UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE LA TESIS

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ACELGA (*Beta vulgaris L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA CANTÓN LA MANÁ – PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2014

Previo a la obtención del Título de:

Ingeniero Agropecuario

AUTOR:

LUIS MARCELO PICO PILCO

DIRECTORA:

ING. MARIANA DEL ROCIO REYES BERMEO. M.Sc.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Luis Marcelo Pico Pilco, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad Institucional vigente.

_____

LUIS MARCELO PICO PILCO

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

La suscrita, **Ing. MARIANA REYES BERMEO. M.Sc.**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado Luis Marcelo Pico Pilco, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero Agropecuario titulada **"COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ACELGA (*Beta vulgaris L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA CANTÓN LA MANÁ – PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2014",** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

_____

ING. MARIANA REYES BERMEO MSc.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Presentado a la Comisión Académica de la Unidad de Estudios a Distancia, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobado:

_____

ING. HÉCTOR ESTEBAN CASTILLO VERA, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____ _____

ING. FREDDY SABANDO ÁVILA, MSc. **ING. NEPTALÍ FRANCO SUESCUM, MSc.**
MIEMBRO DEL TRIBUNAL **MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haber sido la visionaria y fundadora de la Unidad de Estudios a Distancia, brindándonos la oportunidad de seguir formando profesionales de alto nivel.

Dr. Eduardo Díaz Ocampo, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su decisión y apoyo a la formación de la Unidad de Estudios a Distancia.

Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano, MSc. Vicerrectora Académica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su trabajo diario y constante que ha obtenido sus resultados en favor de la educación.

Ing. Roberto Bolívar Pico Saltos, MSc. Vicerrector Administrativo de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por el apoyo constante a la gestión universitaria.

Ing. Mariana Del Rocío Reyes Bermeo, MSc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y responsabilidad a favor de la población estudiantil.

Ing. Guido Rodolfo Álvarez Perdomo, MSc. Sub Director de la Unidad de Estudios a Distancia

Ing. Lauden Rizzo Zamora, MSc. Coordinador de la Carrera Ingeniería Agropecuaria.

A la Ing. Mariana Reyes Bermeo, MSc, tutora de la presente tesis, por su compresión y direccionamiento en el desarrollo de la investigación

Quiero agradecer a todos mis amigos y amigas y todas las personas que de una u otra forma fueron un baluarte, brindándome su apoyo en toda circunstancia.

DEDICATORIA

A Dios por ser mi fortaleza para haber culminado este gran sueño que hoy ya se cristaliza, a mis Padres que son los pilares fundamentales para haber alcanzado este gran reto a ellos dedico la presente tesis de grado.

A mis hijos Gissela Jamilex y Luis Miguel Pico Macías.

ÍNDICE

Contenido **Página**

PORTADA.....i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS ii
CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS iii
AGRADECIMIENTO v
DEDICATORIA vi
ÍNDICE..... vii
ÍNDICE DE CUADROS xi
ÍNDICE DE ANEXOS xiii
RESUMEN xvii
ABSTRACT xviii
CAPÍTULO I 1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN 1
1.1. Introducción 2
1.2. Objetivos 4
1.2.1. General 4
1.2.2. Específico 4
1.3. Hipótesis.....4
CAPÍTULO II 5
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN 5
2.1. Marco teórico.....6
2.1.1. La Acelga 6
2.1.1.1. Origen 6
2.1.1.2. Requerimientos hídricos.....6
2.1.1.3. Requerimientos de suelo.....7

2.1.1.3. Requerimientos lumínicos 8
2.1.1.4. Siembra 8
2.1.1.5. Requerimientos de temperatura 9
2.1.1.6. Clasificación botánica 9
2.1.1.7. Contenido nutricional 9
2.1.2. Abonos Orgánicos 10
2.1.2.1. Jacinto de agua 11
2.1.2.2. Humus de Lombriz 12
2.1.2.2.1. Característica del Humus de Lombriz 14
2.1.2.2.2. Tipos de Humus de Lombriz 14
2.1.2.2.3. Composición Química del Humus 15
2.1.3. Investigación en acelga con abonos orgánicos 15
CAPÍTULO III 17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 17
3.1. Materiales y métodos 18
3.1.1. Localización y duración de la investigación 18
3.1.2. Condiciones Meteorológicas 18
3.1.3. Materiales y Equipos 18
3.2. Tipos de Investigación 19
3.3. Tratamientos 20
3.4. Delineamiento experimental 20
3.5. Diseño experimental 21
2.6. Mediciones experimentales 21
3.6.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días 21
3.6.2. Largo de la hoja (cm) a los 15, 30 y 45 días 22
3.6.3. Número de hojas a los 15, 30 y 45 días 22
3.6.4. Peso de hojas (g) a la cosecha 22

3.6.5. Número de hojas a la cosecha 22
3.6.6. Peso de hojas (g) a la cosecha.....22
3.7. Análisis Económico 22
3.7.1. Ingreso bruto por tratamiento.....23
3.7.2. Costos totales por tratamiento 23
3.7.3. Beneficio neto (BN).....23
3.7.4. Relación Beneficio Costo.....24
3.8. Manejo del experimento 24
3.8.1. Preparación del Terreno 24
3.8.2. Desinfección del suelo 24
3.8.3. Trasplante.....24
3.8.4. Riego 25
3.8.5. Deshierba 25
3.8.6. Control fitosanitario.....25
3.8.7. Fertilización.....25
3.8.8. Cosecha.....26
CAPÍTULO IV.....27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 27
4.1. Resultados 28
4.1.2. Parámetros antes de la cosecha 28
4.1.1.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días 28
4.1.1.2. Número de hojas a los 15, 30 y 45 días 29
4.1.1.3. Largo de hoja (cm) a los 15, 30 y 45 días 29
4.1.1.4. Ancho de hoja (cm) a los 15, 30 y 45 días 30
4.1.2. Datos agronómicos a la cosecha.....31
4.1.2.1. Número de hojas en seis cosechas.....31
4.1.2.2. Peso (g) de hojas en seis cosechas.....34

4.1.3. Análisis económico 34
4.1.3.1. Costos y gastos totales por tratamiento 34
4.1.3.2. Ingreso bruto por tratamiento 34
4.1.3.3. Utilidad neta 35
4.1.3.4. Relación beneficio/costo 35
4.2. Discusión 39
CAPÍTULO V 40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 40
5.1. Conclusiones 41
5.2 Recomendaciones 42
CAPÍTULO VI 43
BIBLIOGRAFÍA 43
6.1. Literatura citada 44
CAPÍTULO VII 47
ANEXOS 47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro **Página**

1. Composición del Humus de Lombriz Elemento en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....15

2. Condiciones Meteorológicas del comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 18

3. Equipos y materiales que se utilizaron en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....19

4. Tratamiento en estudio del comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 20

5. Delineamiento experimental del comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 20

6. Análisis de la varianza del comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 21

7. Fertilización de abonos orgánico en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos

orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 25

8. Altura de planta (cm) cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 28
9. Número de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 29

10. Largo de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 30

11. Ancho de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 31

12. Número de hojas a la cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 33

13. Peso (g) a la cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 36

14. Análisis económico en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014. 37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo **Página**

