de 73% que les permitió asimilar de la mejor manera los nutrientes tanto de los fertilizantes y del suelo a través del sistema radicular dando como resultado plantas de mayor altura (MAGAP. Promaret, 2009).

5. Número de hojas a los 30 DDT con y sin análisis de suelo

a. Número de hojas a los 30 DDT interpretando el análisis de suelo

El número de hojas a los 30 días después del trasplante interpretando el análisis de suelo alcanzó una media de 6,54.

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 9), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,4%.

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 30 días después del trasplante (Cuadro 53), presentaron 5 rangos. En el rango “A” se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el mayor número de hojas 6,87; en el rango “D” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con menor número de hojas 6,30. Los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

b. Número de hojas a los 30 DDT sin interpretar el análisis de suelo

El número de hojas a los 30 días después del trasplante alcanzó una media de 6,02.

En el análisis de varianza (Cuadro 56, Anexo 10) se encontraron diferencias ligeramente significativas entre tratamientos para el número de hojas a los 30 días después del trasplante.

El coeficiente de variación fue de 1,28 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 30 días después del trasplante (Cuadro 53), presentaron 3 rangos. En el rango “A” se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el mayor número de hojas 6,70; en el rango “C” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con menor número de hojas 5,82; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios incluyendo el testigo HGZ (T9).

CUADRO 53. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DDT.

Códigos (con análisis)	Media (cm)	Rangos	Códigos (sin análisis)	Media (cm)	Rangos
Nintangá	6,87	A	Nintangá	6,7	A
Pedro Borja	6,7	AB	Testigo "HGZ"	6,15	B
Ecofroz	6,6	AB	Pedro Borja	6,07	B
Chisinche	6,53	BCD	Ecofroz	6,05	B
Brocofloret	6,5	BCD	Santa Anita	6,03	B
Germán Tapia	6,5	BCD	Germán Tapia	6,03	B
Santa Anita	6,33	CD	Brocofloret	6,01	B
Orgánico	6,3	D	Chisinche	6,01	B
			Orgánico	5,82	C

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

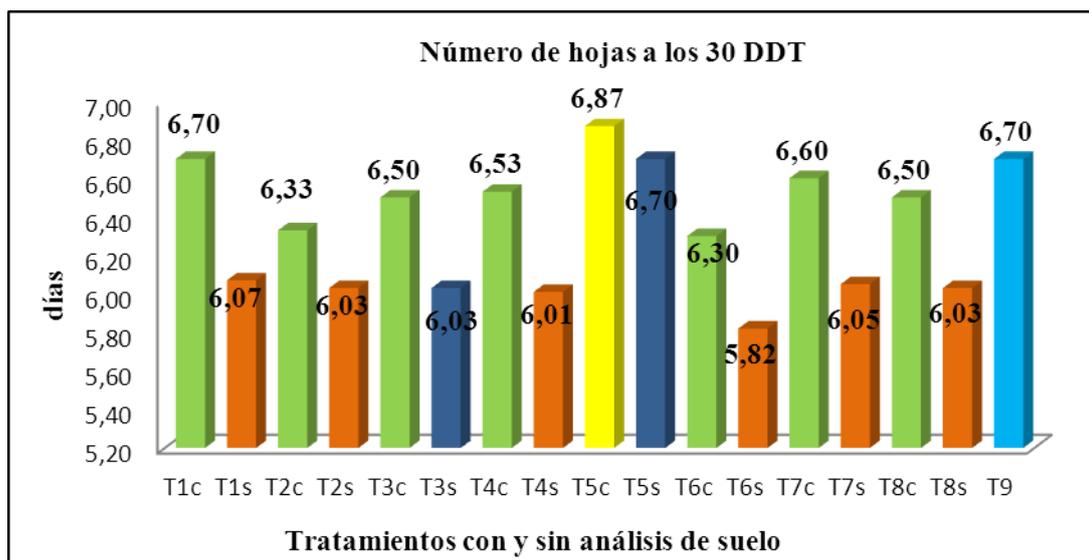


GRÁFICO 5. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DDT.

En el gráfico 5, se observa que la formulación recomendada por Nintangá (T5) con análisis de suelo alcanzó el mayor número de hojas con una media de 6,87, mientras que la mezcla Orgánica (T6) obtuvo el menor número de hojas con 6,30. Presentando una diferenciación de 8,29 % entre los tratamientos estudiados. En tanto que los tratamientos fertilizados sin análisis de suelo Nintangá (T5) y testigo HGZ (T9) alcanzaron el mayor número de hojas con 6,70, en contraste que el paquete Orgánico (T6) obtuvo el menor

número de hojas 5,82. Presentando una diferenciación 13,13% entre las mezclas estudiadas en la presente investigación.

La diferencia que se presentó entre fertilizar con y sin análisis de suelo la formulación de Nintanga (T5) obtuvo mayor número de hojas en ambos casos con 2,47%.

6. Número de hojas a los 45 DDT con y sin análisis desuelo

a. Número de hojas a los 45 DDT interpretando el análisis desuelo

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 45 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 11), no presentó diferencia significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 5,34%.

b. Número de hojas a los 45 DDT sin interpretar el análisis de suelo

El número de hojas a los 45 días después del trasplante alcanzó una media de 11,48.

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 45 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 12) presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 1,55%.

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 45 días después del trasplante (Cuadro 54), presentaron 3 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el mayor número de hojas 11,97; en el rango "B" se ubicó el tratamiento Santa Anita (T2) con menor número de hojas 11,27; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios incluyendo el testigo HGZ (T9).

CUADRO 54. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 45 DDT.

Código	Media (# hojas)	Rangos
Nintanga	11,97	A
Testigo HGZ	11,93	AB
Pedro Borja	11,70	AB
Ecofroz	11,53	AB
Brocofloret	11,50	AB
Chisinche	11,30	B
Orgánico	11,30	B
Germán Tapia	11,30	B
Santa Anita	11,27	B

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

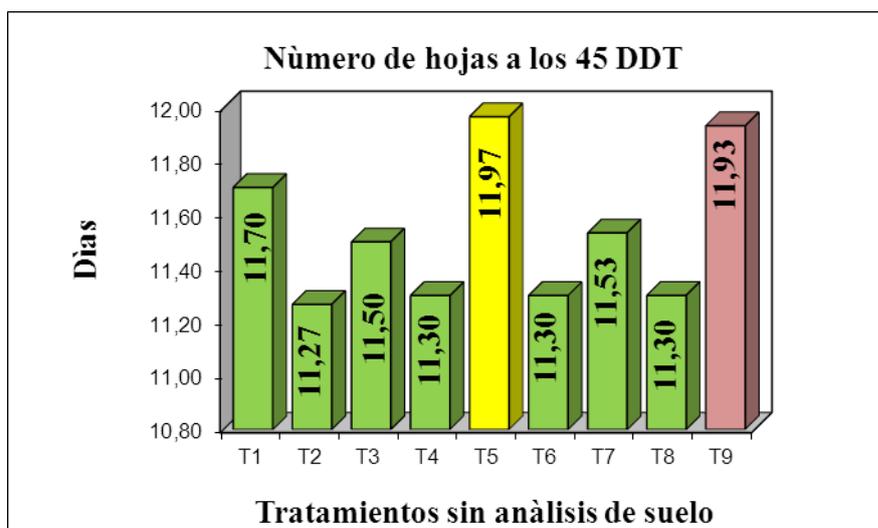


GRÁFICO 6. NÚMERO DE HOJAS A LOS 45 DDT.

En el gráfico 6, se puede observar que la formulación recomendada por Nintanga (T5) alcanzó el mayor número de hojas con una media de 11,97, seguidos por los paquetes de Pedro Borja (T1) con 11,70 y Testigo HGZ (T9) con 11,93 hojas en contraste que la mezcla Orgánica (T6) obtuvo el menor número de hojas con 11,30. Presentando una diferenciación de 5,85% entre los tratamientos estudiados.

7. Número de hojas a los 60 DDT con y sin análisis desuelo

a. Número de hojas a los 60 DDT interpretando el análisis desuelo

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 13), no presentó diferencia significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 2,54 %.

b. Número de hojas a los 60 DDT sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 14), no presentó diferencia significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 3,40%.

8. Número de hojas a los 75 DDT con y sin análisis de suelo

a. Número de hojas a los 75 DDT interpretando el análisis desuelo

El número de hojas a los 75 días después del trasplante alcanzó una media de 14,12.

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 75 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 15), presentaron diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,38%.

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 75 días después del trasplante (Cuadro 55), presentaron 4 rangos. La formulación recomendado por Pedro Borja (T1) alcanzó mayor número de hojas con una media de 14,73, ubicándose en el rango "A", en tanto que el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor número de hojas con 13,60, ubicándose

en el rango “C”. Mientras que las demás mezclas, incluyendo el testigo HGZ (T9) obtuvieron valores intermedios.

CUADRO 55. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 75 DDT.

Código	Media (# hojas)	Rangos
Nintangá	14,73	A
Pedro Borja	14,33	AB
Brocofloret	14,20	AB
Chisinche	14,20	AB
Germán Tapia	14,03	BC
Ecofroz	14,00	BC
Santa Anita	13,87	BC
Orgánico	13,60	C

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

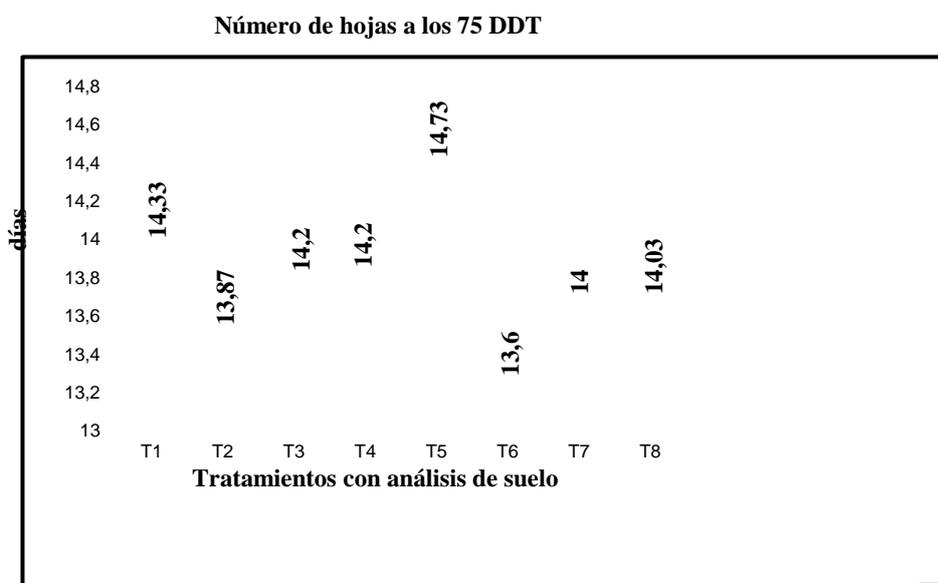


GRÁFICO 7. NÚMERO DE HOJAS A LOS 75 DDT.

En el gráfico 7, se puede observar que la formulación recomendada por Nintangá (T5) alcanzó el mayor número de hojas con una media de 14,73, seguidos por los paquetes de

Pedro Borja (T1) y Bocofloret (T3) con 14,33 y 14,20 hojas respectivamente en contraste a la mezcla Orgánica (T6) obtuvo el menor número de hojas con, 13,60. Presentando una diferenciación de 7,67% entre los tratamientos estudiados.

b. Número de hojas a los 75 DDT sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 75 días después del trasplante (Cuadro 56, Anexo 16), no presentó diferencia significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 1,62%.

CUADRO 56. CUADRADOS MEDIOS PARA NÚMERO DE HOJAS CON Y SIN ANÁLISIS DE SUELO.

F. Var	GL	Cuadrados medios para el número de hojas con análisis de suelo							
		30 días		45 días		60 días		75 días	
Total	23								
Repeticiones	2	0,01	ns	0,45	ns	0,24	ns	0,1	ns
Tratamientos	7	0,09	**	0,24	ns	0,18	ns	0,3	**
Error	14	0,01		0,43		0,12		0,04	
CV %		1,41		5,34		2,54		1,38	
Media		6,54		12,24		13,40		14,12	

F. Var	GL	Cuadrado medio para el número de hoja sin análisis de suelo							
		30 DDT		45DDT		60DDT		75DDT	
Total	26								
Repeticiones	2	0,01	ns	0,07	ns	0,43	ns	0,01	ns
Tratamientos	8	0,02	*	0,16	**	0,12	ns	0,09	ns
Error	16	0,01		0,03		0,19		0,05	
CV %		1,28		1,55		3,46		1,62	
Media		6,02		11,48		12,70		13,58	

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

ns: no significativo***:** Significativo****:** Altamente significativo

En la presente investigación a los 75 días después del trasplante los tratamientos fertilizados con análisis de suelo la formulación recomendada por Nintanga (T5) alcanzó el mayor número de hojas con una media de 14,73, lo cual se debe a que aporta mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 268,56 Kg/Ha, Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha; en contraste que la mezcla Orgánica (T6) obtuvo el menor número de hojas con 13,60; debido a su baja aportación de Nitrógeno 258,60 Kg/Ha, Fósforo 50,45 Kg/Ha y Potasio 237,70 Kg/Ha.

Estos resultados se debe que al utilizar fertilizantes químicos los nutrientes están disponibles más rápidamente que en los orgánicos, a un buen manejo agronómico y tecnológico y a las condiciones ambientales favorables en la zona de estudio durante el ciclo de investigación con precipitaciones de 250 – 500 mm, temperatura 12-16°C y humedad atmosférica de 73% que les permitió asimilar de la mejor manera los nutrientes tanto de los fertilizantes y del suelo a través del sistema radicular dando como resultado plantas de mayor altura (MAGAP. Promaret, 2009).

El incremento del número de hojas se debe a aspectos relacionados con los fertilizantes inorgánicos, el tipo de cultivar, el manejo agronómico y tecnológico, la disponibilidad suficiente cantidad de agua y las condiciones ambientales favorables, las que ayudaron a la rápida disponibilidad de elementos necesarios para las plantas, disponiendo al momento exacto de nutrimentos de fácil asimilación para la planta que es durante el segundo mes después del trasplante (Domínguez A, 1989).

9. Sintomatología a los 30 DDT con y sin análisis de suelo

a. Sintomatología a los 30 DDT interpretando el análisis de suelo

La sintomatología a los 30 días después del trasplante alcanzó una media de 5,17 puntos.

En el análisis de varianza (Cuadro 59, Anexo 17) se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 1,05 %.

En la prueba de Tukey al 5% para síntomas de deficiencia a los 30 días después del trasplante (Cuadro 57), presentaron 3 rangos. En el rango “A” se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor valor de sintomatología con 5,27 puntos. En el rango “B” se ubicaron los tratamientos de Santa Anita (T2) y Ecofroz (T7) con 5,10 puntos respectivamente con el menor valor de sintomatología. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 57. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA SINTOMATOLOGÍA A LOS 30 DDT.

Código	Media (escala visual)	Rangos
Nintangá	5,27	A
Germán Tapia	5,23	AB
Pedro Borja	5,20	AB
Chisinche	5,17	AB
Orgánico	5,17	AB
Brocofloret	5,13	AB
Santa Anita	5,10	B
Ecofroz	5,10	B

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

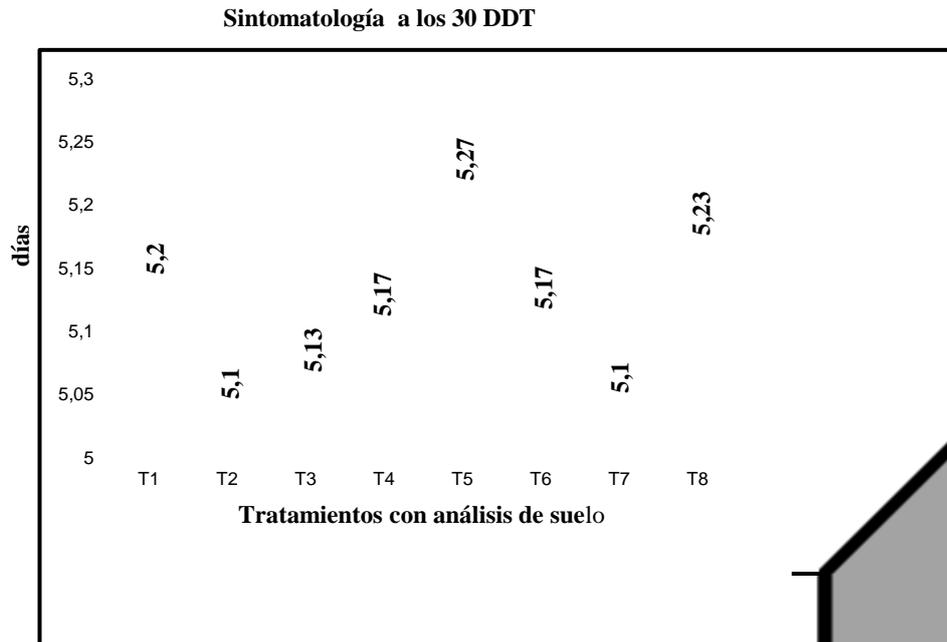


GRÁFICO 8. SINTOMATOLOGÍA A LAS 30 DDT.