1. ADEVA de hojas a la cosecha 6 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....48

2. ADEVA de hojas a la cosecha 5 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....48

3. ADEVA de hojas a la cosecha 4 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....49

4. ADEVA de hojas a la cosecha 3 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....49

5. ADEVA de hojas a la cosecha 2 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....49

6. ADEVA de hojas a la cosecha 1 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....50

7. ADEVA de hojas a la cosecha 6 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....50

8. ADEVA de hojas a la cosecha 5 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....50

9. ADEVA de hojas a la cosecha 4 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....51

10. ADEVA de hojas a la cosecha 3 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....51

11. ADEVA de hojas a la cosecha 2 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....51

12. ADEVA de hojas a la cosecha 1 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....52

13. ADEVA de ancho de hojas (cm) a los 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes

abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....52

14. ADEVA de ancho de hojas (cm) a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....52

15. ADEVA de largo de hojas (cm) a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....53

16. ADEVA de largo de hojas (cm) a los 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....53

17. ADEVA de largo de hojas (cm) a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....53

18. ADEVA de número de hojas a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....54

19. ADEVA de número de hojas a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....54

20. ADEVA de número de hojas a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....54

21. ADEVA de alto de hojas (cm) a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....55

22. ADEVA de altura de hojas (cm) a los 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....55

23. ADEVA de altura de hojas (cm) a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.....55

24. Análisis físico – químico de agua.....56

25. Análisis microbiológico de agua.....57

26. Análisis químico de suelo.....59

27. Análisis químico de abonos orgánicos.....61

28. Fotos de la investigación.....62

29. Croquis de campo.....63

RESUMEN

La presente investigación se realizó en La Playita, cantón La Maná, año 2014. Su ubicación geográfica es a 655 msnm., con una ubicación geográfica de 0°13´50" latitud sur y 79°10´40de longitud oeste, la investigación tuvo una duración de 120 días. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrió al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad. El comportamiento agronómico de la acelga (*Beta vulgaris L.)* bajo diferentes niveles de abonos orgánicos se determinó en altura de planta (cm); número de hojas y largo de hojas (cm) estableciendo que el tratamiento 3 (5 kg de humus) resultó con los mejores parámetros con 43,51 cm; 6,42 hojas y 49,07 cm en las variables indicadas. El mejor abono orgánico fue con 5 kg de humus de lombriz por los promedios demostrados en este tratamiento. Se estableció que los mayores ingresos fue en el tratamiento 3 (5 kg de Humus) con 480,51 USD; mayor utilidad con 412,92 dólares y mejor relación beneficio costo con 6,11 dólares.

ABSTRACT

This research was conducted in La Maná, 2014. Located Canton province of Cotopaxi. Its geographical location is at 655 m., With a geographical location of 0 ° 13'50 "south latitude and 79 ° west longitude 10'40de, research lasted 120 days. Design Randomized Complete Block (DBCA), with seven treatments and four replications. To determine the average resorted to the use of multiple range test Tukey 95% probability. The agronomic performance of chard (Beta vulgaris L.) under different levels of organic fertilizers was determined in plant height (cm); leaf number and leaf length (cm) establishing that treatment 3 (5 kg of humus) was the best parameters to 45.51 cm; 7.42 and 51.07 cm sheets in the indicated variables. The highest level of organic fertilizer in the production of chard (Beta vulgaris L.) it was established with 5 kg of vermicompost by high parameters determined in this treatment. In the economic analysis of treatments was established that the higher revenues in treatment 3 (5 kg of Humus) with $ 480.51 was obtained; greater utility with $ 412.92 and better cost benefit with $ 6.11.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Los informes iniciales que se adquieren de este vegetal es la geografía donde se encuentran como es en el Mediterráneo y las Islas Canarias, Aristóteles indica que esta hortaliza en el etapa IV AC, se ha tomado en cuenta como alimentación de la nutrición del ser humano durante un largo periodo. Su intervención en Estados Unidos obtuvo un espacio en el año de 1806.

En el Ecuador, la producción de hortalizas está proyectándose tanto en los mercados locales como a los grandes mercados internacionales, debido a su reconocida calidad, lo que está motivando que, cada vez más agricultores incursionan en este importante renglón productivo debido a la alta demanda de la misma que nos afecta a la canasta básica.

En base al desarrollo que se ha efectuado se han integrado más agricultores que se están interrelacionando en esta elaboración, tomando en cuenta que existe una aproximación de 5000 productores orgánicos que se asignan en las tres regiones naturales continentales e insulares. En este argumento la Constitución de la República, asimismo proyecta la práctica de la fabricación agroecológica, para el alcance del buen vivir, y la actividad de la autoridad alimenticia (Villavicencio, 2008).

Los conjuntos más específicos de los fabricantes orgánicos del Ecuador, se encuentran formados por los fabricantes del litoral que poseen como secciones primordiales al banano, café, cacao y camarones, cuya fabricación se mercantiliza primordialmente en los mercados de Estados Unidos y la Unión Europea; en la sierra enfatizan los fabricantes de hortalizas, plantas medicinales, la caña para la panela y quinua. Además existen varias entidades de la producción de hortalizas que sustentan los mercados nacionales e internacionales (Taiz & Zeiger, 2006).

La siembra de la acelga es una labor habitual de la sierra obteniendo un mayor comprendido de vitaminas para el individuo; de acuerdo a las situaciones atmosféricas esta siembra es elaborada en la sierra, mediante el cual la exploración enfoca a la aclimatación de esta siembra en la costa (Taiz & Zeiger, 2006).

En los últimos tiempos el consumo de vegetales y hortalizas se ha difundido alentado por el incremento de dietas vegetarianas que impulsa la disminución del consumo de proteínas y grasas animales y el aumento en el aporte de fibras, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales (Costa, y otros, 2003)

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Analizar el comportamiento agrario de la siembra de acelga (Beta vulgaris L.) con varios abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” Cantón La Maná – Provincia de Cotopaxi, año 2014**.**

1.2.2. Específico

- Establecer el nivel de abono orgánico adecuado en la productividad de acelga, en el Centro Experimental “La Playita” Cantón La Maná – Provincia de Cotopaxi, año 2014**.**

- Implantar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (Beta vulgaris L.), en “La Playita” Cantón La Maná – Provincia de Cotopaxi, año 2014**.**

- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio, en “La Playita” Cantón La Maná – Provincia de Cotopaxi, año 2014**.**

1.3. Hipótesis

- Con la aplicación de humus de lombriz en dosificación de 3 kg/m^2, se mejorará el comportamiento productivo de la acelga.

- Con la aplicación de Jacinto de agua en dosificación de 3 kg/m^2, se mejorará la rentabilidad en el cultivo de acelga.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco teórico

2.1.1. Hortaliza Acelga

2.1.1.1. Origen

Se indica que su origen se sitúa posiblemente en las regiones costeras de Europa, a partir de la especie Beta marítima, obteniéndose por un lado la acelga y por el otro la remolacha (variedad vulgaris). Fueron los árabes quienes iniciaron su cultivo hacia el año 600 a.C. Tanto los griegos como los romanos conocieron y apreciaron las acelgas como alimento y como planta medicinal. En la actualidad, Europa central y meridional, y América del Norte, son las principales zonas productoras (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010).

Desde su nacimiento de esta esta planta ubicada en Europa y Norte de África, encontrado en el Mediterráneo su alto alcance de variación. A partir de Europa se la ha llevado a nivel internacional y en lo actual demuestra una amplia propagación, fundamentalmente en América y Asia (Villasagua, 2013).

El cultivo de la acelga se ha efectuado de hace mucho tiempo en el cual se ha distribuido a los hogares de la mejor manera, con el fin de llegar con la correcta nutrición en la familia; así mismo, su aceptación ha sido favorable en la alimentación brindada (Alpi & Yognoni, 2010).

2.1.1.2. Requerimientos hídricos

La acelga es una planta que necesita mucha humedad, especialmente cuando las plantas son jóvenes Durante este periodo no debería secarse nunca la tierra. Con plantas más desarrolladas puede aguantar relativamente la sequía aunque siempre prefiere que el suelo tenga humedad. Al llegar el verano, las plantas necesitan una humedad aún mayor. La falta de agua producirá ejemplares con hojas más amargas. A pesar de que prefiere un riego abundante, el terreno no se debe encharcar pues esto podría ser responsable

de la aparición de numerosas enfermedades (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010).

La acelga es una hortaliza que se requiere de mucho cuidado para su debido crecimiento y desarrollo, para su correcta cosecha en su periodo determinado de madurez. Su atención correcta es importante para obtener la nutrición alimenticia sin dificultades al momento de consumirlas (Vicchi, 2010).

2.1.1.3. Requerimientos de suelo

Esta planta requiere terrenos de firmeza en promedio, se clasifica de acuerdo a su contorno sea arcilloso o arenoso. Necesita terrenos penetrables que mantengan un mayor grado de absorción y buenos en la materia orgánica en estado de humificación. Es una siembra que mantiene la salud del terreno, manteniendo con los cloruros y sulfatos, también al carbonato sódico. Necesita terrenos algo ácidos, con un pH óptimo de 7,2; germinando en buenas situaciones en los alcanzados de 5,5 a 8; no soporta las superficies agrias (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010).

Esta hortaliza es una siembra que de acuerdo a gran masa foliar requiere a cada instancia humedad para el suelo. Para adquirir una planta de excelente calidad no se trata que la acelga indique señales de deshumedecimiento, durante el tiempo de invierno, para impedir que los tejidos puedan embastecerse. En el tiempo que el riesgo efectúa por gravedad se piden contribuciones de agua posteriormente a la plantación, en el periodo de los 15-20 días y luego se instituye un turno de 20 días que se irá incrementando hasta el mes de febrero y se disminuirá en esos tiempos (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010).

La acelga requiere de un suelo que sea fértil para su debida plantación, su textura debe indicar la aceptación de la planta para su siembra. De acuerdo a su crecimiento se requiere de una humedad constante para su resultado óptimo en el crecimiento de la planta, que no deteriore los poderes del hierro para el consumo humano (Navarro & Navarro, 2010).

2.1.1.3. Requerimientos lumínicos

No necesita exceso de luz, lastimándole cuando se eleva, si va conducida de un crecimiento del tiempo. En varias regiones tropicales y subtropicales se despliega conforme, siempre que no se encuentre en zonas altas y puede establecerse como perpetuo a causo de a falta de invierno marcado en estas regiones (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010).

2.1.1.4. Siembra

En la hortaliza se adquiere regularmente el cultivo directo, instalando de 2 a 3 simientes por golpe, en una distancia de 0,35 cm en líneas esparcidas de 0,4 a 0,5 m, ya sea en surco simple o doble. La hortaliza es adaptada a un clima despejado, que verdea bien con temples medios; le daña mucho las diferentes temperaturas. Las varianzas de temperatura, se muestra cuando las bajas siguen a las elevadas, se puede esperar que se siga con el siguiente ciclo de de progreso, subiendo a flor la hortaliza (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010).

Para la siembra de la acelga se debe recurrir a la correcta aplicación del clima y su adecuación en el suelo, mediante un diagnóstico efectuado en los parámetros establecidos en base a su distribución de sembrío; se verifica su grado de crecimiento en su desarrollo para su eficaz vegetación (J. & Wild, 2010).

La siembra se la realiza directamente al suelo para la germinación de la semilla, permitiendo trasladar las hortalizas a los suelos para la correcta producción de la acelga tomando en cuenta las condiciones óptimas para su desarrollo y formación en el periodo establecido de crecimiento (Alpízar, 2006)

2.1.1.5. Requerimientos de temperatura

La acelga se congela en las temperaturas de menos a -5ºC y estanca su crecimiento cuando este clima desciende de 5ºC. En el crecimiento del vegetal la temperatura se comprenden de un mínimo de 6ºC y un máximo de 27 a 33º C, con un promedio recomendable de 15 a 25º C. Las temperaturas de gestación están de 5ºC en mínima y 30 a 35ºC de máxima, con la factibilidad de 18 a 22ºC (Argandoña, Roque, Farfán, & López, 2010)

2.1.1.6. Clasificación botánica

La hortaliza se consume por medio de las hojas, asimismo puede ser consumidos los tallos; se le toma en cuenta como una planta semiperenne y de retoño. Obtiene una gran absorción de vitaminas A y C y manifiesta que la taxonomía de la acelga es (Villasagua, 2013):

Familia: Chenopodiaceae
Género: Beta
Especie: Vulgaris
Nombre común: Acelga

Así mismo la acelga presenta características botánicas generales muy similares a la remolacha, aunque sus raíces son menos gruesas y las hojas como las nervaduras son más anchas. Esta hortaliza es considerada como bianual, los frutos son similares a los de la remolacha y contienen varias semillas en cada uno (Villasagua, 2013).

2.1.1.7. Contenido nutricional

La semilla que se consigue comercialmente en realidad es un fruto. La semilla de acelga es más pequeña que la de remolacha y es de color oscuro. De la misma manera el contenido nutritivo de las hojas de acelga está determinado en los siguientes parámetros:

Agua: 91,10%
Proteínas: 2,4 g
Carbohidratos: 1,5 g
Ca: 105,0 mg
P: 45,0 mg
Fe: 2,5 mg
Na: 147,0 mg
K: 550,0 mg
Ácido ascórbico: 32,0 mg
Vitamina A: 2800 U.I. (Villasagua, 2013)

2.1.2. Abonos Orgánicos

Se originan de los residuos de la vegetación derivados de las siembras en base a la planta natural y los abonos verdes, residuos de animales, excrementos, bichos y micro-organismos del terreno; añadiendo inicialmente o dentro de un cierto periodo de tiempo, por la naturaleza o por el hombre. (Pazmiño, 2014).

El resultado más esencial de los abonos orgánicos es saber la velocidad con que los alimentos son cedidos al ambiente, de ello depende la validez en la sincronización demanda-oferta y la reducción de las perdidas por lixiviación (Pazmiño, 2014).

La libertad de los nutrientes al terreno se lleva de acuerdo a la actividad de la descomposición, mineralización y humificación, en cambio la desintegración está establecida por diferentes componentes de orden jerárquico: clima es al temple y lo húmedo, pertenencias del terreno los minerales de las arcillas, calidad de las materias y función de invertebrados (Pazmiño, 2014).

Los abonos que corresponden a su mayor efectividad del cultivo se deben emplear orgánicamente en base a su desarrollo y adecuación de la planta, incorporando a su bien el abono natural que son residuos de vegetales y

animales, que con su aplicación es una contribución beneficiosa a su desarrollo (Resh, 2010).

2.1.2.1. Jacinto de agua

Es una materia oscura, con olor atractivo de mantillo del boscaje. Mantiene una mayor carga de enzimas y bacterias, que incrementa la solubilización de los nutrimentos, realizando la asimilación factible por las raíces. De igual manera, evita que estos sean crecidos a través dl agua de riego, conservándolos con más duración en el terreno (Zaráuz, 2013).

Interviene de manera positiva en la gestación de las simientes y en el crecimiento de las hortalizas. En el periodo de trasplante evita padecimientos y el *shock* por heridas, o diferentes climas y humedad. Se puede utilizar sin obstáculos en estado natural, se ubica libre de nematodos (gusanitos microscópicos), favoreciendo el crecimiento de micorrizas (hongos) (Zaráuz, 2013).

En su actividad antibiótica (bactericida), incrementa la duración de las acelgas en contra de plagas y personaje patógenos. Su PH neutro, lo hace seguro para adquirirlos en las además plantas susceptibles. Ayuda al sustento y progreso de la microflora y microfauna del terreno, ayudando absorber lo radicular. Proporciona la absorción de los compendios alimenticios por parte de la hortaliza, con la transmisión directa del suelo al vegetal, hormonas, vitaminas y proteínas. Asimismo contribuye con nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro e influye en la fertilización espontánea del terreno porque crece el suelo activo (Zaráuz, 2013).

Impregna los combinados de disminución que se han conformado en el suelo de manera natural o artificial. Mejora los tipos distributivos del suelo, desenlazando los arcillosos y añadiendo los arenosos. Equilibra los eventos de la contaminación como los herbicidas y esteres fosforitos. Impide y afronta la clorosis férrica. Proporciona y desarrolla el empuje de la labor correspondiente

al suelo. Incrementa las particularidades artificiales del terreno, calidad y las pertenencias orgánicas de los efectos del agro. Agranda la firmeza a las heladas y la retención hídrica, reduciendo la absorción del agua en las siembras (Zaráuz, 2013).

En cuanto a lo desarrollado con anticipación se debe encaminar en el realce del valor del compost, este abono orgánico, sobrelleva más ventajas presentadas a continuación:

- Incrementa la cabida del terreno para mantener el agua, con firmeza en la contextura del terreno.
- Aumenta el aire al terreno, manifestando su porosidad.

- Disminuye la erosión producida por las fuertes lluvias y el viento.

- Extensa el desarrollo de las hortalizas por los nutrimentos que contiene.