En el gráfico 8, se puede observar que la formulación Nintangá (T5) obtuvo el mayor valor para síntomas de deficiencia a los 30 días después del trasplante con una media de 5,27 puntos, seguidos por los paquetes de Pedro Borja y Germán Tapia (T8) con 5,20 y 5,23 puntos respectivamente, en contraste a la mezcla proporcionada por la hacienda de Santa Anita (T2) con una media de 5,10 puntos obtuvo el menor valor en sintomatología en planta. Presentando una diferenciación de 3,22% entre los tratamientos estudiados.

b. Sintomatología a los 30 DDT sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para síntomas de deficiencia a los 30 días después del trasplante (Cuadro 59, Anexo18) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,55 % con una media general de 5,25 puntos.

10. Sintomatología a los 45 DDT con y sin análisis de suelo

a. Sintomatología a los 45 DDT interpretando el análisis de suelo

En el análisis de varianza para síntomas de deficiencia a los 45 días después del trasplante (Cuadro 59, Anexo 19), no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,72 % con una media general de 5,24 puntos.

b. Sintomatología a los 45 DDT sin interpretar el análisis de suelo

La sintomatología a los 45 días después del trasplante alcanzó una media de 5,17 puntos.

En el análisis de varianza para la sintomatología a los 45 días después del trasplante (Cuadro 59, Anexo 20) presentó diferencia ligeramente significativa entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 1,05 %.

En la prueba de Tukey al 5% para síntomas de deficiencia a los 45 días después del trasplante (Cuadro 58), presentaron 3 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor valor de sintomatología con 5,27 puntos. En el rango "B" se ubicaron los tratamientos de Santa Anita (T2) y Ecofroz (T7) con 5,10 puntos respectivamente con el menor valor de sintomatología. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 58. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA LA SINTOMATOLOGÍA A LOS 45 DDT.

Código	Media (escala visual)	Rangos
Nintanga	5,27	A
Germán Tapia	5,23	AB
Pedro Borja	5,20	AB
Chisinche	5,17	AB
Orgánico	5,17	AB
Testigo HGZ	5,17	AB
Brocofloret	5,13	AB
Santa Anita	5,10	B
Ecofroz	5,10	B

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

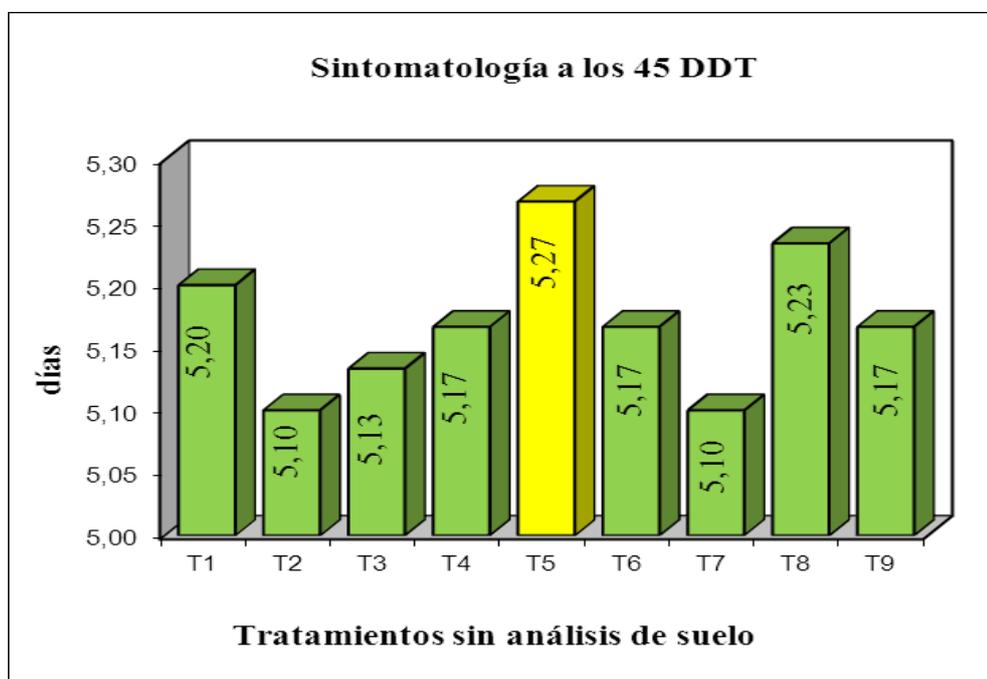


GRÁFICO 9. SINTOMATOLOGÍA A LOS 45 DDT.

En el gráfico 9, se puede observar que la formulación de Nintanga (T5) obtuvo el mayor valor para síntomas de deficiencia a los 45 días después del trasplante con una media de

5,27 puntos, seguido por las mezclas de Pedro Borja (T1) y Germán Tapia (T8) con 5,20 y 5,23 puntos respectivamente. Mientras que las mezclas proporcionadas por las haciendas de Santa Anita (T2) y Ecofroz (T7) con una media de 5,10 puntos obtuvieron el menor valor de sintomatología en planta. Presentando una diferenciación de 3,22 % entre los tratamientos en estudio.

11. Sintomatología a los 60 DDT con y sin de análisis de suelo

a. Sintomatología a los 60 DDT sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para síntomas de deficiencia a los 60 días después del trasplante (Cuadro 59, Anexo 21), no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,52 % con una media general de 5,27 puntos.

b. Sintomatología a los 60 DDT sin interpretar el análisis de suelo

La sintomatología a los 60 días después del trasplante obtuvo una media de 5,27 puntos.

En el análisis de varianza (Cuadro 59, Anexo 22) no presentó diferencia estadística entre los paquetes tecnológicos.

El coeficiente de variación fue de 1,52 %.

12. Sintomatología a los 75 DDT con y sin análisis de suelo

a. Sintomatología a los 75 DDT con análisis de suelo

En el análisis de varianza para síntomas de deficiencia a los 45 días después del trasplante (Cuadro 59, Anexo 23), no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,55 % con una media general de 5,25 puntos.

b. Sintomatología a los 75 DDT sin análisis de suelo

La sintomatología a los 75 días después del trasplante obtuvo una media de 5,26 puntos.

En el análisis de varianza (Cuadro 59, Anexo 24) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 1,76 %.

CUADRO 59. CUADRADOS MEDIOS PARA SINTOMATOLOGIA EN LA PLANTA

F. Var	GL	Cuadrados medios para la sintomatología con análisis de suelo							
		30 días		45 días		60 días		75 días	
Total	23								
Repeticiones	2	0,00	ns	0,00	ns	0,01	ns	0,00	ns
Tratamientos	7	0,01	*	0,01	ns	0,00	ns	0,01	ns
Error	14	0,00		0,01		0,01		0,01	
CV %		1,05		1,72		1,52		1,55	
Media		5,17		5,24		5,27		5,25	

F. Var	GL	Cuadrado Medio para la sintomatología sin análisis de suelo.							
		30DDT		45DDT		60DDT		75DDT	
Total	26								
Repeticiones	2	0,00	ns	0,00	ns	0,01	ns	0,00	ns
Tratamientos	8	0,01	ns	0,01	*	0,00	ns	0,00	ns
Error	16	0,01		0,00		0,01		0,01	
CV %		1,55		1,05		1,52		1,76	
Media		5,25		5,17		5,27		5,26	

Elaboración: SINALUISA. L. 2010.

ns: no significativo *****: Significativo ******: Altamente significativo

En la presente investigación a los 75 días después del trasplante no presentaron síntomas de deficiencia tanto con y sin análisis de suelo lo cual se debe a que la fertilización edáfica y foliar se aportó en las cantidades requeridas por las plantas y en su momento oportuno, a un buen manejo agronómico, tecnológico y a las buenas condiciones ambientales de la zona en estudio con precipitaciones de 200 – 500 mm, temperatura de 12 – 16°C y humedad atmosférica 73% (MAGAP. Promaret, 2009).

Según Alarcón, 2007 en la escala CIBA- GEIGY (Cuadro 46) menciona que a los 5 puntos se encuentran hojas uniformes verdes pero más bien mates por lo que al comparar la presente investigación todas las ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos estudiadas se encuentran por encima de una media de cinco puntos debido a que los fertilizantes químicos tienen las cantidades de elementos necesarios que son fáciles de absorción por el sistema radicular por lo tanto la planta no presenta síntomas de deficiencia y por consecuencia influye en la producción, permitiendo obtener como resultado final de esta investigación plantas de un color verde intenso en sus hojas y una producción de buena calidad.

13. Número de hijuelos a los 30 DDT con y sin análisis de suelo

a. Número de hijuelos a los 30 DDT interpretando el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 30 días después del trasplante obtuvo una media de 0,38.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 25) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 25,81 %.

b. Número de hijuelos a los 30 DDT sin interpretar el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 30 días después del trasplante obtuvo una media de 0,38.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 26) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 25,81 %.

14. Número de hijuelos a los 45 DDT con y sin análisis de suelo

a. Número de hijuelos a los 45 DDT interpretando el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 45 días después del trasplante obtuvo una media de 0,64.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 27) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 19,81 %.

b. Número de hijuelos a los 45 DDT sin interpretar el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 45 días después del trasplante obtuvo una media de 0,64.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 28) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 19,81 %.

15. Número de hijuelos a los 60 DDT con y sin análisis de suelo

a. Número de hijuelos a los 60 DDT interpretando el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 60 días después del trasplante obtuvo una media de 0,66.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 29) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 8,56 %.

c. Número de hijuelos a los 60 DDT sin interpretar el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 60 días después del trasplante alcanzó una media de 0,75.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 30) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 11,75 %.

16. Número de hijuelos a los 75 DDT con y sin análisis de suelo

a. Número de hijuelos a los 75 DDT interpretando el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 75 días después del trasplante obtuvo una media de 0,72.

En el análisis de varianza (Cuadro 67, Anexo 31) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 6,64 %.

b. Número de hijuelos a los 75 DDT sin interpretar el análisis de suelo

Para el número de hijuelos a los 75 días después del trasplante alcanzó una media de 0,70.

En el análisis de varianza (Cuadro 60, Anexo 32) no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 11,53 %.

CUADRO 60. CUADRADOS MEDIOS PARA EL NÚMERO DE HIJUELOS CON Y SIN ANÁLISIS DE SUELO

F. Var	GL	Cuadrado medio número de hijuelos con análisis de suelo							
		30 DDT		45DDT		60DDT		75DDT	
Total	23								
Repeticiones	2	0,00	ns	0,05	ns	0,01	ns	0,00	ns
Tratamientos	7	0,00	ns	0,04	ns	0,01	ns	0,01	ns
Error	14	0,01		0,02		0,00		0,00	
CV %		25,81		19,81		8,56		6,64	
Media		0,38		0,64		0,66		0,72	

F. Var	GL	Cuadrado medio para el número de hijuelos sin análisis de suelo							
		30 DDT		45DDT		60DDT		75DDT	
Total	26								
Repeticiones	2	0,00	ns	0,05	ns	0,02	ns	0,00	ns
Tratamientos	8	0,00	ns	0,04	ns	0,01	ns	0,01	ns
Error	16	0,01		0,02		0,01		0,01	
CV %		25,81		19,81		11,77		11,53	
Media		0,38		0,64		0,75		0,70	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo * : Significativo

****:** Altamente significativo

En la presente investigación a los 75 días después del trasplante tanto los tratamientos fertilizados con y sin análisis des suelo no presentaron diferencias significativas en cuanto al número de hijuelos. Este resultado se debe al buen manejo agronómico, tecnológico y a las condiciones ambientales favorables que se presentaron en el sitio de investigación con precipitaciones de 250 – 500 mm, temperatura de 12- 16 °C y humedad atmosférica 73% lo

que les permitió la buena asimilación de los nutrientes tanto edáficas y foliares para evitar la sintomatología en planta (MAGAP, Promeret, 2009).

Según Avendaño, 2008 obtuvo mayor cantidad de hijuelos con el uso de fertilizantes orgánicos con una media de 1,75 hijuelos superior al obtenido en esta investigación su efecto se debe a condiciones de estrés, al vigor híbrido, aclimatación, manejo agronómico y respuesta a la fertilización con el uso en cantidades adecuadas como nitrógeno, fósforo y potasio que ayudan a una mejor formación de la cabeza principal según Domínguez, A, 1989. Factores muy importantes dentro de la producción, ya que a mayor número de hijuelos se reduce el peso, tamaño de la pella e incremento en la mano de obra.

17. Días a la aparición de pella con y sin análisis de suelo

a. Días a la aparición de pella con análisis de suelo

En el análisis de varianza para los días a la aparición de pella después del trasplante (Cuadro 62, Anexo33), presentó diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,91%.

En la prueba de Tukey al 5% para síntomas de deficiencia a los 45 días después del trasplante (Cuadro 61), presentaron 5 rangos. En el rango "A" se ubicó Ecofroz (T7) que alcanzó el mayor número de días al botoneo con 68. En el rango "C" se ubicó el tratamiento de Santa Anita (T2) con 62 días. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

b. Días a la aparición de pella sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para los días a la aparición de pella después del trasplante (Cuadro 62, Anexo 34), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,07 %.

En la prueba de Tukey al 5% para días a la aparición de pella a los 45 días después del trasplante (Cuadro 61), presentaron 6 rangos. En el rango “A” se ubicó Ecofroz (T7) que alcanzó el mayor número de días al botoneo con 65. En el rango “D” se ubicó el tratamiento de Santa Anita (T2) con el menor número de días al botoneo 59,67. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 61. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA LOS DÍAS AL BOTONEO

Códigos (con análisis de suelo)	Media (días)	Rangos	Códigos(sin análisis de suelo)	Media (días)	Rangos
Ecofroz	68	A	Ecofroz	65	A
Chisinche	66	ABC	Testigo HGZ	64,33	AB
Pedro Borja	65,33	ABC	Pedro Borja	63,67	ABC
Brocofloret	63,67	BC	Brocofloret	62	ABCD
Nintangá	63,67	BC	Nintangá	61,67	ABCD
Orgánico	62,67	BC	Chisinche	61	BCD
Germán Tapia	62,33	BC	Germán Tapia	60,67	CD
Santa Anita	62	C	Orgánico	60,67	CD
			Santa Anita	59,67	D

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

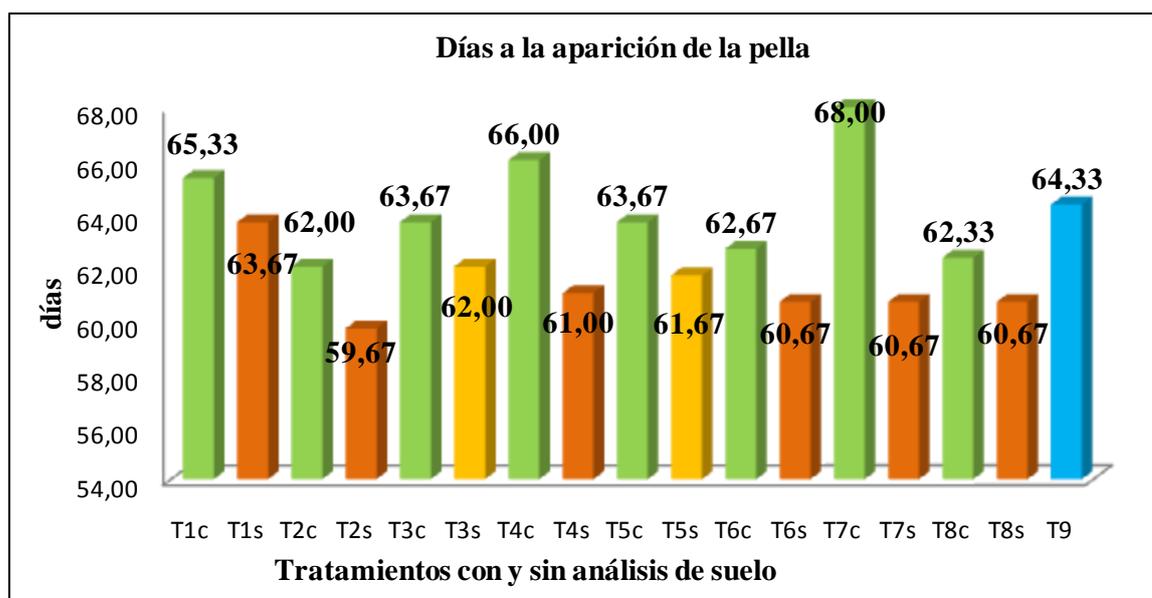


GRÁFICO 10. DIAS A LA APARICIÓN DE PELLA DESPUÉS DEL TRASPLANTE

En el gráfico 10, se observa que la formulación de Ecofroz (T7) con análisis de suelo presentó el mayor número de días a la aparición de la pella con 68, en contraste con la mezcla propuesta por Santa Anita (T2) obtuvo el menor número de días a la aparición de la pella con 62. Presentando una diferenciación de 8,82%. Mientras que los paquetes fertilizados sin análisis de suelo Ecofroz (T7) obtuvo el mayor número de días al botoneo con 60,67 en contraste al paquete de Santa Anita (T2) con menor número de días a la aparición de la pella con 59,67. Presentando una diferenciación de 8,2 %.