- Mejora la fijación del Nitrógeno, consintiendo el progreso de pequeños organismos que auxilian a la alineación y firmeza de éste.

- Agranda la cuantía de lombrices e insectos provechosos en los terrenos.

Para la materia orgánica del compost brinda buen sustento a lombrices e insectos que hacen galerías, estas consienten que los terrenos no sean firmes y de buen ambiente para el aire (Zaráuz, 2013).

En su debida aplicación se efectúa el riego para su mayor sostenimiento y resistencia para estar en contra de las enfermedades producidas en el transcurso de su desarrollo del cultivo. Esta asignación es útil, ya que se le aplica las vitaminas y nutrientes necesarios para su crecimiento eficaz y ayudando a la correcta producción de la planta (Zárate, 2010).

2.1.2.2. Humus de Lombriz

Se establece como efecto los procedimientos químicos y bioquímicos resignados por la materia orgánica. Este humus es la más factible para conseguir la deposición de la lombriz, suministra a las mejores hortalizas en cuanto a nitrógeno, fósforo, potasio y carbono, con una mayor carga de flora bacteriana y enzimas, se simbolizan mediante la ecología que entrega la vital propuesta de la vida al terreno y las hortalizas que se muestran frágiles (Pazmiño, 2014).

El humus de lombriz es 100% original, que se adquiere en composición de desechos orgánicos permitidos, a través de la Lombriz Roja de California es completamente competente para optimar las siembras de utilización humana, y para la agronomía ecológica. Se refiere de una importante función en zootécnica, que consiente afinar todos los métodos de productividad agraria. Este humus se puede depositar en un largo periodo sin sus elementos alternos, pero es requerido conservarlos bajo factibilidad de humectación (40%). La lombricultura se expande, proyectado es el vínculo más ágil y eficaz para la salvación de los terrenos en las zonas rurales (Pazmiño, 2014).

El humus consiente la alineación de micorrizas, apresurando el progreso de radiación de las hortalizas en cuanto a los procedimientos fisiológicos de brotación. Madurez, el humus tiene unas hormonas (fitohormonas) que benefician el desarrollo de la hortaliza, el florecimiento y unión de flores y frutos; su actividad antibiótica desarrolla la firmeza de las hortalizas a estar en contra de los insectos, de igual manera mantiene la helada; de las 3000 géneros de lombriz de agua dulce la californiana (EiseniaFoefida) se encuentra en mejor estado, no posee dificultad territorial (Pazmiño, 2014).

El humus permite al desarrollo y formación adecuado de la planta sembrada, permitiendo tomar su propia estructura en base a la resistencia que se haya obtenido contra las enfermedades y plagas que acechan en el cultivo mientras se encuentren en proceso de crecimiento (Plantas, 2011).

2.1.2.2.1. Característica del Humus de Lombriz

Se establecen las propiedades que se presenta a continuación (Pazmiño, 2014):

a. Mayor proporción en los ácidos húmicos y fúlvicos. En la actividad mezclada consiente una otorgación instantánea de los nutrimentos asimilados y en resultado que regula la alimentación, la labor realizado en el terreno alcanza de cinco años

b. Mayor alza microbiana (40mil millones/gramo seco) que repone la labor orgánica del terreno.

c. Manipula en el terreno ayudando a la formación, realizando más optimizado el agua y aire, incrementando la conservación de agua y la cabida de acumular y librar los nutrimentos necesitados por las hortalizas de forma buena e igualitaria.

d. Se fertiliza con el bio-orgánico activo, procede en el suelo una actividad biodinámica y ayuda a los tipos organolépticos de las vegetaciones, flores y frutos (Pazmiño, 2014).

2.1.2.2.2. Tipos de Humus de Lombriz

Según (Pazmiño, 2014) constan de 2 tipos de humus: Viejo y Joven.

1. **Humus viejo**, se da de acuerdo a un cierto tiempo ejercido, es muy corrompido, es de tono morado; varias de las sustancias húmicas tipos de humus son las huminas y los ácidos húmicos, las huminas son átomos de un peso atómico sustentable y se compone en los ácidos húmicos, los ácidos húmicos son combinados de un peso atómico en menos que las huminas obtiene una mayor dimensión de cambio en el catiónico, cualidad importante en la alimentación de la hortaliza.

2. **Humus joven**, posee tipologías del inicio estructurado, obtiene en menos nivel de polimerización y están estructurados por la acidez húmicos y fulvicos. Son estructurados mediante los ácidos fulvicos, este último se compone de la desintegración de la lignina (Pazmiño, 2014).

2.1.2.2.3. Composición Química del Humus

Se detalla la composición artificial del humus:

Cuadro 1. Composición del Humus de Lombriz para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Contenido	Concentración
Nitrógeno	1-2,6%
pH	6,8 - 7,2
M/O	30 - 70%
Fósforo	2 - 8%
Potasio	1 - 2,5%
Calcio	2 - 8%
Magnesio	1 -1,25%
Carbono orgánico	14 - 30%
Ácidos Fulvicos	14 - 30%
Ácidos Húmicos	2,8 - 5,8%
Hierro	0,02%
Sodio	0,02%
Cobre	0,05%
Manganeso	0,006%
Humedad	30 - 60%

Fuente: http://dishumus.es/producto.htm

Elaborado por: Pazmiño, (2014).

2.1.3. Indagación en la hortaliza con abonos orgánicos

La indagación se efectuó en el cantón La Maná con un periodo de 120 días y se pudo establecer los diferentes niveles de abonos en cinco vegetales de hojas con tres abonos. El vegetal de hojas Hortaliza, con los Abonos: A1 100% Humus de lombriz, A2 100% Jacinto de agua y A3 50% Humus de lombriz + 50% Jacinto de agua.

En la culminación de la cosecha efectuada en la siembra de la hortaliza se basa en los tratamientos testigo manejados por el trabajador, obtiene una alta cantidad de hojas con 3.93 hojas; en base a largo de hoja el método Hortaliza + Humus de lombriz + Jacinto de agua logró un alto medio con 45.87 cm, al igual que el ancho de hoja con 13.67 cm. El método Acelga + Humus de lombriz + Jacinto de agua logró con un medio de 15283 g en peso (Montero, 2013).

La exploración se efectuó en la Quinta Huertos Familiares lote 44 encontrada en el baipás Santo Domingo - Quito Km 1 margen izquierdo; concerniente a la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas. Su ubicación geográfica es de 0˚.25 grados de latitud sur y 79˚.15 de longitud Oeste, con altitud de 625 msnm. Se manejó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en composición de factores con cinco vegetales con tres humus orgánicos y tres repeticiones más un testigo. Los resultados fueron: En las variables de la acelga, el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua, con 1.06 (tha-1) logró su mayor rentabilidad. En el tratamiento humus + Jacinto de agua en las variables largo de la hoja (cm), número de hoja, peso (g) y rendimiento (tha-1) obtuvieron su mayor promedio con 46.02 (cm), 18.07, 108,73 (g) y 10.88 (t ha^{-1}) en su orden (Ovalle, 2013).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la investigación

La actual indagación se efectuó en el Centro Experimental La Playita, Provincia Cotopaxi, cuyas coordenadas geográficas son S 1° 26´ 34" y W 79°26'54", a una altura de 73 msnm. El experimento tuvo una duración de (120 días).

3.1.2. Condiciones Meteorológicas

Se las efectuó en la indagación donde se describe en el cuadro 2.

Cuadro 2. Condiciones Meteorológicas para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014

Cuantificación	Media
Temperatura °C	26.00
Humedad relativa %	80.00
Heliofanía horas/luz/año	900.00
Precipitación anual mm	3100.00
Zona ecológica	BhT

Fuente: Estación meteorológica INAMHI 2014

3.1.3. Materiales y Equipos

Los equipos y materiales que se utilizaron en la investigación se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Equipos y materiales que se utilizaron para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014

Referencia	Cantidad
Abonos del suelo (sacos)	11,52
Humus de lombriz (sacos)	11,52
Jacinto de agua Compost (sacos)	1,4
Insecticidas	
Control biológico	1
Extracto de Neem (litro)	1
Phyton (litro)	1
Materiales de campo y herramientas	
Bomba de agua 2”	1
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Piolas	1
Manguera	50
Materiales de oficina	
Hoja A4 (remas) cartuchos	2
Lápiz, lapicero	2

3.2. Tipos de Investigación

Para ejecutar el proyecto se utilizó el diseño experimental estadístico.

3.3. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en la presente investigación se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Tratamiento en estudio para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1kg de humus
T2	3 kg de humus
T3	5kg de humus
T4	1kg de Jacinto de agua
T5	3 kg de Jacinto de agua
T6	5kg de Jacinto de agua
T7	Testigo

3.4. Delineamiento experimental

Cuadro 5. Delineamiento experimental para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014

Descripción	Medidas
• Cifra de tratamientos	7
• Cifra de repeticiones	4
• Largo de la parcela (m)	2
• Ancho de la parcela (m)	1,20
• Total de parcela m^2	2.10
• Trecho de siembra m^2	0.40 x 0.30
• Plantas por UE	32

- Plantas totales 896

3.5. Diseño experimental

Se manejó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en base a siete métodos y cuatro en repetición, en determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0.05$).

Los datos de campo obtenidos fueron sometidos al análisis del paquete informático INFOSTAC A continuación se presenta el cuadro del análisis de varianza.

Cuadro 6. Análisis de la varianza para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Factor de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t -1	6
Repeticiones	r -1	3
Error	(t - 1)(r-1)	18
Total	**(t x r) -1**	**27**

2.6. Mediciones experimentales

Las variables analizadas fueron:

3.6.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días

Se realizó cada 15 días, para ello se utilizó una cinta métrica y los resultados fueron expresados en centímetros. La medición se hizo desde el nivel del suelo hasta la parte apical del tallo de 10 plantas elegidas al azar en cada una de las parcelas.

3.6.2. Largo de la hoja (cm) a los 15, 30 y 45 días

Comenzó en base a la medición de largo de las hojas son recolectadas al azar, comienza la superficie desde la más extensa, las medidas se efectuaron cada 15 días, se utilizó una cinta métrica y los resultados fueron expresados en centímetros

3.6.3. Número de hojas a los 15, 30 y 45 días

Se comenzó a utilizar la contabilidad en número de hojas desde los 15 días.

3.6.4. Peso de hojas (g) a la cosecha

Desde los 30 a 45 días y 6 cosechas como mínimo con una distancia de 8 días para la hortaliza, se requirió una balanza gramera y los resultados fueron expresados en gramos.

3.6.5. Número de hojas a la cosecha

Para la cosecha se dieron la contabilidad las hojas cosechadas por parcela y método.

3.6.6. Peso de hojas (g) a la cosecha

Se lo desarrolló de manera manual, el peso se dio en base a 12 hojas en una balanza gramera el valor fue expresado en gramos por parcela y tratamiento.

3.7. Análisis Económico

En el desarrollo del análisis económico de esta indagación para los respectivos métodos, se requirió la interacción de utilidad/costo, en la cual se tomó en cuenta lo siguiente:

3.7.1. Ingreso bruto por tratamiento

Este valor se adquirió por los precios en su totalidad en el ciclo de la indagación para el mismo se muestra la formula a continuación:

IB =Y x PY
IB= ingreso bruto
Y= producto
PY= precio del producto

3.7.2. Costos totales por tratamiento

Se formó a través de la agregación de los costos fijos y variables, utilizando la fórmula a continuación:

CT = CF + CV
CT = Costos totales
CF = Costos fijos
CV = Costos variables

3.7.3. Beneficio neto (BN)

Se instituyó a través del restante de los ingresos brutos y costos totales. Se efectuó el cálculo utilizando la fórmula:

BN = IB - CT
BN= beneficio neto
IB= ingreso bruto
CT= costos totales

3.7.4. Relación Beneficio Costo

B/C = BN/ CT

R B/C = relación beneficio costo

BN = beneficio neto

CT = costos totales

3.8. Manejo del experimento

3.8.1. Preparación del Terreno

Previo a la preparación de suelo se acogieron algunas muestras en forma de zig-zag después el homogenizada y otorgarlas al laboratorio para efectuar un examen determinado y ejecutar los rangos de macro y micronutrientes asistentes previamente de emplear la fertilización orgánica. Anexo 1

Seguidamente se desarrolló la elaboración con tractor ejecutando una pasada con arado y dos pasadas con rastra con el fin de mullir totalmente el terreno, para consecutivamente diseñar las parcelas y delinear los surcos.

3.8.2. Desinfección del suelo

Se efectuó la asignación de los fungicidas posteriormente del cultivo manipulando Trichoeb (g) a una cantidad de 1Kg Ha^{-1} y Nemateb (g) a una dosis de 1 litro /Ha.

3.8.3. Trasplante

Se ejecutó a los 15 días posteriormente del cultivo en el semillero, instalando las vegetaciones en surcos simples, con trayecto de cultivo 0.30 x0.40 al esquema establecido para esta indagación, con un totalidad de 32 plantas por m^2

3.8.4. Riego

El tipo de riego se efectuó por goteo, se efectuaron riegos en las variedades de las fases fenológicas de la labor con el fin de obtenerlo en las buenas situaciones hídricas y para que la vegetal se hidrate e aumente su volumen.

3.8.5. Deshierba

Se ejecutaron inspecciones de malezas de manera manual con el fin de excluir las malas hierbas y deponer el terreno para dar oxígeno.

3.8.6. Control fitosanitario

Se lo realizó anticipadamente la expectación directa de la labor a cada parcela para obtener la continuidad y la aseveración en los insectos y plagas. Se lo desarrolló manejos anticipados.

Insecticida Foliar: Neem es el efecto de contener la ebullición los talluelos y/o hojas de dicha hortaliza en un periodo de 15 minutos para consecutivamente asignar en dosis de 4L por bomba. En base a fungicida se manejó Phyton en cantidad de 0,75 – 1,5 L/ha.

Fungicida foliar: Phyton para la vigilancia de hongos y bacterias.

3.8.7. Fertilización

Cuadro 7. Fertilización para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Ph	ppm		meq/100ml			ppm					
	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
5,7 MeAc	33 M	14 M	0,20 M	6 M	0,7 **B**	35 A	2,8 M	11,3 A	129 A	3,6 B	0,16 **B**

Fuente: INIAP, (2014).

Con estos datos se aplicó 1, 3 y 5 kg de humus de lombriz y 1, 3 y 5 kg de Jacinto de agua, adicional a esto se planteó un testigo sin abonos.

3.8.8. Cosecha

La cosecha se ejecutó cuando las plantas presentaron la madurez fisiológica necesaria, se realizó extrayendo las vegetaciones y recogiendo las hojas de la superficie útil en cada parcela, se situaron en el suelo en la última evaluación de parámetros.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.2. Medidas antes de la cosecha

4.1.1.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días

Al analizar la incidencia estadística (p>0,005) mostrada en el ADEVA, se pudo establecer según el cuadro 8 en la variable altura de planta a los quince días ddp (días después del trasplante), que el tratamiento aplicado 5 kg de humus (T 3) expuso el mayor valor de 13,27 cm, mientras que el testigo (T 7) fue con el menor promedio.

En la segunda evaluación ocurrida a los 30 ddp (días después del trasplante), el T 3 sigue con el mejor promedio con 24,88 cm igualmente el testigo refleja los menores valores. A los 45 días ddp (días después del trasplante) el mismo tratamiento permanece con los mejores índices con 45,14 cm.

Cuadro 8. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Niveles abonos		Altura de planta (cm)		
		15 d	30 d	45 d
T1	1kg de humus	11,44 c	23,80 c	32,85 c
T2	3 kg de humus	11,18 b	22,17 b	42,14 b
T3	5kg de humus	13,27 a	24,88 a	45,14 a
T4	1kg de Jacinto de agua	11,65 d	13,65 e	25,45 f
T5	3 kg de Jacinto de agua	12,76 c	18,45 d	25,63 e
T6	5kg de Jacinto de agua	11,59 ab	21,68 c	28,38 d
T7	Testigo	8,45 e	11,05 f	14,05 g

C.V. (%)	1,07	1,78	1,45

El análisis de ADEVA expone que literales iguales no manifiestan significancia

4.1.1.2. Número de hojas 15 a 45 días después del trasplante

En el número de hojas, expresado en el cuadro 9 al analizar la incidencia estadística (p>0,005) mostrada en el ADEVA, se determinó que el (T3) expuso el mayor número de hojas en todo el tiempo después del trasplante que duró el experimento con 5,60; 6,33 y 7,45 hojas, mientras tanto el tratamiento sin abonos mostró los menores valores con 1,00; 2,40 y 1,03 hojas para cada fase evaluada, lo que refleja la baja productividad del tratamiento testigo.