En la presente investigación la formulación de Ecofroz (T7) con y sin análisis de suelo presentó una diferenciación de 4,41 %.

Según Avendaño, 2008 y Carrillo, 2009 mencionan que con el uso de fertilizantes orgánicos existe una aparición de pella más rápida y con el uso de formulaciones químicas existe una aparición pocos días después que pueden ser por las características genéticas de las plantas utilizadas.

CUADRO 62. CUADRADOS MEDIOS PARA LOS DÍAS AL BOTONEO

F. Var	GL	Cuadrado medio días al botoneo con análisis de suelo	
Total	23		
Repeticiones	2	2,67	ns
Tratamientos	7	11,33	**
Error	14	1,50	
CV %		1,91	
Media		64,21	

F. Var	GL	Cuadrado medio días al botoneo sin análisis de suelo	
Total	26		
Repeticiones	2	2,54	ns
Tratamientos	8	8,08	**
Error	16	1,64	
CV %		2,07	
Media		61,79	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo

***: Significativo**:** Altamente significativo

18. Días a la cosecha con y sin análisis de suelo

a. Días a la cosecha interpretando el análisis de suelo

En el análisis de varianza para días a la cosecha interpretando el análisis de suelo (Cuadro 64, Anexo 35), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,79% con una media 86,42.

En la prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha a los 45 días después del trasplante (Cuadro 63), presentaron 5 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el menor número de días a la cosecha con 83,67. En el rango "C" se ubicó el tratamiento de Chisinche (T4) con el mayor número de días a la cosecha 90,00. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

b. Días a la cosecha sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para días a la cosecha (Cuadro 64, Anexo 36), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,55% con una media 83,96.

En la prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha a los 45 días después del trasplante (Cuadro 63), presentaron 5 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el menor número de días a la cosecha con 81,33. En el rango "C" se ubicó el tratamiento de Chisinche (T4) con el mayor número de días a la cosecha con 88,00. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 63. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA LOS DÍAS A LA COSECHA

Código (con análisis de suelo)	Media (días)	Rangos	Código(sin análisis de suelo)	Media (días)	Rangos
Nintanga	83,67	A	Nintanga	81,33	A
Pedro Borja	84,67	AB	Pedro Borja	82	AB
Brocofloret	85,67	ABC	Brocofloret	82,33	AB
Orgánico	85,67	ABC	Santa Anita	83	ABC
Germán Tapia	86,33	ABC	Orgánico	84,67	ABC
Ecofroz	87	ABC	Ecofroz	84,67	BC
Santa Anita	88,33	BC	Germán Tapia	85,67	BC
Quisinche	90	C	Testigo HGZ	87,33	BC
			Chisinche	88	C

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

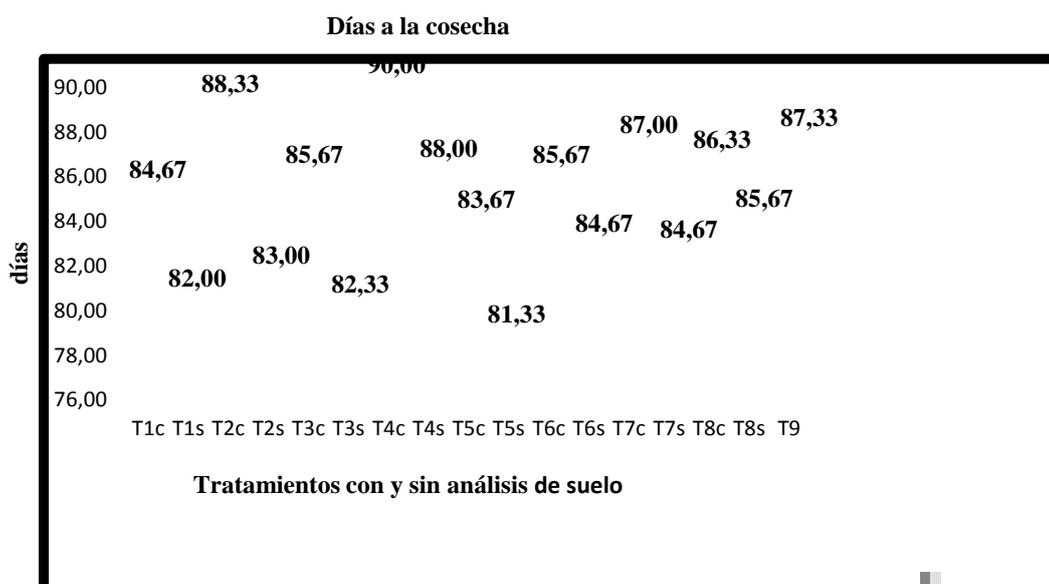


GRÁFICO 11. DIAS A LA APARICIÓN DE PELLA DESPUÉS DEL TRASPLANTE

En el gráfico 11, se puede observar que la formulación de Nintanga (T5) con análisis de suelo presentó el menor número de días a la cosecha con 83,67, en contraste a la mezcla de Chisinche (T4) obtuvo el mayor número de días a la cosecha con 90. Presentando una diferenciación de 7,03 % entre los tratamientos en estudio. Esta diferencia se debe a que Nintanga (T5) aporta la mayor cantidad de nutrientes en Nitrógeno 268,56 Kg/Ha; Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha en tanto que Chisinche (T4) proporciona baja

cantidad de elementos como de Nitrógeno 254,46Kg/Ha, Fósforo 55,91 Kg/Ha y Potasio 249,83 Kg/Ha. Mientras que los tratamientos fertilizados sin análisis de suelo Nintanga (T5) alcanzó el menor número de días cosecha con 81,33 debido a que aporta mayor cantidad de nutrientes como Nitrógeno 468,56 Kg/Ha, Fósforo 148,20 Kg/Ha y Potasio 462,70 Kg/Ha en comparación al paquete de Chisinche (T4) obtuvo el mayor número de días a la cosecha con 88,00 porque proporciona baja cantidad de elementos nutricionales Nitrógeno 318,90 Kg/Ha, Fósforo 83,60 Kg/Ha y Potasio 384,30 Kg/Ha. Presentando una diferenciación de 7,58 % entre los tratamientos estudiados. La diferencia que presenta entre Nintanga (T5) fertilizado con y sin análisis de suelo es de 2,79 %.

Según Avendaño, 2008 menciona que con el uso de formulaciones químicas por una mayor aportación de Nitrógeno que tiene un efecto importante tanto en el número de plantas que desarrollen repollo como en el tamaño de este y por el rápido desarrollo que le da este elemento tiene como consecuencia una producción más precoz.

CUADRO 64. CUADRADOS MEDIOS PARA LOS DÍAS A LA COSECHA

F. Var	GL	Cuadrado medio días de cosecha con análisis de suelo.	
Total	26		
Repeticiones	2	0,79	ns
Tratamientos	8	10,73	**
Error	16	2,40	
CV %		1,79	
Media		86,42	

F. Var	G. L	Cuadrado medio días Cosecha sin análisis de suelo	
Total	26		
Repeticiones	2	5,17	ns
Tratamientos	8	12,95	**
Error	16	1,69	
CV %		1,55	
Media		83,96	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo***:** Significativo****:** Altamente significativo

18. Peso del residuo de la cosecha con y sin análisis de suelo

a. Peso del residuo de la cosecha interpretando el análisis de suelo

Según el análisis de varianza para el peso del residuo de cosecha utilizando la fertilización inorgánica con análisis de suelo (Cuadro 66, Anexo 37), no presentó diferencia significativa entre tratamientos. El coeficiente de variación fue 2,18% con una media general de 1,06 Kg con análisis de suelo.

b. Peso del residuo de la cosecha sin interpretar el análisis de suelo

Según el análisis de varianza para el peso del residuo de la cosecha utilizando la fertilización inorgánica sin análisis de suelo solo con el requerimiento del cultivo (Cuadro 66, Anexo 38), no presentó diferencia significativa entre los tratamientos y repeticiones.

El coeficiente de variación fue 1,62% con una media general de 1,01Kg.

CUADRO 66. CUADRADOS MEDIOS PARA EL PESO DEL RESIDUO

F. Var	G. L	Cuadrado medio peso del residuo (Kg) con análisis de suelo	
Total	23		
Repeticiones	2	0,00	ns
Tratamientos	7	0,00	ns
Error	14	0,00	
CV %		2,18	
Media		1,06	

F. Var	G. L	Cuadrado medio peso del residuo (Kg) sin análisis del suelo	
Total	26		
Repeticiones	2	0,00	ns
Tratamientos	8	0,00	ns
Error	16	0,00	
CV %		1,62	
Media		1,01	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo***:** Significativo

****:** Altamente significativo

En la presente investigación no presentaron diferencias significativas en cuanto al peso del residuo entre los tratamientos fertilizados con y sin análisis de suelo debido a que todos las mezclas inorgánicas utilizadas son casi similares y a las buenas condiciones ambientales favorables de la zona de estudio con precipitaciones de 250 – 500 mm, temperatura 12 - 16°C y humedad atmosférica de 73% que permitieron la fácil asimilación de los nutrientes a través del sistema radicular durante todo el ciclo de cultivo.

19. Peso Pella (Kg) con y sin análisis de suelo

a. Peso Pella (Kg) interpretando el análisis de suelo

En el análisis de varianza para el peso de pella (Cuadro 68, Anexo39), presentó diferencia significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 3,51%.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de pella (Cuadrado 67), presentaron 4 rangos. En el rango “A” se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor peso de pella con 0,63 Kg. En el rango “C” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor peso de la pella con 0,49 Kg.. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

b. Peso Pella (Kg) sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para el peso de pella (cuadro 68, Anexo 40), presentó diferencia significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,63%.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de pella (Cuadrado 67), presentaron 5rangos. En el rango “A” se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor peso de pella con 0,55 Kg. En el rango “D” se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor peso de pella 0,36 Kg. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 67. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA EL PESO DE PELLA

Código (con análisis de suelo)	Media (Kg)	Rangos	Códigos (sin análisis de suelo)	Media (Kg)	Rangos
Nintangá	0,63	A	Nintangá	0,55	A
Pedro Borja	0,56	AB	Testigo HGZ	0,54	AB
Ecofroz	0,55	BC	Pedro Borja	0,46	BC
Germán Tapia	0,55	BC	Ecofroz	0,4	CD
Brocofloret	0,53	BC	Brocofloret	0,39	CD
Chisinche	0,52	BC	Germán Tapia	0,38	CD
Santa Anita	0,51	BC	Santa Anita	0,38	CD
Orgánico	0,49	C	Chisinche	0,37	CD
			Orgánico	0,36	D

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

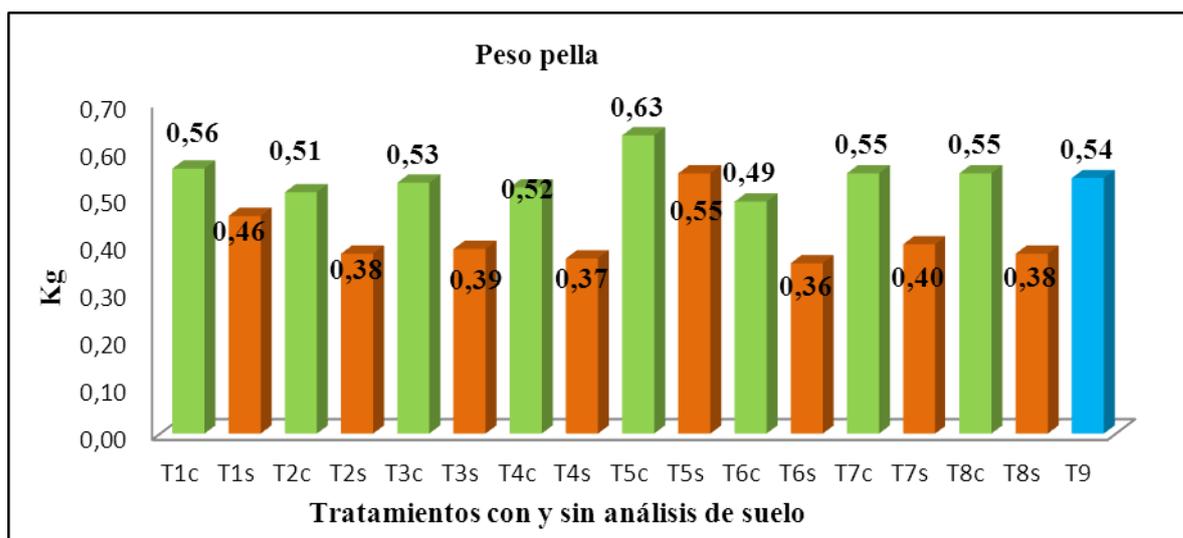


GRÁFICO 12. PESO DE PELLA DESPUÉS DEL TRASPLANTE

En el gráfico 12, se puede observar que el tratamiento Nintangá (T5) con análisis de suelo alcanzó el mayor peso de pella con 0,63Kg debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 268,56 Kg/Ha; Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha en contraste al paquete Orgánico (T6) obtuvo el menor peso de pella con 0,49 Kg porque proporciona baja de elementos nutricionales como de Nitrógeno 258,60 Kg/Ha, Fósforo 50,45 Kg/Ha y Potasio 237,70 Kg/Ha. Presentando una diferenciación de 22,22 %. Mientras que los tratamientos fertilizados sin análisis de suelo el paquete de Nintangá (T5) presentó el mayor peso de pella con 0,55 Kg debido a que aporta la mayor cantidad de

nutrientes Nitrógeno 468,56 Kg/Ha, Fósforo 148,20 Kg/Ha y Potasio 462,70 Kg/Ha en tanto que la formulación Orgánica (T6) obtuvo menor peso de pella con 0,36 Kg Nitrógeno 350,62 Kg/Ha, Fósforo 160,49 Kg/Ha y Potasio 342,90 Kg/Ha. Presentado una diferenciación de 34,55 %. La diferencia que presentó Nintanga (T5) fertilizado con y sin análisis de suelo fue de 12,69%

Según EOLA (2002) “las pellas de 200 a 250 g son regulares, se las consideran pequeñas, de 250 a 350 g son buenas y son consideradas como medianas y pesos que van de 350 a más de 450 g son excelentes y son considerados como grandes”. Al compararlas con la presente investigación podemos observar que los paquetes recomendados por Pedro Borja (T1), Santa Anita (T2), Brocofloret (T3), Chisinche (T4), Nintanga (T5), Ecofroz (T7), Germán Tapia (T8), Orgánico (T6) y el testigo HGZ (T9) se enmarcaron dentro del rango excelente por lo sé pueden ser consideradas aptas para su producción y comercialización.