Cuadro 9. Número de hojas cada 15 días para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Niveles abonos		Número de hojas		
		15 d	30 d	45 d
T1	1kg de humus	3,55 c	3,43 b	6,00 c
T2	3 kg de humus	3,44 b	3,95 b	4,95 b
T3	5kg de humus	5,60 a	6,33 a	7,45 a
T4	1kg de Jacinto de agua	2,20 d	3,88 e	4,04 e
T5	3 kg de Jacinto de agua	2,35 c	2,44 d	3,99 d
T6	5kg de Jacinto de agua	3,44 b	3,99 c	3,77 c
T7	Testigo	1,00 d	2,40 e	1,03 e
C.V. (%)		2,77	2,80	2,87

El análisis de ADEVA expone que literales iguales no manifiestan significancia

4.1.1.3. Largo de hoja (cm) 15 a 45 días después del trasplante

En esta variable se evidencia al analizar la incidencia estadística (p>0,005) mostrada en el ADEVA que el tratamiento 3 fue reportó los mayores valores con respecto a los demás niveles de abono, sin embargo al ser comparado con el testigo, éste último muestra los menores valores, se considera a este

tratamiento muy diferente al resto por el poco crecimiento demostrado en las variables.

Los valores encontrados por el tratamiento tres son: 7,95; 35,12 y 48,22 centímetros en largo de hoja y para el testigo resultó en 2,77; 10,75 y 1,19 cm.

Cuadro 10. Largo de hojas cada 15 días para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Niveles abonos		Largo de hoja (cm)		
		15 d	30 d	45 d
T1	1kg de humus	7,42 a	28,74 c	42,33 c
T2	3 kg de humus	7,32 a	23,87 b	42,18 b
T3	5kg de humus	7,95 a	35,12 a	48,22 a
T4	1kg de Jacinto de agua	3,44 b	28,47 f	22,84 f
T5	3kg de Jacinto de agua	3,77 b	22,78 e	23,44 e
T6	5kg de Jacinto de agua	4,45 b	23,85 d	27,56 d
T7	Testigo	2,77 b	10,75 g	15,27 g
C.V. (%)		4,77	1,74	1,19

El análisis de ADEVA expone que literales iguales no manifiestan significancia

4.1.1.4. Ancho de hoja (cm) 15 a 45 días después del trasplante

En esta variable y al analizar la incidencia estadística (p>0,005) mostrada en el ADEVA se sigue manifestando el tratamiento tres como el mejor en las evaluaciones realizadas; Se destaca que dichos valores no están muy alejados de los otros promedios de los diferentes niveles de abono, no así el testigo que reporta un mínimo valor.

Los valores para esta variable en el T3 son: 6,50; 14,18 y 12,44 centímetros, y el testigo con 2,05; 3,14 y 4,78 centímetros.

Cuadro 11. Ancho de hojas cada 15 días para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Niveles abonos		Ancho de hoja (cm)		
		15 d	30 d	45 d
T1	1kg de humus	2,98 b	12,55 c	11,78 c
T2	3 kg de humus	3,47 a	12,99 b	19,99 b
T3	5kg de humus	6,50 a	14,18 a	22,55 a
T4	1kg de Jacinto de agua	2,28 d	9,39 f	12,44 f
T5	3 kg de Jacinto de agua	3,44 c	9,42 e	12,78 e
T6	5kg de Jacinto de agua	2,95 bc	11,10 d	12,44 d
T7	Testigo	2,05 d	3,14 g	4,78 g
C.V. (%)		6,50	3,78	5,99

El análisis de ADEVA expone que literales iguales no manifiestan significancia

4.1.2. Medidas después de la cosecha

4.1.2.1. Número de hojas en seis cosechas

En la variable número de hojas en todas las cosechas, al analizar la incidencia estadística (p>0,005) mostrada en el ADEVA se determinó que el T3 (5kg de abono vermicompost) tiene los mayores promedios con: 3,44; 3,47; en la primera y segunda cosecha; 3,99 hojas en la cosecha tres; 4,05; 3,77 y 4,77 hojas en las cosechas 4, 5 y 6 respectivamente. Mientras tanto el testigo mostró los menores promedios para esta variable indicando que si incide la aplicación de abonos al suelo, mejorando las características morfo agronómicas del cultivo.

Cuadro 12. Número de hojas a la cosecha para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Niveles abonos		Hojas a la cosecha					
		1º	2º	3º	4º	5º	6º
T1	1kg de humus	3,50 bc	2,33 b	3,05 a	3,33 ab	2,47 c	2,77 cd
T2	3 kg de humus	1,50 bc	2,48 b	3,47 a	3,07 abc	2,7 c	3,14 bc
T3	5kg de humus	3,44 a	3,47 a	3,99 a	4,09 a	3,77 a	4,77 a
T4	1kg de Jacinto de agua	2,44 d	2,40 c	3,01 b	2,88 c	2,78 e	2,13 d
T5	3 kg de Jacinto de agua	2,50 c	2,55 b	2,45 b	2,77 bc	2,88 d	2,77 cd
T6	5kg de Jacinto de agua	2,20 bc	3,03 ab	2,77 a	3,01 a	2,63 b	2,99 ab
T7	Testigo	1,20 d	2,00 d	2,88 c	2,00 d	2,58 f	2,69 e
C.V. (%)		7,44	13,66	7,55	7,47	14,44	16,11

El análisis de ADEVA expone que literales iguales no manifiestan significancia

4.1.2.2. Peso (g) de hojas en seis cosechas

El peso de hojas en las cosechas realizadas y al analizar la incidencia estadística (p>0,005) mostrada en el ADEVA se evidencia que el T3 (5kg de vermicompost) reporta los mejores promedios con: 147,19; 138,40; 178,79; 177,25 y 179,73 g en su orden desde la cosecha uno a la sexta. Cuadro 13.

4.1.3. Análisis económico

Se observa en el cuadro 14, el costo total de cada tratamiento que se ha utilizado en el comportamiento agronómico y la utilidad neta correspondiente al cultivo de acelga.

Se evidencia que el costo total de cada uno de los tratamientos bajo estudio que incluyó abonos orgánicos tiene un valor diferente al tratamiento al cual no se le aplicó ningún abono, tanto así que existen valores de 41,28; 46,95; 49,15; 41,28-, 46,95; 49,15 y 36,41 dólares considerando desde el tratamiento uno al siete en su orden respectivo.

4.1.3.1. Costos y gastos totales por tratamiento

Para el tratamiento desarrollado se aplicaron costos y gastos de los abonos orgánicos (humus de lombriz y Jacinto de agua), de los cuales dieron un total de $ 49,15 en el tratamiento 3 (5 kg de humus) dando una representación relevante e indicando menos costos para el tratamiento testigo.

4.1.3.2. Ingreso bruto por tratamiento

Los ingresos más representativos se establecieron en el T3 con un valor de 195,98 USD el testigo se representa con un ingreso menor de 18,83 dólares asignados correspondientemente para el comportamiento agronómico del cultivo de acelga.

4.1.3.3. Utilidad neta

Con respecto a este indicador se muestra que el T3 (5 kg de vermicompost) obtiene una mayor utilidad con 146,83 dólares; mientras que el tratamiento sin abono refleja una utilidad negativa de -12,80 dólares.

4.1.3.4. Relación beneficio/costo

Este indicador muestra que el T3 (5 kg de vermicompost) obtiene el mejor parámetro con 2,99 dólares. Mientras tanto se tratamiento sin abono refleja un valor negativo de -35 dólares.