CUADRO 68. CUADRADOS MEDIOS PARA EL PESO DE PELLA

F. V	G.L	Cuadrado medio peso pella (Kg) con análisis de suelo	
Total	23		
Repeticiones	2	0,00	ns
Tratamientos	7	0,00	**
Error	14	0,00	
CV %		3,53	
Media		0,54	

F. V	G. L	Cuadrados medios peso de pella (Kg) sin análisis de suelo	
Total	26		
Repeticiones	2	0,00	ns
Tratamientos	8	0,01	**
Error	16	0,00	
CV %		2,63	
Media		0,41	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo * : Significativo** : Altamente significativo

20. Diámetro de los floretes con y sin análisis de suelo

a. Diámetro de los floretes con análisis de suelo

El diámetro del florete alcanzó un promedio de 15,75 cm.

Mediante el análisis de varianza (Cuadro 70, Anexo 41) presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1,62%.

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro de pella (Cuadro 69), presentaron 3 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el mayor diámetro con 16,80 cm. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor diámetro 15,158 cm. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

b. Diámetro de los floretes sin interpretar el análisis de suelo

El diámetro del florete alcanzó un promedio de 12,91 cm. Mediante el análisis de varianza (Cuadro 70, Anexo42) presentó diferencia significativa entre los tratamientos y repeticiones.

El coeficiente de variación fue 1,62%.

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro de pella (Cuadro 69), presentaron 6 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintanga (T5) que alcanzó el mayor diámetro del florete con 15,98 cm. En el rango "E" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor diámetro 11,36 cm. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 69. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA DIÁMETRO DE PELLA

Códigos (con análisis de suelo)	Media (cm)	Rangos	Códigos (sin análisis de suelo)	Media (cm)	Rangos
Nintangá	16,8	A	Nintangá	15,9	A
Pedro Borja	16,19	AB	Testigo HGZ	15,5	AB
Santa Anita	15,85	BC	Pedro Borja	14,55	BC
Brocofloret	15,69	BC	Ecofroz	13,15	CD
Ecofroz	15,56	BC	Germán Tapia	12,48	CD
Germán Tapia	15,43	C	Brocofloret	12,26	DE
Chisinche	15,35	C	Santa Anita	11,85	DE
Orgánico	15,15	C	Chisinche	11,7	DE
			Orgánico	11,36	E

Elaboración: SINALUISA, L.2010

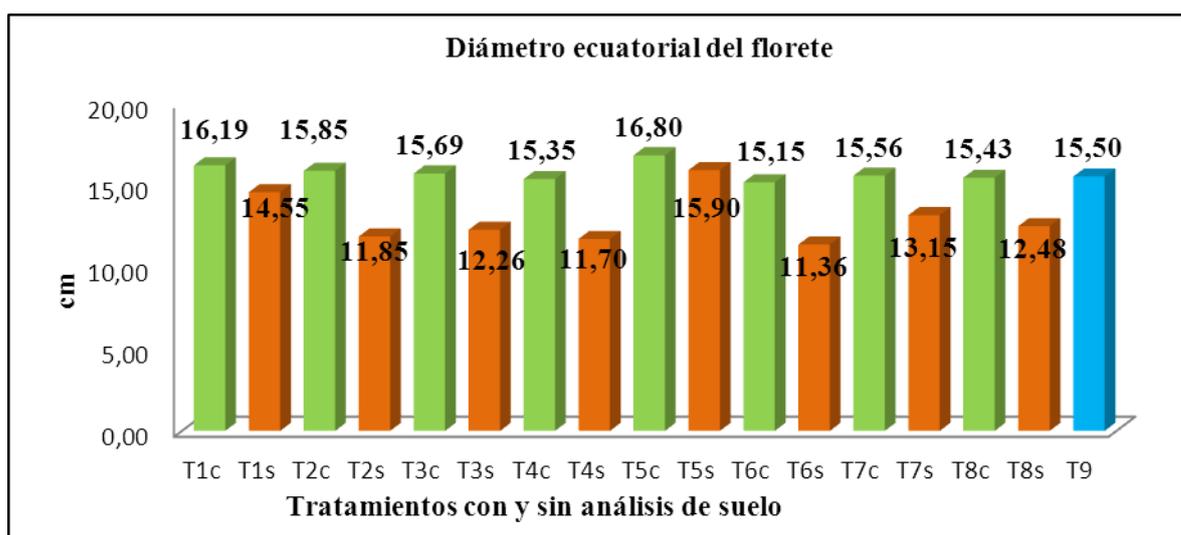


GRÁFICO 13. DIÁMETRO DE LOS FLORETES

En el gráfico 13, se observa que la formulación recomendada por Nintangá (T5) con análisis de suelo presentó mayor diámetro ecuatorial del florete con 16,80 cm debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 268,56 Kg/Ha, Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha en contraste con el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor diámetro del florete con 15,15 cm por su baja aportación de elementos nutrimentales de Nitrógeno 258,60 Kg/Ha, Fósforo 50,45 Kg/Ha y Potasio 237,70 Kg/Ha. Presentando una diferenciación de 9,825 %.

Mientras que los tratamientos fertilizados sin análisis de suelo la mezcla recomendada por Nintanga (T5) alcanzó el mayor diámetro del florete con 15,90 cm debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 468,56 Kg/Ha, Fósforo 148,20 Kg/Ha y Potasio 462,70 Kg/Ha , en tanto que el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor diámetro del florete con 11,36 cm por su baja aportación de elementos nutrimentales de Nitrógeno 350,62 Kg/Ha, Fósforo 160,49 Kg/Ha y Potasio 342,90 Kg/Ha. Presentando una diferencia alta de 28, 55 % entre tratamientos.

La diferencia que se presentó entre fertilizar con y sin análisis de suelo fue la mezcla recomendada por Nintanga (T5) en ambos caso con 5,36 %.

CUADRO 70. CUADRADOS MEDIOS PARA EL DIAMETRO ECUATORIAL PELLA

F. Var	G. L	Cuadrado medio del diámetro ecuatorial (cm) con análisis de suelo.	
Total	23		
Repeticiones	2	0,06	ns
Tratamientos	7	0,73	**
Error	14	0,07	
CV %		1,62	
Media		15,75	

F. Variación	G. L	Cuadrado medio diámetro ecuatorial (cm) sin análisis de suelo	
Total	26		
Repeticiones	2	0,12	ns
Tratamientos	8	6,49	**
Error	16	0,11	
CV %		2,54	
Media		12,91	

Elaboración: Sianluisa, L. 2010.

ns: no significativo***:** Significativo ****:** Altamente significativo

21. Rendimiento por parcela neta con y sin análisis de suelo

a. Rendimiento parcela neta (Kg) con análisis de suelo

En el análisis de varianza para el rendimiento por parcela neta (Cuadro 72, Anexo 43), presentó diferencia significativa entre tratamientos y repeticiones.

El coeficiente de variación fue 3,53 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento por parcela neta (Cuadro 71) presentaron 3 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor rendimiento con 33,79 Kg. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor rendimiento 26,63 Kg. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

b. Rendimiento parcela neta (Kg) sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para el rendimiento por parcela neta (Cuadro 72, Anexo 44), presentó diferencias significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,63 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento por parcela neta (Cuadro 71), presentaron 5 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor rendimiento con 29,54 Kg. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor diámetro 19,61 Kg. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 71. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA RENDIMIENTO PARCELA NETA

Códigos (con análisis de suelo)	Media (Kg/pn)	Rangos	Códigos(sin análisis de suelo)	Media (Kg/pn)	Rangos
Nintangá	33,79	A	Nintangá	29,54	A
Pedro Borja	30,17	BC	Testigo HGZ	28,96	A
Germán Tapia	29,68	BC	Pedro Borja	24,84	B
Ecofroz	29,59	BC	Ecofroz	21,42	C
Brocofloret	28,82	BC	Brocofloret	21,19	C
Chisinche	28,19	BC	Santa Anita	20,33	CD
Santa Anita	27,79	BC	Germán Tapia	20,31	CD
Orgánico	26,63	C	Chisinche	20,2	CD
			Orgánico	19,61	D

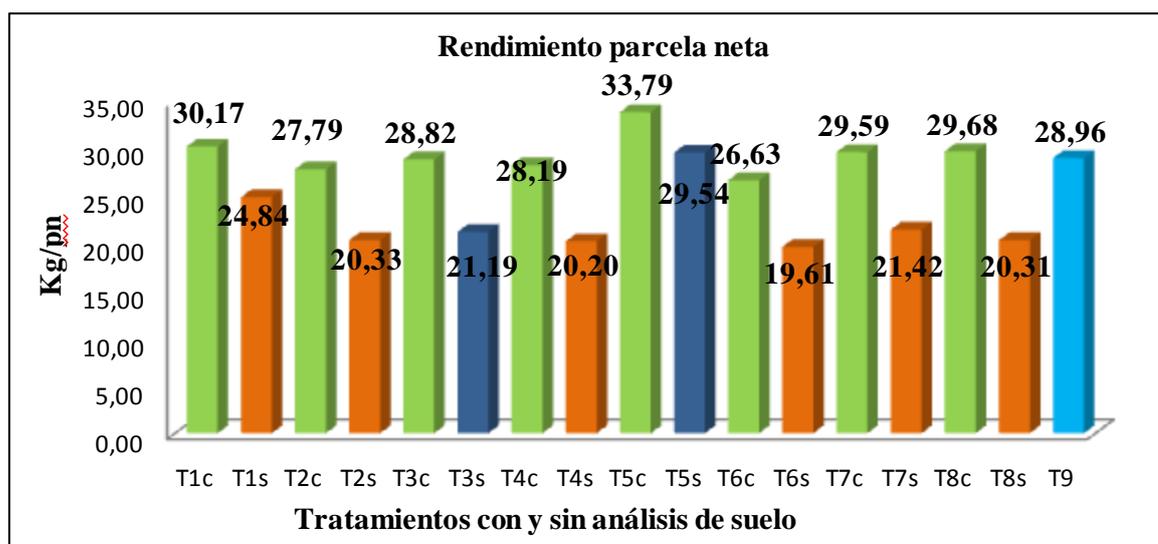


GRÁFICO 14. RENDIMIENTO PARCELA NETA

En el gráfico 14, se observa que la formulación recomendada por Nintangá (T5) con análisis de suelo presentó mayor rendimiento parcela neta 33,79 Kg/pn debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 268,56 Kg/Ha, Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha en contraste con el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor rendimiento parcela neta con 26,63 Kg/pn por su baja aportación de elementos nutrimentales de Nitrógeno 258,60 Kg/Ha, Fósforo 50,45 Kg/Ha y Potasio 237,70 Kg/Ha. Presentando una diferenciación de 21,19 % entre las mezclas estudiadas.

Mientras que los tratamientos fertilizados sin análisis de suelo la mezcla recomendada por Nintangá (T5) alcanzó el mayor rendimiento parcela neta con 29,54 Kg/pn debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 468,56 Kg/Ha, Fósforo 148,20 Kg/Ha y Potasio 462,70 Kg/Ha, en tanto que el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor rendimiento con 19,61 Kg/pn por su baja aportación de elementos nutritivos de Nitrógeno 350,62 Kg/Ha, Fósforo 160,49 Kg/Ha y Potasio 342,90 Kg/Ha. Presentando una diferencia alta de 33,62 % entre tratamientos estudiados.

La diferencia que se presentó entre fertilizar con y sin análisis de suelo fue la mezcla recomendada por Nintangá (T5) en ambos casos con 12,58 %.

CUADRO 72. CUADRADOS MEDIOS PARA PARCELA NETA CON ANALISIS DE SUELO.

F. V	G. L	Cuadrado medio con análisis de suelo	
		Rendimiento Kg/pn	
Total	23		
Repeticiones	2	0,46	ns
Tratamientos	7	12	**
Error	14	1,07	
CV %		3,53	
Media		29,33	

F. V	G. L	Cuadrado medio sin análisis de suelo	
		Rendimiento Kg/pn	
Total	26		
Repeticiones	2	1,1	ns
Tratamientos	8	30,08	**
Error	16	0,34	
CV %		2,63	
Media		22,18	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo***:** Significativo****:** Altamente significativo

22. Rendimiento en Tn/Ha con y sin análisis de suelo

a. Rendimiento en Tn/Ha con análisis de suelo

En el análisis de varianza para el rendimiento por hectárea (Cuadro 74, Anexo 43), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos y repeticiones.

El coeficiente de variación fue 3,53 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento por Tn/Ha (Cuadro 73), presentaron 4 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor rendimiento con 34,76 Tn/Ha. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor rendimiento 27,40 Tn/Ha. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

b. Rendimiento Tn/Ha sin interpretar el análisis de suelo

En el análisis de varianza para el rendimiento por hectárea (Cuadro 74, Anexo 46), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2,63%.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento por parcela neta (Cuadro 73), presentaron 4 rangos. En el rango "A" se ubicó Nintangá (T5) que alcanzó el mayor rendimiento con 30,39 Tn/Ha. En el rango "C" se ubicó el tratamiento Orgánico (T6) con el menor rendimiento 20,18 Tn/Ha. Los demás tratamientos se ubicaron intermedios.

CUADRO 73. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA RENDIMIENTO POR HECTÁRIA

Códigos (Con análisis de suelo)	Media (Tn/Ha)	Rangos	Códigos (Sin análisis de suelo)	Media (Tn/Ha)	Rangos
Nintangá	34,76	A	Nintangá	30,39	A
Pedro Borja	31,04	BC	Testigo HGZ	29,79	A
Germán Tapia	30,53	BC	Pedro Borja	25,56	B
Ecofroz	30,45	BC	Ecofroz	22,03	C
Brocofloret	29,65	BC	Brocofloret	21,8	C
Chisinche	29	BC	Santa Anita	20,92	CD
Santa Anita	28,59	BC	Germán Tapia	20,9	CD
Orgánico	27,4	C	Chisinche	20,78	CD
			Orgánico	20,18	D

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

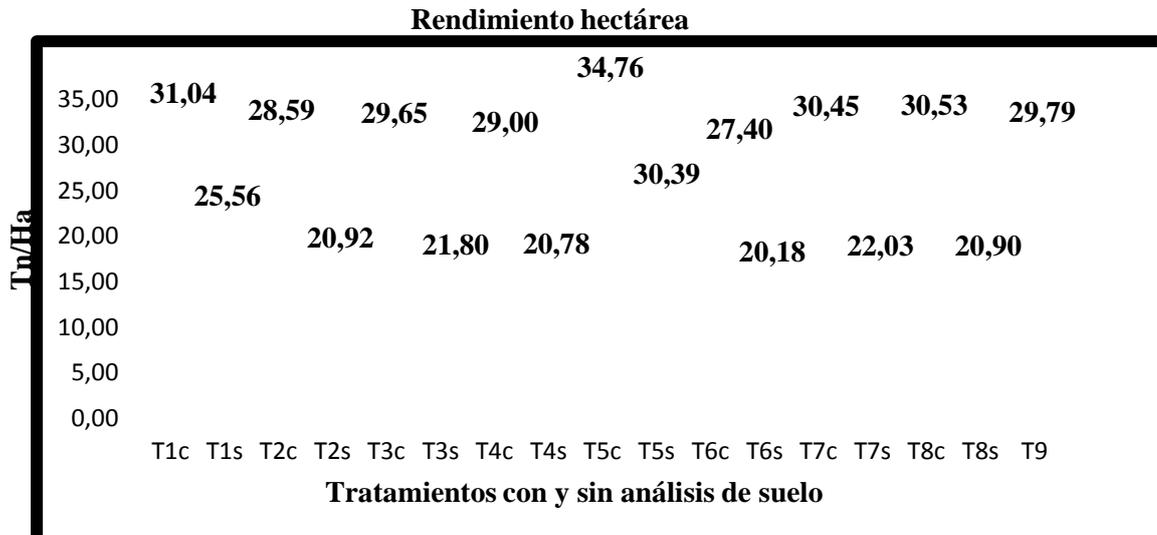


GRÁFICO 15. RENDIMIENTO POR HECTÁREA

En el gráfico 15, se observa que la formulación recomendada por Nintangá (T5) con análisis de suelo presentó mayor rendimiento con 34,76 Tn/Ha debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 268,56 Kg/Ha, Fósforo 110,40 Kg/Ha y Potasio 244,50 Kg/Ha en contraste con el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor rendimiento con 27,40 Tn/Ha por su baja aportación de elementos nutrimentales de Nitrógeno 258,60

Kg/Ha, Fósforo 50,45 Kg/Ha y Potasio 237,70 Kg/Ha. Presentando una diferenciación de 12,39 % entre las mezclas estudiadas.