Cuadro 13. Peso (g) a la cosecha para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Niveles abonos		Peso (g) a la cosecha											
		1º		2º		**3º**		4º		5º		6º	
T1	1kg de humus	98,75	b	108,02	b	97,83	b	104,13	bc	99,81	bc	110,00	c
T2	3 kg de humus	112,75	b	109,90	b	112,00	b	111,02	bc	111,07	bc	114,73	bc
T3	5kg de humus	147,19	a	138,40	a	178,79	a	177,25	a	178,00	a	179,73	a
T4	1kg de Jacinto de agua	45,75	d	46,92	c	96,65	c	98,52	d	101,17	c	121,88	c
T5	3 kg de Jacinto de agua	88,00	c	89,19	b	76,25	c	90,67	cd	105,90	c	109,81	c
T6	5kg de Jacinto de agua	48,15	c	76,04	b	98,15	b	112,33	bc	107,15	bc	121,94	ab
T7	Testigo	35,00	d	75,00	c	84,00	d	75,44	e	74,77	d	78,11	d
C.V. (%)		7,70		10,13		15,47		14,00		9,47		10,01	

El análisis de ADEVA expone que literales iguales no manifiestan significancia

Cuadro 14. Análisis económico para la investigación con diferentes niveles de abonos orgánicos. Campo Experimental La Playita – UTC. La Maná. 2014.

Rubro	Tratamientos						Testigo
	kg Humus			kg Jacinto de agua			
	1	3	5	1	3	5	
Costos y gastos							
Insumos							
Semilla de acelga (g)	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Humus de lombriz (sacos)	4,87	10,54	12,74	0	0	0	0
Jacinto de agua Compost (sacos)	0,00	0	0	4,87	10,54	12,74	0
Fitosanitario							
Extracto de Neem (litro)	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
Phyton (litro)	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Depreciación de herramientas y equipos							
Bombas de agua	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Bomba para fumigación	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Báscula	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Herramientas varias	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Depósitos para agua	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Baldes para riego	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Metro	0,01	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Mano de obra							
Limpieza	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29
Arado	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

Aplicación de abonos	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Deshierba	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12
Cosecha	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
terreno							
Alquiler del terreno	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Gastos varios	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Aplicación del riego	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Total costos y gastos	**41,28**	**46,95**	**49,15**	**41,28**	**46,95**	**49,15**	**36,41**
Ingresos							
Peso promedio de hojas (g) 6 cosechas	108,41	107,54	160,45	85,44	84,77	101,02	35,44
Número total de hojas por planta 6 cosechas	12,44	13,55	19,88	11,65	11,88	12,74	10,84
Número de plantas por parcelas	32	32	32	32	32	32	32
Peso promedio por parcela (g)	43.155,85	46.629,34	102.071,87	31.852,03	32.226,16	41.183,83	12.293,43
Número de parcelas por tratamiento	4	4	4	4	4	4	4
Peso promedio tratamiento gramos	172.623,41	186.517,38	408.287,49	127.408,13	128.904,65	164.735,33	49.173,71
Peso promedio tratamiento kilos	172,62	186,52	408,29	127,41	128,90	164,74	49,17
Precio kilo acelga*	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Total ingresos	**82,86**	**89,53**	**195,98**	**61,16**	**61,87**	**79,07**	**23,60**
Utilidad neta	41,58	42,58	146,83	19,88	14,93	29,93	-12,80
Relación beneficio neto	1,01	0,91	2,99	0,48	0,32	0,61	-0,35

*Precio referencial mercado mayorista Riobamba. http://www.fundacionmarco.org/precios.html

4.2. Discusión

Se determinó que el (T3) expuso el mayor número de hojas en todo el tiempo después del trasplante que duró el experimento con 5,60; 6,33 y 7,45 hojas, mientras tanto el tratamiento sin abonos mostró los menores valores con 1,00; 2,40 y 1,03 hojas para cada fase evaluada, siendo inferior a las deducciones de **Montero, (2013)** que valoró vegetales de hojas con tres abonos Orgánicos en los predios "La Playita", obteniendo con el testigo 3.93 hojas. Por su parte **Ovalle, (2013)** en el tratamiento vermicompost más lirio acuático obtuvo 4 hojas en promedio.

En la última fase de toma de datos el T3 (5kg de vermicompost) expuso los mejores efectos con 48,22 cm en largo de hojas; siendo superior a **Montero, (2013)** con el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua 45.87 cm.

En el ancho de hoja el tratamiento 3, obtuvo 22,45 cm en ancho de hoja a los 45 días, superando a **Montero, (2013)** quien obtuvo 13.67 cm. Se rechaza la hipótesis "Con la aplicación de humus de lombriz en dosificación de 3 kg/m^2, se mejorará el comportamiento productivo de la acelga".

En peso de hojas en la última cosecha el T3 con 179,73 gramos, superando a **Montero, (2013)** en el tratamiento vermicompost más lirio acuático con 152.83 g en peso. **Ovalle, (2013)** Con 108.73 g también es superado a la presente investigación.

El T3 (5 kg de vermicompost) con la mayor utilidad con 195,98 dólares Se rechaza la hipótesis "Con la aplicación de Jacinto de agua en dosificación de 3 kg/m^2, se mejorará la rentabilidad en el cultivo de acelga", en concordancia con los mejores resultados obtenidos no se cumplió esta hipótesis.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La acelga (*Beta vulgaris L.)* al ser adicionada con diferentes abonos orgánicos mejoró considerablemente el comportamiento morfo agronómico en altura de planta (45,14 cm); número de hojas (7,45) y largo de hojas (48,22 cm) con el T3 (5 kg de humus de lombriz) en los resultados indicados.

- El abono orgánico de mejores característica fue con 5 kg de humus de lombriz en base a los valores promedios presentados en este tratamiento y al comportamiento agronómico del cultivo de la acelga.

- Los mayores ingresos fue en el T3 (5 kg de humus de lombriz) con 195,98 USD; utilidad neta 146,83 dólares y relación B/C con 2,99 dólares.

5.2 Recomendaciones

- Cultivar acelga en el cantón La Maná con humus de lombriz en dosis de 5 kg, pues presenta mejores parámetros productivos.

- Utilizar 5 kg de humus de lombriz en la producción de la acelga (*Beta vulgaris L.)* para obtener mejor productividad en el cultivo.

- Difundir la importancia de la acelga y la rentabilidad que produce al utilizar el nivel de 5 kg de humus de lombriz, se obtiene una relación beneficio costo de 2,99 dólares.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada

Alpi, A., & Yognoni, F. (2010). Cultivo en Invernadero. Madrid - España: Tercera Edicion, Editorial Mundo Prensa.

Alpízar, A. (2006). Hidroponía. Cultivo sin tierra. Costa Rica: Editorial Costa Rica Cartago.

Ansorena, J. (1994). Sustratos propiedad y caracterizacion. Madrid, España: Mundo Prensa.

Argandoña, Roque, Farfán, E. G., & López, R. (2010). Implementación de un sistema de riesgo por goteo para el cultivo de acelga (Beta vulgaris. var. cicla L.) en la Hacienda "La Teodomira". Santa Ana- Manabí- Ecuador: Universidad Técnica de MAnabí. Facultad de Ingeniería agronómica. Obtenido de http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/2584/1.pdf

Costa, S., Montenegro, M., Arregui, T., Pinto, I., Nazareno, M., & Mishima, B. (2003). Caracterización de acelga fresca de Santiago del estero (Argentina). Comparación del contenido de nutrientes en hoja y tallo. evaluación de los carotenoides presentes. Ciencia Tecnología Alimenta vol.23 Nº 1, 33-37.

INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (junio de 2014). Anuario Meteorologico . Obtenido de Anuario Meteorologico : http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf

INIAP. (25 de junio de 2014). Ecuador Ama la Vida. Obtenido de Ecuador Ama la Vida: http://www.iniap.gob.ec/web/

J., R. E., & Wild, A. (2010). Condiciones de Suelo y Desarrollo de las Plantas . Barcelona - España : Editorial Mundo - Prensa.