Mientras que los tratamientos fertilizados sin análisis de suelo la mezcla recomendada por Nintanga (T5) alcanzó el mayor rendimiento con 30,39 Tn/Ha debido a que aporta la mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 468,56 Kg/Ha, Fósforo 148,20 Kg/Ha y Potasio 462,70 Kg/Ha , en tanto que el paquete Orgánico (T6) obtuvo menor rendimiento con 20,18 Tn/Ha por su baja aportación de elementos nutrimentales de Nitrógeno 350,62 Kg/Ha, Fósforo 160,49 Kg/Ha y Potasio 342,90 Kg/Ha. Presentando una diferencia de 33,59 % entre tratamientos estudiados.

La diferencia que se presentó entre fertilizar con y sin análisis de suelo fue la mezcla recomendada por Nintanga (T5) en ambos casos con 12,57 %.

CUADRO 74. CUADRADOS MEDIOS PARA Tn/Ha CON Y SIN ANALISIS DE SUELO.

F. V	G. L	Cuadrado medio rendimiento (Tn/Ha) con análisis de suelo	
		Rendimiento Tn/Ha	
Total	23		
Repeticiones	2	0,49	ns
Tratamientos	7	12,7	**
Error	14	1,13	
CV %		3,53	
Media		30,18	

F. V	G. L	Cuadrado medio rendimiento (Tn/Ha) sin análisis de suelo	
		Rendimiento Tn/Ha	
Total	26		
Repeticiones	2	1,17	ns
Tratamientos	8	31,84	**
Error	16	0,36	
CV %		2,63	
Media		22,82	

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

ns: no significativo***:** Significativo****:** Altamente significativo

23. Análisis económico con y sin análisis de suelo

a. Análisis económico interpretando el análisis de suelo

El menor costo variable que presentó con análisis de suelo fue la mezcla recomendada por Brocofloret (T3), con un valor de \$ 839,19 y el costo variable más alto lo obtuvo el paquete Orgánico (T6), con un valor de \$ 4825,83 (Cuadro 75).

La mezcla que presentó mayor beneficio neto fue la formulación recomendada por Brocofloret (T3), con un valor de 5832,50 USD; mientras que la aplicación Orgánico (T6) con un valor de 1338,84 USD, presentó el menor beneficio neto. (Cuadro 75).

b. Análisis económico sin interpretar el análisis de suelo

El menor costo variable presentó sin análisis de suelo fue el Testigo HGZ (T9), con un valor de \$ 1339,34 y el costo variable más alto lo obtuvo el paquete Orgánico (T6), con un valor de \$ 4895,40 (Cuadro 75).

La mezcla que presentó mayor beneficio neto fue el Testigo HGZ (T9), con un valor de 5364,50 USD; mientras que la formulación Orgánica (T6) con un valor de 355,86 USD, presentó el menor beneficio neto. (Cuadro 75).

CUADRO 75. PRESUPUESTO PARCIAL Y BENEFICIO NETO EN EL USO DE OCHO MEZCLAS DE FERTILIZANTES INORGÁNICOS PARA UN MAYOR RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassicaoleraceavar. Itálica*).

Tratamientos	Rendimiento Kg/Ha	Rendimiento ajustado 10%	Beneficio de campo/Ha	Costos Variables/Ha	Beneficio Neto usd /Ha	Beneficio Costo
T1c	31041,29	27937,16	6984,29	1173,95	5810,34	4,9
T1s	25556,9	23001,2	5750,29	3682,8	2067,49	0,6
T2c	28586,48	25727,83	6431,96	1796,19	4635,77	2,6
T2s	20920	18828	4707	3579,84	1127,15	0,3
T3c	29652,22	26687	6671,75	839,17	5832,57	6,9
T3s	21796,11	19616,5	4904,12	2787,12	2117,01	0,8
T4c	29000,92	26100,83	6525,21	1571,9	4953,31	3,2
T4s	20778,7	18700,83	4675,21	4293,46	381,75	0,1
T5c	34761,11	31285	7821,25	2223,21	5598,03	2,5
T5s	30388,33	27349,5	6837,37	2816,06	4021,31	1,4
T6c	27398,52	24658,66	6164,67	4825,83	1338,84	0,3
T6s	20175,74	18158,16	4539,54	4895,4	355,86	0,1
T7c	30447,4	27402,66	6850,67	1042,07	5808,6	5,6
T7s	22032,41	19829,16	4957,29	3186,99	1770,3	0,6
T8c	30532,4	27479,16	6869,79	1128,48	5741,31	5,1
T8s	20896,29	18806,66	4701,67	3326,39	1375,27	0,4
T9	29794,81	26815,33	6703,83	1339,34	5364,5	4,0

Elaboración: SINALUISA, L. 2010

Según el análisis de Dominancia (Cuadro 76), se determinó que las formulaciones Brocofloret (T3) con análisis de suelo resulto no dominado. Mientras que sin análisis de Dominancia (Cuadro 76), se determinó que el paquete del Testigo HGZ (T9) resulto no dominados. Mientras que las otras formulaciones inorgánicas fueron dominados.

Según el análisis de dominancia la formulación del Brocofloret (T3) con un costo variable 839,17 USD.es el no dominado por lo tanto no se puede realizar la Tasa Marginal de Retorno para los tratamientos en estudiados con análisis de suelo pero se puede calcular el Beneficio costo que es de 6.9 (Cuadro 76).

Según el análisis de dominancia sin análisis de suelo la formulación del Testigo HGZ (T9) con un costo variable 1339,34 USD. es el no dominado por lo tanto no se puede realizar la Tasa Marginal de Retorno para las formulaciones pero su Beneficio costo es de 4.0 con respecto a los demás paquetes tecnológico estudiados (Cuadro 76).

CUADRO 76. TRATAMIENTOS NO DOMINADOS CON Y SIN ANÁLISIS DE SUELOS DE LAS OCHO MEZCLAS UTILIZADOS

Código	Beneficio Neto/Ha	Costo variable	Costo Beneficio
T3c	5832,57	839,17	6.9
T9s	5364,5	1339,34	4.0

Elaboración: SINALUISA, L. 2010.

VI. CONCLUSIONES

A. Al realizar la evaluación de la eficacia de ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos en el cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea Var. Itálica*) en la Comunidad Gatazo Zambrano se obtuvo los mejores resultados la formulación recomendada por Nintanga (T5) con análisis de suelo ya que alcanzó mayor altura de planta, número de hojas, diámetro de pella, mayor rendimiento por parcela neta y por hectárea, menor número de hijuelos, días a la aparición de pella y días a la cosecha debido a que proporcionó mayor cantidad de nutrientes Nitrógeno 268,6 Kg/Ha, Fósforo 110,4 Kg/Ha y Potasio 244,5 Kg/Ha fertilizados con tres aplicaciones a los 0; 35; y 56 días respectivamente lo que permitió obtener estos resultados.

B. Según el análisis económico de los tratamientos estudiados interpretando el análisis de suelo los mejores rendimientos económicos fue la mezcla de Brocofloret (T3) que alcanzó mayor beneficio neto con 5832,57 USD y un costo variable de 839,19 USD, mientras que el paquete Orgánico (T6) obtuvo el menor beneficio neto con 1338,84 USD y con un costo variable de 4825,83 USD presentando una diferenciación entre los dos paquetes de 77,05%.

C. Al determinar el análisis económico para las formulaciones recomendadas sin interpretar el análisis de suelo la mezcla propuesta por el testigo “HGZ” (T9) obtuvo el mayor beneficio neto con 5364,50 USD, con un costo variable 1339,34 USD en contraste el paquete Orgánico (T6) con beneficio neto menor de 355,86 USD y con un costo variable de 4895,40 USD presentando una diferencia entre los dos tratamientos de 72,64%. De esta forma se demuestra que al cultivar sin realizar un análisis de suelo se incrementan los costos variables disminuyendo el ingreso económico del agricultor por la compra de grandes cantidades de fertilizantes químicos.

D. Las ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos de las empresas brocoleras presentaron una rentabilidad económica favorable lo cual se debe al buen manejo agronómico, tecnológico y las condiciones climáticas adecuadas de la zona durante la investigación con precipitaciones desde 250 – 500 mm y temperaturas de 12 – 16°C los cuales permitieron

que los nutrientes de los fertilizantes químicos y del suelo sean más fáciles de asimilar por parte de la planta obteniendo resultados favorables al final de la investigación.

VII. RECOMENDACIONES

A. Realizar el análisis de suelo correspondiente para comprar los fertilizantes faltantes en el suelo y la extracción de la planta para poner en el ciclo fenológico del cultivo y elaborar las etapas de fertilización antes de la siembra de esta forma reducir los costos económicos en la compra de abonos químicos en gran cantidad que produce un incremento en los costos de producción reduciendo el ingreso neto del productor y sobre todo evitar la salinización con el uso excesivo de los químicos que provocan el empobrecimiento a través del tiempo.

B. Utilizar el paquete recomendado por la hacienda Brocofloret con análisis de suelo con aportaciones de 250,80 Kg/Ha de Nitrógeno, 44,15 Kg/Ha de Fósforo, 139,82 Kg/Ha de Potasio en las fechas que se citan a continuación 21, 35, 52 días obtuvo mayor beneficio neto.

C. Utilizar el paquete tecnológico recomendado por la hacienda Nintangá con análisis de suelo debido a que esta formulación en la base de su fertilización utiliza una mezcla de abonos inorgánicos y orgánico semi descompuesto (Ecoabonaza) lo cual le permitió desde el inicio obtener un buen desarrollo de planta con aportaciones de 268,6 Kg/Ha de nitrógeno, 110,4 Kg/Ha, Fósforo 244,5 Kg/Ha y Potasio, 53,44 Kg/Ha porque obtuvieron pajas de calidad para la exportación con respecto a los demás tratamientos.

D. Realizar investigaciones con el sistema de riego por goteo para verificar si el tratamiento de Brocofloret con análisis de suelo obtiene los mismos resultados en cuanto a la rentabilidad económica y agronómica en la comunidad de Gatazo Zambrano.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: evaluar la eficacia de ocho mezclas de fertilizantes inorgánicos en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea* Var. *Italica*) en la comunidad Gatazo Zambrano. Ayudándonos de las fertilizaciones recomendadas por varias empresas productoras como: Nintangá, Pedro Borja, Santa Anita, Brocofloret, Chisinche, Ecofroz, Germán Tapia, una mezcla orgánica recomendada por el Ing. Luis Hidalgo y el testigo “HGZ”, el diseño fue bloques completamente al azar, la aplicación de las diferentes fertilizaciones fue según recomendación de las empresa productora de brócoli. Resultando que para las variables altura de planta, número de hojas, días a la aparición de pella, días a la cosecha, peso del residuo, peso de pella, diámetro de los floretes, alto rendimiento por hectárea y por parcela neta obtuvo el tratamiento Nintangá con análisis de suelo con aportaciones de 268,56 Kg/Ha de Nitrógeno, 110,4 Kg/Ha de Fósforo, 244,5 Kg/Ha de Potasio, 53,44 Kg/ha de Calcio, 29,4 Kg/Ha de Magnesio y 74,62 Kg/ha de Azufre, el tratamiento Brocofloret con análisis de suelo fue el mejor en lo económico teniendo un beneficio costo de 6.9; mientras sin análisis de suelo fue el testigo “HGZ” con un costo beneficio de 4.0. Concluyendo que la nutrición de este con estas aportaciones en lugares con características similares a las de Gatazo Zambrano obtendrá una buena producción. Recomendando aplicar estas tres mezclas de fertilizantes en las fechas recomendadas, pudiendo tener un producto de excelente calidad para el mercado local y exportación.

IVX. SUMMARY

This research intends to evaluate the effectiveness of eight mixtures of inorganic fertilizers in the yield and profitability of the cultivation of Broccoli (*Brassica Olearecea* Var. *Italic*) in the Community Gatazo Zambrano.

Motivated by the great help of the fertilizations recommended by several companies producers like: Nintanga, Pedro Borja, Santa Anita, Brocofloret, Chisinche, Ecofroz, Germán Tapia, and to avoid the problem of the excessive use of chemical fertilizers in the cultivation of broccoli, using of organic mixture is recommended by the Engineer Luis Hidalgo and the witness Huertos Gatazo Zambrano “HGZ”; the design was blocks totally at random and the application of the different fertilizers was according to recommendation of the company producer of broccoli. Giving as a result that; for the variable plant height, number of leaves, days to the pellet appearance, days to the crop, weight of the residual, pellet weight, diameter of the foils, high yield for hectare and for net parcel it obtained the treatment Nintanga with land analysis with contributions of: 268,56 Kg/Ha of Nitrogen, 110,4 Kg/Ha of Phosphorus, 244,5 Kg/Ha of Potassium, 53,44 Kg/ha of Calcium, 29,4 Kg/Ha of Magnesium and 74,62 Kg/ha of Sulfur; the treatment Brocofloret with land analysis was the best in the economic situation, having a cost benefit of 6,9; while without land analysis, it was the witness Huertos Gatazo Zambrano “HGZ” with a cost benefit of 4.0.

Conclusion: It is advisable the use of the mixture recommended by Nintanga with land analysis not only because in its fertilization it uses so much the organic mixture as chemical; but also, it applies the three mixture of the treatments of Nintanga, Brocofloret and Witness Huertos Gatazo Zambrano “HGZ”, and finally but not the least, its economical benefits which is great.

X. BIBLIOGRAFIA

1. CHAVEZ, F. 2001. El cultivo del brócoli. Quito – Ecuador. Curso Internacional de producción de hortalizas para la exportación (Corporación PROEXANT). 7p.
2. ECOFROZ. 1998. Cultivo de Brócoli. Requerimientos ambientales. Quito, Ecuador. 6p.
3. FALCONI, C. 2000. Patología de Brassicaceae: componentes, variables de estudio. Quito, Ecuador. Primer Seminario Internacional de Brassicaceae. Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropriada (FEDETA) 70p.
4. FARRARA, B. 2000. Presentación sobre el cultivo de brócoli para los agricultores y procesadores del Ecuador. California, USA. Asgrow Vegetables Seeds.
5. CACERES, J. 200. Manejo integrado de semilleros para brassicaceae. Quito, Ecuador. Primer seminario Internacional de Brassicaceae. Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropriada (FEDETA) 70 p.
6. HIDALGO, L. 2006. El cultivo de brócoli. Datos sin publicar.
7. INFOAGRO <http://w.w.w.infoagro.com/hortalizas/broculi.htm>.
10. MAROTO, J. 1995. Horticultura herbácea especial 4^{ta}ed Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa 568p.
11. PASCUAL, A. 1994. Brocoli. Su cultivo y perspectivas. Revista Horticultura N° 97.
12. SAKATA Seed 2007 de México, S.A. de C.V.
<http://www.shttp://www.sakata.com.mx/páginas/hortalizas>.

13. SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Quito, Ecuador. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. 654p.
14. TERRANOVA EDITORES. 1998. Enciclopedia agropecuaria, Producción agrícola Tomo III. Bogota-Colombia. 551p.
15. VIGLIOLA, M. 1991. Manual de Horticultura 2^{da}Ed. Editorial hemisfério Sur Buenos Aires – Argentina.432 p.
16. VILLARROEL, J. 1988. Manual práctico para La investigación de análisis de suelos en laboratorio. Universidad Mayor de San Simón, Agroecología Universidad de Cochabamba. AGRUCO – Cochabamba, Bolivia. Serie técnica N^o 10. 33 p.
16. WICHAMAN, W. 1989. Investigación de suelos – posibilidades y limitaciones. BASF reportes Agrícolas. (República Federal de Alemania) (1/89): 6-8p.
17. www. Sakata. Paquete tecnológico sobre cultivo de brócoli. Htm.

ANEXO 1. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS (cm) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	15,25	15,4	14,98	45,63	15,21	0,21
T2	14,2	15,02	14,15	43,37	14,46	0,49
T3	15,06	15,6	14,21	44,87	14,96	0,70
T4	14,43	14,92	14,3	43,65	14,55	0,33
T5	15,8	15,3	15,53	46,63	15,54	0,25
T6	14,1	14	14,2	42,3	14,10	0,10
T7	14,27	15,2	14,26	43,73	14,58	0,54
T8	14,22	14,17	14,61	43	14,33	0,24

ANEXO 2. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS (cm) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	14,96	14,51	13,54	43,01	14,34	0,73
T2	12,85	13,98	12,49	39,32	13,11	0,78
T3	14,11	13,21	12,98	40,3	13,43	0,60
T4	13,15	13,25	12,25	38,65	12,88	0,55
T5	13,53	13,61	13,64	40,78	13,59	0,06
T6	13,29	13,84	13,38	40,51	13,50	0,30
T7	12,55	12,49	12,63	37,67	12,56	0,07
T8	12,63	12,16	12,45	37,24	12,41	0,24
T9	14,12	14,12	14,09	42,33	14,11	0,02

ANEXO3. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS (cm) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	23,13	24,11	24,57	71,81	23,94	0,74
T2	21,18	22,12	20,46	63,76	21,25	0,83
T3	22,91	21,45	21,23	65,59	21,86	0,91
T4	21,57	21,44	20,23	63,24	21,08	0,74
T5	26,31	25,9	25,23	77,44	25,81	0,55
T6	20,16	20,88	20,04	61,08	20,36	0,45
T7	23,42	22,2	21,26	66,88	22,29	1,08
T8	21,34	21,65	22,46	65,45	21,82	0,58

ANEXO 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS (cm) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	21,80	21,69	19,62	63,11	21,04	1,23
T2	20,94	20,11	20,25	61,30	20,43	0,44
T3	20,32	18,54	20,35	59,21	19,74	1,04
T4	18,78	19,81	19,43	58,02	19,34	0,52
T5	24,33	22,41	21,44	68,18	22,73	1,47
T6	18,64	18,61	18,28	55,53	18,51	0,20
T7	20,55	19,56	19,58	59,69	19,90	0,57
T8	20,51	20,74	20,84	62,093	20,70	0,17
T9	22,20	19,62	20,74	62,56	20,85	1,29

ANEXO 5. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS (cm) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	40,65	39,40	40,71	120,76	40,25	0,74
T2	34,27	34,09	33,35	101,71	33,90	0,49
T3	36,20	34,22	35,21	105,63	35,21	0,99
T4	34,52	33,35	36,27	104,14	34,71	1,47
T5	45,21	44,50	42,73	132,44	44,15	1,28
T6	32,57	33,83	33,34	99,74	33,25	0,64
T7	39,79	34,76	35,93	110,48	36,83	2,63
T8	33,20	33,99	32,70	99,89	33,30	0,65

ANEXO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS (cm) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	34,50	34,40	35,86	104,76	34,92	0,82
T2	30,00	30,57	30,15	90,72	30,24	0,30
T3	30,91	30,06	30,02	90,99	30,33	0,50
T4	32,28	29,87	31,89	94,04	31,35	1,29
T5	39,63	37,11	37,84	114,58	38,19	1,30
T6	30,62	30,21	28,35	89,18	29,73	1,21
T7	30,55	30,15	29,58	90,28	30,09	0,49
T8	30,94	31,80	30,00	92,74	30,91	0,90
T9	34,63	35,86	34,85	105,34	35,11	0,66

ANEXO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 75 DÍAS (cm) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	52,97	53,07	51,87	157,91	52,64	0,67
T2	49,95	52,13	45,24	147,32	49,11	3,52
T3	51,04	51,79	50,72	153,55	51,18	0,55
T4	50,01	51,12	50,15	151,28	50,43	0,60
T5	55,26	56,02	54,09	165,37	55,12	0,97
T6	48,34	44,13	45,48	137,95	45,98	2,15
T7	51,28	53,96	51,93	157,17	52,39	1,40
T8	50,25	50,92	51,39	152,56	50,85	0,57

ANEXO 8. ALTURA A LOS 75 DÍAS (cm) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	49,98	50,84	50,13	150,95	50,32	0,46
T2	46,66	48,12	47,96	142,74	47,58	0,80
T3	48,21	49,95	49,75	147,91	49,30	0,95
T4	48,3	47,85	46,97	143,12	47,71	0,68
T5	51,14	50,23	52,84	154,21	51,40	1,32
T6	42,68	49,14	46,03	137,85	45,95	3,23
T7	49,46	50,24	48,58	148,28	49,43	0,83
T8	48,56	48,61	49,06	146,23	48,74	0,28
T9	51,27	50,87	49,95	152,09	50,70	0,68

ANEXO 9. NÚMERO DE HOJA A LOS 30 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	6,70	6,80	6,60	20,10	6,70	0,10
T2	6,40	6,30	6,30	19,00	6,33	0,06
T3	6,50	6,50	6,50	19,50	6,50	0,00
T4	6,70	6,40	6,50	19,60	6,53	0,15
T5	6,90	6,80	6,90	20,60	6,87	0,06
T6	6,30	6,30	6,30	18,90	6,30	0,00
T7	6,50	6,50	6,80	19,80	6,60	0,17
T8	6,60	6,40	6,50	19,50	6,50	0,10

ANEXO 10. NÚMERO DE HOJA A LOS 30 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	6,04	6,03	6,14	18,21	6,07	0,06
T2	6,01	6,00	6,07	18,08	6,03	0,04
T3	6,00	6,01	6,01	18,02	6,01	0,01
T4	6,00	6,03	6,00	18,03	6,01	0,02
T5	6,900	6,70	6,600	18,46	6,73	0,13
T6	6,01	5,65	5,80	17,46	5,82	0,18
T7	6,02	6,01	6,12	18,15	6,05	0,06
T8	6,03	6,05	6,00	18,08	6,03	0,03
T9	6,80	6,60	6,70	20,10	6,70	0,10

ANEXO 11. NÚMERO DE HOJA A LOS 45 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	12,40	12,20	12,20	36,80	12,27	0,12
T2	12,90	12,10	12,10	37,10	12,37	0,46
T3	11,80	11,40	12,30	35,50	11,83	0,45
T4	12,30	12,15	12,00	36,45	12,15	0,15
T5	12,90	12,50	12,70	38,10	12,70	0,20
T6	11,30	11,20	14,00	36,50	12,17	1,59
T7	12,01	12,40	11,30	35,71	11,90	0,56
T8	12,00	12,30	13,40	37,70	12,57	0,74

ANEXO 12. NÚMERO DE HOJA A LOS 45 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	11,80	12,01	11,30	35,11	11,70	0,36
T2	11,40	11,20	11,20	33,80	11,27	0,12
T3	11,60	11,30	11,60	34,50	11,50	0,17
T4	11,30	11,40	11,20	33,90	11,30	0,10
T5	12,20	11,90	11,80	35,90	11,97	0,21
T6	11,50	11,30	11,10	33,90	11,30	0,20
T7	11,70	11,40	11,50	34,60	11,53	0,15
T8	11,10	11,40	11,40	33,90	11,30	0,17
T9	12,00	11,70	12,10	35,80	11,93	0,21

ANEXO 13. NÚMERO DE HOJA A LOS 60 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	13,80	13,50	14,20	41,50	13,83	0,35
T2	12,40	13,80	13,40	39,60	13,20	0,72
T3	12,80	13,40	13,30	39,50	13,17	0,32
T4	13,10	13,50	13,30	39,90	13,30	0,20
T5	13,60	14,00	13,50	41,10	13,70	0,26
T6	13,00	13,20	13,20	39,40	13,13	0,12
T7	13,70	13,30	13,00	40,00	13,33	0,35
T8	13,20	13,40	14,00	40,60	13,53	0,42

ANEXO 14. NÚMERO DE HOJA A LOS 60 DÍAS SININTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADO EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	13,40	12,00	13,20	38,60	12,87	0,76
T2	12,00	13,00	12,90	37,90	12,63	0,55
T3	13,20	12,40	12,10	37,70	12,57	0,57
T4	13,10	12,00	12,80	37,90	12,63	0,57
T5	13,20	12,40	12,90	38,50	12,83	0,40
T6	12,50	12,10	12,20	36,80	12,27	0,21
T7	13,20	13,00	12,60	38,80	12,93	0,31
T8	13,00	13,10	12,40	38,50	12,83	0,38
T9	13,10	13,50	13,30	39,90	13,30	0,20

ANEXO 15. NÚMERO DE HOJA A LOS 75 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADO EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	14,40	14,18	14,40	42,98	14,33	0,13
T2	13,80	14,00	13,80	41,60	13,87	0,12
T3	14,20	14,10	14,30	42,60	14,20	0,10
T4	14,30	14,10	14,20	42,60	14,20	0,10
T5	14,80	14,90	14,50	44,20	14,73	0,21
T6	14,00	13,20	13,60	40,80	13,60	0,40
T7	14,30	13,90	13,80	42,00	14,00	0,26
T8	14,20	14,20	13,70	42,10	14,03	0,29

ANEXO 16. NÚMERO DE HOJA A LOS 75 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADO EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	13,70	13,80	14,30	41,80	13,93	0,32
T2	13,60	13,50	13,50	40,60	13,53	0,06
T3	13,40	13,60	13,40	40,40	13,47	0,12
T4	14,00	13,30	13,40	40,70	13,57	0,38
T5	13,50	13,90	13,90	41,30	13,77	0,23
T6	13,40	13,30	13,30	40,00	13,33	0,06
T7	13,30	13,50	13,60	40,40	13,47	0,15
T8	13,40	13,80	13,40	40,60	13,53	0,23
T9	14,30	14,30	13,70	42,30	14,10	0,35

ANEXO 17. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 30 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,30	5,2	5,10	15,6	5,20	0,10
T2	5,10	5,1	5,10	15,3	5,10	0,00
T3	5,10	5,2	5,10	15,4	5,13	0,06
T4	5,20	5,1	5,20	15,5	5,17	0,06
T5	5,30	5,3	5,20	15,8	5,27	0,06
T6	5,10	5,2	5,20	15,5	5,17	0,06
T7	5,10	5,1	5,10	15,3	5,10	0,00
T8	5,30	5,2	5,20	15,7	5,23	0,06

ANEXO 18. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 30 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,10	5,40	5,10	15,6	5,20	0,17
T2	5,30	5,20	5,30	15,8	5,27	0,06
T3	5,20	5,30	5,20	15,7	5,23	0,06
T4	5,30	5,20	5,30	15,8	5,27	0,06
T5	5,40	5,30	5,40	16,1	5,37	0,06
T6	5,20	5,20	5,20	15,6	5,20	0,00
T7	5,30	5,30	5,30	15,9	5,30	0,00
T8	5,10	5,30	5,10	15,5	5,17	0,12
T9	5,20	5,10	5,20	15,5	5,17	0,06

ANEXO 19. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 45 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,10	5,4	5,1	15,6	5,20	0,17
T2	5,20	5,2	5,2	15,6	5,20	0,00
T3	5,20	5,1	5,3	15,6	5,20	0,10
T4	5,30	5,2	5,3	15,8	5,27	0,06
T5	5,40	5,3	5,3	16	5,33	0,06
T6	5,20	5,2	5,3	15,7	5,23	0,06
T7	5,30	5,3	5,2	15,8	5,27	0,06
T8	5,10	5,3	5,3	15,7	5,23	0,12

ANEXO 20. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 45 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,30	5,20	5,10	15,6	5,20	0,10
T2	5,10	5,10	5,10	15,3	5,10	0,00
T3	5,10	5,20	5,10	15,4	5,13	0,06
T4	5,20	5,10	5,20	15,5	5,17	0,06
T5	5,30	5,30	5,20	15,8	5,27	0,06
T6	5,10	5,20	5,20	15,5	5,17	0,06
T7	5,10	5,10	5,10	15,3	5,10	0,00
T8	5,30	5,20	5,20	15,7	5,23	0,06
T9	5,30	5,20	5,30	15,8	5,27	0,06

ANEXO 21. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 60 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,10	5,3	5,4	15,8	5,27	0,15
T2	5,30	5,3	5,2	15,8	5,27	0,06
T3	5,20	5,3	5,3	15,8	5,27	0,06
T4	5,30	5,3	5,2	15,8	5,27	0,06
T5	5,40	5,3	5,3	16	5,33	0,06
T6	5,20	5,3	5,2	15,7	5,23	0,06
T7	5,30	5,2	5,3	15,8	5,27	0,06
T8	5,10	5,3	5,3	15,7	5,23	0,12

ANEXO 22. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 60 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,10	5,40	5,30	15,80	5,27	0,15
T2	5,30	5,20	5,30	15,80	5,27	0,06
T3	5,20	5,30	5,30	15,80	5,27	0,06
T4	5,30	5,20	5,30	15,80	5,27	0,06
T5	5,40	5,30	5,30	16,00	5,33	0,06
T6	5,20	5,20	5,30	15,70	5,23	0,06
T7	5,30	5,30	5,20	15,80	5,27	0,06
T8	5,10	5,30	5,30	15,70	5,23	0,12
T9	5,30	5,30	5,10	15,70	5,23	0,12

ANEXO 23. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 75 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,1	5,4	5,1	15,6	5,20	0,17
T2	5,3	5,2	5,3	15,8	5,27	0,06
T3	5,2	5,3	5,2	15,7	5,23	0,06
T4	5,3	5,2	5,3	15,8	5,27	0,06
T5	5,4	5,3	5,4	16,1	5,37	0,06
T6	5,2	5,2	5,2	15,6	5,20	0,00
T7	5,3	5,3	5,3	15,9	5,30	0,00
T8	5,1	5,3	5,1	15,5	5,17	0,12

ANEXO 24. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 75 DDT. SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	5,10	5,10	5,40	15,60	5,20	0,17
T2	5,40	5,30	5,20	15,90	5,30	0,10
T3	5,20	5,30	5,30	15,80	5,27	0,06
T4	5,30	5,30	5,20	15,80	5,27	0,06
T5	5,40	5,30	5,30	16,00	5,33	0,06
T6	5,20	5,30	5,20	15,70	5,23	0,06
T7	5,30	5,20	5,30	15,80	5,27	0,06
T8	5,10	5,30	5,30	15,70	5,23	0,12
T9	5,30	5,20	5,30	15,80	5,27	0,06

ANEXO 25. NÚMERO DE HIJUELOS A LOS 30 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,33	0,33	0,41	1,07	0,36	0,05
T2	0,43	0,43	0,35	1,21	0,40	0,05
T3	0,50	0,26	0,30	1,06	0,35	0,13
T4	0,50	0,31	0,26	1,07	0,36	0,13
T5	0,30	0,35	0,51	1,16	0,39	0,11
T6	0,20	0,40	0,44	1,04	0,35	0,13
T7	0,33	0,43	0,41	1,17	0,39	0,05
T8	0,42	0,50	0,33	1,25	0,42	0,09

ANEXO 26. NÚMERO DE HIJUELOS A LOS 30 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,33	0,33	0,41	1,07	0,36	0,05
T2	0,43	0,43	0,35	1,21	0,40	0,05
T3	0,50	0,26	0,30	1,06	0,35	0,13
T4	0,50	0,31	0,26	1,07	0,36	0,13
T5	0,30	0,35	0,51	1,16	0,39	0,11
T6	0,20	0,40	0,44	1,04	0,35	0,13
T7	0,33	0,43	0,41	1,17	0,39	0,05
T8	0,42	0,50	0,33	1,25	0,42	0,09
T9	0,34	0,26	0,31	0,91	0,30	0,04

ANEXO 27. NÚMERO DE HIJUELO A LOS 45 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,55	0,43	0,63	1,61	0,54	0,10
T2	0,66	0,56	0,66	1,88	0,63	0,06
T3	0,77	0,77	0,77	2,31	0,77	0,00
T4	0,67	0,00	0,56	1,23	0,41	0,36
T5	0,53	0,60	0,66	1,79	0,60	0,07
T6	0,63	0,78	0,78	2,19	0,73	0,09
T7	0,78	0,55	0,80	2,13	0,71	0,14
T8	0,65	0,70	0,77	2,12	0,71	0,06

ANEXO 28. NÚMERO DE HIJUELO A LOS 45 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,55	0,43	0,63	1,61	0,54	0,10
T2	0,66	0,56	0,66	1,88	0,63	0,06
T3	0,77	0,77	0,77	2,31	0,77	0,00
T4	0,67	0,00	0,56	1,23	0,41	0,36
T5	0,53	0,60	0,66	1,79	0,60	0,07
T6	0,63	0,78	0,78	2,19	0,73	0,09
T7	0,78	0,55	0,80	2,13	0,71	0,14
T8	0,65	0,70	0,77	2,12	0,71	0,06
T9	0,51	0,50	0,55	1,56	0,52	0,03

ANEXO 29. NÚMERO DE HIJUELOS A LOS 60 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,70	0,50	0,60	1,8	0,60	0,10
T2	0,80	0,70	0,70	2,2	0,73	0,06
T3	0,60	0,70	0,60	1,9	0,63	0,06
T4	0,70	0,70	0,70	2,1	0,70	0,00
T5	0,60	0,60	0,60	1,8	0,60	0,00
T6	0,70	0,60	0,60	1,9	0,63	0,06
T7	0,70	0,60	0,80	2,1	0,70	0,10
T8	0,70	0,60	0,70	2	0,67	0,06

ANEXO 30. NÚMERO DE HIJUELOS A LOS 60 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,80	0,60	0,60	2,0	0,67	0,12
T2	0,80	0,80	0,90	2,5	0,83	0,06
T3	0,90	0,60	0,80	2,3	0,77	0,15
T4	0,70	0,60	0,90	2,2	0,73	0,15
T5	0,80	0,70	0,70	2,2	0,73	0,06
T6	0,70	0,80	0,80	2,3	0,77	0,06
T7	0,80	0,70	0,60	2,1	0,70	0,10
T8	0,80	0,70	0,80	2,3	0,77	0,06
T9	0,60	0,60	0,70	1,9	0,63	0,06

ANEXO 31. NÚMERO DE HIJUELOS A LOS 75 DÍAS INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,60	0,70	0,66	1,96	0,65	0,05
T2	0,80	0,70	0,80	2,3	0,77	0,06
T3	0,70	0,70	0,70	2,1	0,70	0,00
T4	0,80	0,70	0,80	2,3	0,77	0,06
T5	0,60	0,70	0,70	2,0	0,67	0,06
T6	0,70	0,70	0,80	2,2	0,73	0,06
T7	0,80	0,70	0,70	2,2	0,73	0,06
T8	0,80	0,70	0,80	2,3	0,77	0,06

ANEXO 32. NÚMERO DE HIJUELOS A LOS 75 DÍAS SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,70	0,60	0,50	1,80	0,60	0,10
T2	0,80	0,70	0,90	2,40	0,80	0,10
T3	0,60	0,70	0,70	2,00	0,67	0,06
T4	0,70	0,90	0,70	2,30	0,77	0,12
T5	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60	0,00
T6	0,70	0,80	0,70	2,20	0,73	0,06
T7	0,80	0,70	0,60	2,10	0,70	0,10
T8	0,70	0,70	0,80	2,20	0,73	0,06
T9	0,80	0,70	0,80	2,30	0,77	0,06

ANEXO 33. DÍAS A LA APARICIÓN DE PELLA INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	65,00	67,00	64,00	196,00	65,33	1,53
T2	62,00	62,00	62,00	186,00	62,00	0,00
T3	64,00	62,00	65,00	191,00	63,67	1,53
T4	65,00	68,00	65,00	198,00	66,00	1,73
T5	64,00	64,00	63,00	191,00	63,67	0,58
T6	63,00	63,00	62,00	188,00	62,67	0,58
T7	67,00	68,00	69,00	204,00	68,00	1,00
T8	61,00	65,00	61,00	187,00	62,33	2,31

ANEXO 34. DÍAS A LA APARICIÓN DE PELLA SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	63,00	65,00	63,00	191,00	63,67	1,15
T2	61,00	60,00	58,00	179,00	59,67	1,53
T3	63,00	63,00	60,00	186,00	62,00	1,73
T4	60,00	60,00	63,00	183,00	61,00	1,73
T5	62,00	63,00	60,00	185,00	61,67	1,53
T6	61,00	61,00	60,00	182,00	60,67	0,58
T7	65,00	66,00	64,00	195,00	65,00	1,00
T8	59,00	61,00	62,00	182,00	60,67	1,53
T9	64,00	67,00	62,00	193,00	64,33	2,52

ANEXO 35. DÍAS A LA COSECHA DE PELLA INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	84,00	86,00	84,00	254,00	84,67	1,15
T2	89,00	87,00	89,00	265,00	88,33	1,15
T3	83,00	87,00	87,00	257,00	85,67	2,31
T4	90,00	89,00	91,00	270,00	90,00	1,00
T5	84,00	86,00	81,00	251,00	83,67	2,52
T6	87,00	85,00	85,00	257,00	85,67	1,15
T7	88,00	86,00	87,00	261,00	87,00	1,00
T8	86,00	88,00	85,00	259,00	86,33	1,53

ANEXO 36. DÍAS A LA COSECHA DE PELLA SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	80,00	83,00	83,00	246,00	82,00	1,73
T2	83,00	83,00	83,00	249,00	83,00	0,00
T3	82,00	85,00	80,00	247,00	82,33	2,52
T4	88,00	89,00	87,00	264,00	88,00	1,00
T5	80,00	84,00	80,00	244,00	81,33	2,31
T6	84,00	86,00	84,00	254,00	84,67	1,15
T7	85,00	84,00	85,00	254,00	84,67	0,58
T8	87,00	85,00	85,00	257,00	85,67	1,15
T9	88,00	86,00	88,00	262,00	87,33	1,15

ANEXO 37. PESO DEL RESIDUO DE LA COSECHA (Kg) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	1,08	1,04	1,08	3,20	1,07	0,02
T2	1,04	1,03	1,03	3,09	1,03	0,01
T3	1,06	1,04	1,03	3,12	1,04	0,01
T4	1,04	1,04	1,05	3,12	1,04	0,01
T5	1,15	1,10	1,06	3,31	1,10	0,04
T6	1,04	1,10	1,06	3,20	1,07	0,03
T7	1,06	1,02	1,05	3,13	1,04	0,02
T8	1,04	1,05	1,08	3,17	1,06	0,02

ANEXO 38. PESO DEL RESIDUO DE COSECHA (Kg) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	1,04	0,99	1,00	3,02	1,008	0,02
T2	0,99	1,00	1,01	3,00	1,000	0,01
T3	0,99	1,05	1,00	3,04	1,015	0,03
T4	0,99	1,00	1,01	3,00	1,001	0,01
T5	1,02	1,07	1,05	3,14	1,046	0,02
T6	0,99	1,00	1,00	3,00	0,998	0,00
T7	1,00	1,00	1,01	3,01	1,003	0,00
T8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,000	0,00
T9	1,08	1,03	1,04	3,15	1,050	0,02

ANEXO 39. PESO DEL FLORETE (Kg) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,57	0,56	0,55	1,68	0,56	0,01
T2	0,53	0,50	0,52	1,54	0,51	0,01
T3	0,55	0,53	0,53	1,60	0,53	0,01
T4	0,53	0,54	0,50	1,57	0,52	0,02
T5	0,65	0,60	0,64	1,88	0,63	0,03
T6	0,45	0,52	0,51	1,48	0,49	0,04
T7	0,56	0,54	0,54	1,64	0,55	0,01
T8	0,56	0,55	0,54	1,65	0,55	0,01

ANEXO 40. PESO DEL FLORETE (Kg) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	0,47	0,45	0,46	1,38	0,46	0,01
T2	0,39	0,37	0,37	1,13	0,38	0,01
T3	0,39	0,39	0,40	1,18	0,39	0,00
T4	0,39	0,38	0,36	1,12	0,37	0,01
T5	0,55	0,55	0,54	1,64	0,55	0,01
T6	0,38	0,37	0,34	1,09	0,36	0,02
T7	0,39	0,40	0,40	1,19	0,40	0,01
T8	0,38	0,39	0,35	1,13	0,38	0,02
T9	0,53	0,53	0,54	1,61	0,54	0,00

ANEXO 41. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FLORETE (cm) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	16,38	15,84	16,34	48,56	16,19	0,30
T2	15,88	16,22	15,46	47,56	15,85	0,38
T3	15,76	15,72	15,58	47,06	15,69	0,09
T4	15,51	15,45	15,10	46,06	15,35	0,22
T5	16,95	16,63	16,82	50,40	16,80	0,16
T6	15,07	15,03	15,36	45,46	15,15	0,18
T7	15,99	15,36	15,33	46,68	15,56	0,38
T8	15,17	15,75	15,38	46,30	15,43	0,30

ANEXO 42. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FLORETE (cm) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	14,09	14,60	14,97	43,66	14,55	0,44
T2	12,33	11,54	11,68	35,56	11,85	0,42
T3	12,12	11,71	12,94	36,77	12,26	0,63
T4	11,51	11,73	11,86	35,09	11,70	0,18
T5	15,73	15,94	16,04	47,71	15,90	0,16
T6	11,23	11,59	11,27	34,09	11,36	0,19
T7	13,35	13,23	12,88	39,46	13,15	0,25
T8	12,44	12,26	12,73	37,44	12,48	0,24
T9	15,32	15,59	15,60	46,51	15,50	0,16

ANEXO 43. RENDIMIENTO (Kg/N) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	30,75	30,04	29,73	90,52	30,17	0,52
T2	28,47	27,01	27,88	83,36	27,79	0,73
T3	29,50	28,44	28,52	86,47	28,82	0,59
T4	28,41	29,16	27,00	84,57	28,19	1,10
T5	34,85	32,20	34,32	101,36	33,79	1,40
T6	24,36	28,25	27,28	79,89	26,63	2,03
T7	30,19	29,23	29,36	88,78	29,59	0,52
T8	30,33	29,47	29,23	89,03	29,68	0,58

ANEXO 44. RENDIMIENTO (Kg/N) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	25,40	24,22	24,91	74,52	24,84	0,59
T2	21,02	20,05	19,94	61,00	20,33	0,60
T3	21,19	20,99	21,38	63,56	21,19	0,19
T4	20,83	20,39	19,37	60,59	20,20	0,75
T5	29,63	29,83	29,15	88,61	29,54	0,35
T6	20,25	20,01	18,57	58,83	19,61	0,91
T7	20,86	21,60	21,79	64,25	21,42	0,49
T8	20,68	21,24	19,02	60,93	20,31	1,16
T9	28,87	28,82	29,19	86,88	28,96	0,20

ANEXO 45. RENDIMIENTO (Tn/Ha) INTERPRETANDO EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

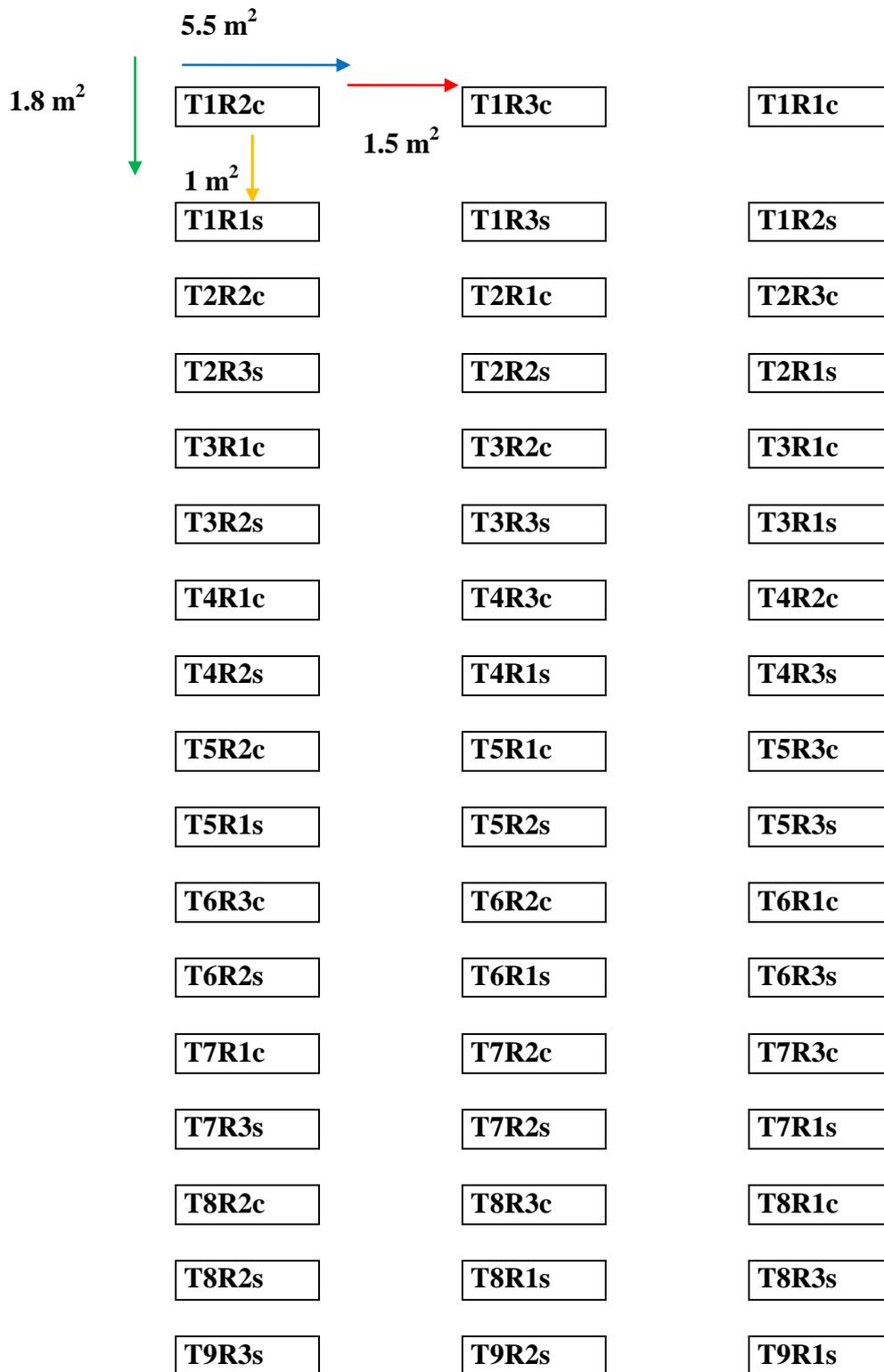
Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	31,63	30,90	30,59	93,12	31,04	0,54
T2	29,29	27,79	28,68	85,76	28,59	0,75
T3	30,35	29,26	29,35	88,96	29,65	0,60
T4	29,22	30,00	27,78	87,00	29,00	1,13
T5	35,85	33,12	35,31	104,28	34,76	1,44
T6	25,06	29,07	28,07	82,20	27,40	2,08
T7	31,06	30,07	30,21	91,34	30,45	0,54
T8	31,21	30,32	30,07	91,60	30,53	0,60

ANEXO 46. RENDIMIENTO (Tn/Ha) SIN INTERPRETAR EL ANÁLISIS DE SUELO

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media	Desv
	I	II	III			
T1	26,13	24,92	25,62	76,67	25,56	0,61
T2	21,62	20,62	20,51	62,76	20,92	0,61
T3	21,80	21,60	21,99	65,39	21,80	0,20
T4	21,43	20,97	19,93	62,34	20,78	0,77
T5	30,49	30,69	29,99	91,16	30,39	0,36
T6	20,83	20,59	19,11	60,53	20,18	0,93
T7	21,46	22,22	22,42	66,10	22,03	0,51
T8	21,27	21,85	19,56	62,69	20,90	1,19
T9	29,70	29,65	30,03	89,38	29,79	0,21

ANEXO 47. DISEÑO DE LA PARCELA EN EL CAMPO EXPERIMENTAL



ANEXO 48. ANÁLISIS DE SUELOS



AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
 Km. 14 ½ Vía Tumbaco Granja MAGAP Telf. 2372-845/844



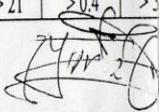
LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

Remite: Señor. Raúl Cuvi. Localización: HIMBORAZO-COLTA-CAJABAMBA. Informe No.: 1155
 Fecha de Ingreso Laboratorio: 27/04 / 09. Fecha de Informe: Tumbaco, Mayo 08 de 2009.

No. Laboratorio	No. Campo	pH	M.O.	N.Total	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Clase Textural
			%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM	
1106	M 1	7,92	1.62	0.08	41.1	0.50	10.1	2.47	17.6	3.4	8.7	2.1	Franco Arenoso

Análisis realizado por: Ing. Ediltrudis Mendoza, Ing. Ximena Navarrete, Sra. Marcia Egúez, Sra. Mariana Estévez y Sr. Jorge Guzmán.
 El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente
 Se prohíbe la reproducción parcial del Informe.

pH		INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (SIERRA)										
		M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	
		Mat. Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Manganeso	Cobre	Zinc	
		%	%	PPM	Cmol/kg	Cmol/kg	Cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM	
Ácido	5.5	< 1.0	0-0.15	0-10	< 0.2	< 1	< 0.33	0-20	0-5	0-1	0-3	Bajo
Ligeramente Ácido	5.6-6.4	1.0-2.0	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	Medio
Prácticamente Neutro	6.5-7.5	> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1	Alto
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0											
Alcalino	8.1											



ING. EDY MENDOZA GILER
RESPONSABLE TECNICO AREA



Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro
AGROCALIDAD
 LABORATORIO DE SUELOS
 QUITO - ECUADOR

ANEXO 49. ANÁLISIS DE SUELO



AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD DELA GRO

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

INFORME DE RESULTADOS

Tumbaco, Mayo 08 de 2009.

Informe No. 1156

No. Lab.	No. Campo	Boro (B) P.P.M.	Azufre (S)	C.E. (Cod. Elec.) dS/m 25°C
----------	-----------	--------------------	------------	--------------------------------

1106	M 1	0.52	28	0.64
------	-----	------	----	------

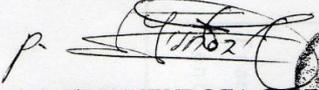
Analista Responsable: Ing. Carlos Muñoz
El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe.

INTERPRETACION DE RESULTADOS:

BORO		AZUFRE	
< 1	BAJO	< 12	BAJO
1 - 2	MEDIO	12 - 24	MEDIO
>	ALTO	> 24	ALTO

	NO SALINO (NS)	LIG. SALINO (LS)	SALINO (S)	MUY SALINO (MS)
C.E. (dS/m)	< 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 8.0

En extracto de Saturación.


ING. EDY MENDOZA GILER
 RESPONSABLE TECNICA DE AREA


 Agencia Ecuatoriana
 de Aseguramiento
 de la Calidad del Agro
 AGROCALIDAD
 LABORATORIO DE SUELOS

ANEXO 50. RESUMEN DE LOS COSTOS VARIABLES DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Código	Con análisis de suelo (\$)	Sin análisis de suelo (\$)	Diferenciación de costos variables (\$)
T1	Pedro Borja	2223,21	2816,06	592,85
T2	Santa Anita	1796,19	3579,84	1783,65
T3	Brocofloret	839,17	2787,12	1947,95
T4	Quisinche	1571,90	4293,46	2721,56
T5	Nintangá	4825,83	4895,40	69,57
T6	Orgánico	1042,07	3186,99	2144,92
T7	Ecofroz	1128,48	3326,39	2197,91
T8	Germán Tapia	1173,95	3682,80	2508,85
T9	Testigo "HGZ"	0,00	1339,34	1339,34

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 51. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO NINTANGA

Nintangá con análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
Base día 0	11 -52-0	11 N – 52P	207,78	0,35	72,723
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	550	0,25	137,5
	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	672,22	0,2	134,444
	Ecoabonaza	3 N -2 P – 3 Ca	452,22	0,05	22,611
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	672,22	0,4	268,888
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	427,78	0,7	299,446
35 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	452,22	0,26	117,5772
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	354,44	0,7	248,108
	Sulfato Amonico	23 N – 5 P – 22 S	550	0,25	137,5
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	672,22	0,4	268,888
56DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	452,22	0,26	117,5772
	Nitrato de Potasio agrícola	13.5 N – 45 K	497,44	0,8	397,952
Total					\$ 2.223,21

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 52. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO NINTANGA

Nintangá sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
Base día 0	11 -52-0	11 N – 52 P	242	0,35	84,7
	Magnesamon	22 N – 11 Ca -7 Mg	2456,67	0,25	614,1675
	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	134,44	0,2	26,888
	Ecoabonaza	3 N – 2 P – 3 Ca	1052,33	0,05	52,6165
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	85,56	0,4	34,224
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	647,78	0,7	453,446
35 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1442,22	0,26	374,9772
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	501,11	0,7	350,777
	Sulfato Amonico	23 N – 5 P – 22 S	1026,67	0,25	256,6675
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	110	0,4	44
56DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1637,78	0,26	425,8228
	Nitrato de Potasio agrícola	13.5 N – 45 K	122,22	0,8	97,776
Total					\$ 2.816,06

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 53. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO SANTA ANITA

Santa Anita con análisis de Suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
-1 DAT	Magnesamon	22 N – 11 Ca -7 Mg	427,78	0,25	106,945
	Zeolita granulada	25 P	110	0,32	35,2
	Muriato de Potasio	60 K	256,67	0,35	89,8345
28 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	427,78	0,26	111,2228
	Fostatomonodiamonico	11N – 52 P	110	0,35	38,5
	Zeolita fina	25 P	110	0,32	35,2
	Muriato de Potasio	60 K	256,67	0,35	89,8345
45 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	427,78	0,26	111,2228
	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	110	0,35	38,5
	Sulfato de Zinc	25,5 Zn	293,33	1,2	351,996
	Sulfato Magnesio	9 S-25,5 MgO	525,56	0,4	210,224
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	256,67	0,7	179,669
60 DDT	Magnesamon	22 N – 11 Ca -7 Mg	427,78	0,25	106,945
	Nitrato de Amonio	33.5 N	427,78	0,26	111,2228
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	256,67	0,7	179,669
Total					\$ 1.796,19

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 54. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO SANTA ANITA

Santa Anita sin análisis de Suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lbs/Ha	P. Unitario	P.Total
-1 DAT	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	792,18	0,25	198,045
	Zeolita granulada	25 P	196,16	0,32	62,7712
	Muriato de Potasio	60 K	2112,48	0,35	739,368
28DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1018,52	0,26	264,8152
	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	377,23	0,35	132,0305
	Zeolita fina	25 P	150,89	0,32	48,2848
	Muriato de Potasio	60 K	829,91	0,35	290,4685
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	792,18	0,26	205,9668
	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	135,8	0,35	47,53
	Sulfato de Zinc	25,5 Zn	105,62	1,2	126,744
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	882,72	0,7	617,904
60DDT	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	648,83	0,25	162,2075
	Nitrato de Amonio	33.5 N	882,72	0,26	229,5072
	Sulfato de Potasio	50 K – 18 S	648,86	0,7	454,202
Total:					\$ 3.579,84

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 55. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO BROCOFLORET

Brocofloret con análisis de Suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/ha	P. Unitario	P. Total
21 DDT	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	207,78	0,35	72,723
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	330	0,25	82,5
	Urea	46 N	330	0,25	82,5
	Muriato de Potasio	60 K	183,33	0,35	64,1655
	Sulpomag	19 K ₂ O - 11MaO -15 SO ₄	342,22	0,32	109,5104
35DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	330	0,26	85,8
52DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	330	0,26	85,8
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	330	0,25	82,5
	Muriato de Potasio	60 K	183,33	0,35	64,1655
	Sulpomag	19 K ₂ O - 11MaO -15 SO ₄	342,22	0,32	109,5104
Total					\$ 839,17

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 56. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO BROCOFLORET

Brocofloret sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
21 DDT	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	407,41	0,35	142,5935
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	739,37	0,25	184,8425
	Urea	46 N	1539,09	0,25	384,7725
	Muriato de Potasio	60 K	2112,48	0,35	739,368
	Sulpomag	19K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	264,06	0,32	84,4992
35 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1131,69	0,26	294,2394
52 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	980,8	0,26	255,008
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	558,3	0,25	139,575
	Muriato de Potasio	60 K	1358,02	0,35	475,307
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	271,6	0,32	86,912
Total					\$ 2.787,12

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 57. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO CHISINCHE

Chisinche con análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/ha	P. Unitario	P. Total
-1 DAT	Muriato de Potasio	60 K	354,44	0,35	124,054
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	427,78	0,4	171,112
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	427,78	0,25	106,945
	Zeolita granulada	25 P	110	0,32	35,2
21DDT	Muriato de Potasio	60 K	354,44	0,35	124,054
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	427,78	0,4	171,112
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	427,78	0,25	106,945
	Sembrador	15 N – 30 P – 15 K	110	0,38	41,8
	Zeolita granulada	25 P	110	0,32	35,2
50 DDT	Muriato de Potasio	60 K	354,44	0,35	124,054
	Nitrato de Amonio	34 N	427,78	0,26	111,2228
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO -7 S	427,78	0,4	171,112
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	427,78	0,25	106,945
	Zeolita granulada	25 P	110	0,32	35,2
70 DDT	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	427,78	0,25	106,945
Total					\$ 1.571,90

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 58. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO CHISINCHE

Quisinche sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
-1 DAT	Muriato de Potasio	60 K	953,33	0,35	333,6655
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	207,78	0,4	83,112
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	2378,89	0,25	594,7225
	Zeolita granulada	25 P	501,11	0,32	160,3552
21 DDT	Muriato de Potasio	60 K	941,11	0,35	329,3885
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	207,78	0,4	83,112
	Magnesamon	22 N – 11 Ca – 7 Mg	2454,44	0,25	613,61
	Sembrador	15 N – 30 P – 15 K	415,56	0,38	157,9128
	Zeolita granulada	25 P	85,56	0,32	27,3792
50 DDT	Muriato de Potasio	60 K	928,89	0,35	325,1115
	Sulfato de Magnesio agrícola	25.5 MgO – 7 S	195,56	0,26	50,8456
	Nitrato de Amonio	34 N	1625,56	0,4	650,224
	Magnesamon	22 N – 11 Ca - 7 Mg	2403,33	0,25	600,8325
	Zeolita granulada	25 P	488,89	0,32	156,4448
70 DDT	Magnesamon	22 N – 11 Ca - 7 Mg	1307,78	0,25	326,945
Total:					\$ 4.493,66

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 59. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO ORGÁNICO

Orgánico con análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
(-1DAT)	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	3776,67	0,25	944,1675
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	757,78	0,32	242,4896
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	110	0,18	19,8
21 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	3776,67	0,25	944,1675
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	757,78	0,32	242,4896
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	110	0,18	19,8
42 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	3776,67	0,25	944,1675
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	757,78	0,32	242,4896
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	110	0,18	19,8
52 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	3776,67	0,25	944,1675
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	757,78	0,32	242,4896
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	110	0,18	19,8
Total:					\$ 4.825,83

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 60. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO ORGÁNICO

ORGÁNICO sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lib/Ha	P. Unitario	P. Total
(-1DAT)	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	4050,00	0,25	1012,50
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	898,89	0,32	287,64
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	830,00	0,18	149,40
21 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	3261,11	0,25	815,28
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	933,33	0,32	298,67
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	301,11	0,18	54,20
42 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	4820,78	0,25	1205,20
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	786,67	0,32	251,73
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	452,22	0,18	81,40
52 DDT	Harina de higuera	5 N - 0.68 P - 1.05 K	4438,89	0,25	1109,72
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	713,33	0,32	228,27
	Roca Fosfórica	31.6 P ₂ O	352,22	0,18	63,40
Total:					\$ 5.557,40

ANEXO 61. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO ECOFROZ

Ecofroz con análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	lb/Ha	P. Unitario	P. Total
(-1DAT)	Nitrato de Amonio	33.5 N	672,22	0,26	174,7772
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	525,56	0,32	168,1792
	0-53-32	53 P– 32K	207,78	0,35	72,723
	Muriato de Potasio	60K	525,56	0,35	183,946
25 DDT	Nitrato de Amonio	33.5N	672,22	0,26	174,7772
29DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	232,22	0,2	46,444
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5N	672,22	0,26	174,7772
49DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	232,22	0,2	46,444
Total:					\$ 1.042,07

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 62. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO ECOFROZ

Ecofroz sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lib/Ha	P. Unitario	P. Total
(-1DAT)	Nitrato de Amonio	33.5 N	1674,44	0,26	435,3544
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO - 15SO ₄	2941,89	0,32	941,4048
	0-53-32	53 P – 32 K	232,22	0,35	81,277
	Muriato de Potasio	60 K	928,89	0,35	325,1115
25 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1650	0,26	429
29DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	1356,67	0,2	271,334
45DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1662,22	0,26	432,1772
49DDT	Sulfato de Calcio	30,8 CaO	1356,67	0,2	271,334
Total:					\$ 3.186,99

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 63. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO GERMÁN TAPIA

Germán Tapia con análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
(-1 DAT)	Fostatomonodiamonico	11N – 52 P	207,78	0,35	72,723
	Muriato de Potasio	60 K	268,89	0,35	94,1115
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	268,89	0,32	86,0448
	Sulfato Amonico	23 N – 5 P – 22 S	904,44	0,25	226,11
25 DDT	Sulfato Amonico	23 N – 5 P – 22 S	904,44	0,25	226,11
	Muriato de Potasio	60 K	268,89	0,35	94,1115
50 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	904,44	0,26	235,1544
	Muriato de Potasio	60 K	268,89	0,35	94,1115
Total:					\$ 1.128,48

Elaboración: Sinaluisa. L. 2009

ANEXO 64. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO GERMÁN TAPIA

Germán Tapia sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
(-1 DAT)	Fostatomonodiamonico	11 N – 52 P	232,22	0,35	81,278
	Muriato de Potasio	60 K	941,11	0,35	329,39
	Sulpomag	19 K ₂ O – 11 MaO – 15 SO ₄	1992,22	0,32	637,5104
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	2432,22	0,25	608,055
25 DDT	Sulfato Amonico	23 N – 5 P – 22 S	2432,22	0,25	608,055
	Muriato de Potasio	60 K	904,44	0,35	316,554
50 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1650	0,26	429
	Muriato de Potasio	60 K	904,44	0,35	316,554
Total:					\$ 3.326,39

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 65. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO PEDRO BORJA.

Pedro Borja con análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P. Total
(-15 DAT)	Gallinaza	4,34 N - 1,47 P - 2,05 K	684,44	0,05	34,222
30 DDT	10-30-10	10 N – 30 P ₂ O – 10 K ₂ O	366,67	0,31	113,6677
	Muriato de Potasio	60 K	525,56	0,35	183,946
	Sulpomag	60 K	525,56	0,32	168,1792
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	415,56	0,25	103,89
60 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	537,78	0,26	139,8228
	Nitrato de Calcio	15 N - 30.8 CaO	537,78	0,8	430,224
Total:					\$ 1.173,95

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 66. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO PEDRO BORJA.

Pedro Borja sin análisis de suelo					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/ha	P. Unitario	P. Total
(-15 DAT)	Gallinaza	4,34 N - 1,47 P - 2,05 K	13090	0,05	654,5
30 DDT	10-30-10	10 N – 30 P ₂ O – 10 K ₂ O	415,56	0,31	128,8236
	Muriato de Potasio	60 K	904,44	0,35	316,554
	Sulpomag	60 K	1992,22	0,32	637,5104
	Sulfato Amónico	23 N – 5 P – 22 S	2187,78	0,25	546,945
60 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1430	0,26	371,8
	Nitrato de Calcio	15 N - 30.8 CaO	1283,33	0,8	1026,664
Total:					\$ 3.682,80

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

ANEXO 67. COSTOS VARIABLES DEL TRATAMIENTO “HGZ”.

Testigo “HGZ”					
Fases de aplicación	Fertilización	Fórmula	Lb/Ha	P. Unitario	P.Total
1 DAT	Gallinaza	4.34 N - 1.47 P ₂ O ₅ -2.05K ₂ O	14692,87	0,05	734,65
30 DDT	Urea	46 N	1098,95	0,29	318,70
60 DDT	Nitrato de Amonio	33.5 N	1099,99	0,26	286,00
Total:					\$ 1339,34

Elaboración: Sinaluisa. L. 2011