Montero, I. (2013). Comportamiento Agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos Orgánicos En El Centro Experimental “La Playita”, De La Universidad Técnica De Cotopaxi - La Maná. Quevedo-Ecuador: Universidad Técnica Estata de Quevedo. Unidad de Estudios a Distancia.

Navarro, B., & Navarro, G. (2010). Química Agrícola. Barcelona - España: Segunda Edición Editorial Mundo - Prensa.

Ovalle, G. (2013). “Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la Quinta Huertos Familiares - Santo Domingo de los Tsáchilas”. Quevedo - Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Pazmiño, J. A. (2014). Evaluación de tres métodos de fertilización orgánica para el mejoramiento de la producción en el cultivo de col (brassicaoleracea) en la granja del Colegio Técnico Agropecuario Chunchi. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dirección de Posgrado. Maestría en Agroecología Y Ambiente.

Plantas, J. y. (14 de Mayo de 2011). Fertilizantes Quimicos. Obtenido de Fertilizantes Quimicos: www.jardinyplantas.com

Resh, M. H. (2010). Cultivos Hidropónicos. Barcelona - España: Quinta Edición. Editorial Mundo - Prensa .

Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). Fisiología Vegetal . Brasil: Tercera Edición . Universitat Jaume.

Vicchi. (2010). El Huerto y jardin en su piso. Barcelona - España: Segunda Edición.

Villasagua, L. (2013). Respuesta del cultivo de acelga (Beta vulgaris var. ciclal a la aplicación del sistema de riego deficitario controlado en la zona de Babahoyo. Babahoyo-Los Ríos-Ecuador: Uninversidad Técnica de

Babahjoyo. FAcultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería agropecuaria. Obtenido de

http://dspace.utb.edu.ec/inicio/bitstream/123456789/709/1/TESIS%20DE%20GRADO%20LIVINSTONG%20VILLASAGUA.pdf

Villavicencio, A. V. (2008). Guía Técnica de Cultivos . Quito: Instituto Nacional Autonómo de Investigaciones Agropecuarias.

Zárate, A. (2010). La Hidroponía podría resolver escasez de alimentos UNAN. Mexico: Especialista del Jardín Botánico .

Zaráuz, J. (2013). Comportamiento agronómico de cuatro Hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la Hacienda Tecnilandia – Quevedo. Quevedo-Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de Estudios a Distancia. Ingeniería Agropecuaria.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de hojas a la cosecha 6 en el compo agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27417,72	9	3046,41	21,17	0,00
TRATAMIENTOS	167,15	3	55,72	0,39	0,76
REPETICIONES	27250,57	6	4541,76	31,56	0,00
Error	2590	18	**143,89**		
Total	30007,76	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 2. ADEVA de hojas a la cosecha 5 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,7142	9	0,86	32,90	0,00
Tratamiento	7,6991	6	1,28	49,25	0,00
Repetición	0,0151	3	0,01	0,19	0,90
Error	0,469	18	0,03		
Total	8,1832	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 3. ADEVA de hojas a la cosecha 4 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45119,72	9	5013,30	48,92	0,00
Tratamiento	44809,4	6	7468,23	72,87	0,00
Repetición	310,32	3	103,44	1,01	0,41
Error	1844,73	18	102,48		
Total	46964,45	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 4. ADEVA de hojas a la cosecha 3 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16,09	9	1,79	169,69	0,00
Tratamiento	16,08	6	2,68	254,29	0,00
Repetición	0,02	3	0,01	0,51	0,68
Error	0,19	18	0,01		
Total	16,28	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 5. ADEVA de hojas a la cosecha 2 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45914,88	9	5101,65	31,16	0,00
Tratamiento	45403,37	6	7567,23	46,22	0,00
Repetición	511,51	3	170,5	1,04	0,40
Error	2946,83	18	163,71		
Total	48861,71	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 6. ADEVA de hojas a la cosecha 1 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17,24	9	1,92	34,22	0,00
Tratamiento	17,19	6	2,86	51,18	0,00
Repetición	0,05	3	0,02	0,30	0,82
Error	1,01	18	0,06		
Total	18,24	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 7. ADEVA de hojas a la cosecha 6 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	55868,45	9	6207,61	36,10	0,00
Tratamiento	55562,7	6	9260,45	53,85	0,00
Repetición	305,75	3	101,92	0,59	0,63
Error	3095,47	18	171,97		
Total	58963,92	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 8. ADEVA de hojas a la cosecha 5 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23,87	9	2,65	33,21	0,00
Tratamiento	23,63	6	3,94	49,32	0,00
Repetición	0,24	3	0,08	0,99	0,42
Error	1,44	18	0,08		
Total	25,31	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 9. ADEVA de hojas a la cosecha 4 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	44198,33	9	4910,926	29,417	0,00
Tratamiento	42517,06	6	7086,176	42,447	0,00
Repetición	1681,28	3	560,425	3,357	0,04
Error	3004,96	18	166,942		
Total	47203,29	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 10. ADEVA de hojas a la cosecha 3 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17,98	9	2	41,15	0,00
Tratamiento	17,65	6	2,94	60,61	0,00
Repetición	0,33	3	0,11	2,24	0,12
Error	0,87	18	0,05		
Total	18,85	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 11. ADEVA de hojas a la cosecha 2 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	85768,89	9	9529,88	54,97	0,00
Tratamiento	85645,22	6	14274,2	82,34	0,00
Repetición	123,66	3	41,22	0,24	0,87
Error	3120,45	18	173,36		
Total	88889,34	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 12. ADEVA de hojas a la cosecha 1 en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	26,46	9	2,94	36,69	0,00
Tratamiento	26,09	6	4,35	54,25	0,00
Repetición	0,37	3	0,12	1,56	0,23
Error	1,44	18	0,08		
Total	27,91	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 13. ADEVA de ancho de hojas (cm) a los 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	159,03	9	17,67	597,798	0,00
Tratamiento	158,93	6	26,488	896,121	0,00
Repetición	0,1	3	0,034	1,153	0,355
Error	0,53	18	0,03		
Total	159,56	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 14. ADEVA de ancho de hojas (cm) a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	222,53	9	24,73	1070,81	0,00
Tratamiento	222,47	6	37,08	1605,8	0,00
Repetición	0,06	3	0,02	0,82	0,5
Error	0,42	18	0,02		
Total	222,94	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 15. ADEVA de largo de hojas (cm) a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18,42	9	2,05	114,23	0,00
Tratamiento	18,37	6	3,06	170,89	0,00
Repetición	0,05	3	0,02	0,91	0,46
Error	0,32	18	0,02		
Total	18,75	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 16. ADEVA de largo de hojas (cm) a los 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3246,47	9	360,72	3832,16	0,00
Tratamiento	3245,81	6	540,97	5747,07	0,00
Repetición	0,66	3	0,22	2,33	0,11
Error	1,69	18	0,09		
Total	3248,16	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 17. ADEVA de largo de hojas (cm) a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1546,37	9	171,82	2986	0,00
Tratamiento	1545,79	6	257,63	4477,29	0,00
Repetición	0,59	3	0,2	3,41	0,04
Error	1,04	18	0,06		
Total	1547,41	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 18. ADEVA de número de hojas a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23,39	9	2,6	213,54	0,00
Tratamiento	23,34	6	3,89	319,59	0,00
Repetición	0,05	3	0,02	1,43	0,27
Error	0,22	18	0,01		
Total	23,61	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 19. ADEVA de número de hojas a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19,67	9	2,19	267,13	0,00
Tratamiento	19,62	6	3,27	399,64	0,00
Repetición	0,05	3	0,02	2,12	0,13
Error	0,15	18	0,01		
Total	19,81	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 20. ADEVA de número de hojas a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,41	9	0,82	117,66	0,00
Tratamiento	7,37	6	1,23	175,55	0,00
Repetición	0,04	3	0,01	1,88	0,17
Error	0,13	18	0,01		
Total	7,53	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 21. ADEVA de alto de hojas (cm) a los 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2305,61	9	256,18	2642,37	0,00
Tratamiento	2304,88	6	384,15	3962,29	0,00
Repetición	0,73	3	0,24	2,52	0,09
Error	1,75	18	0,1		
Total	2307,35	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 22. ADEVA de altura de hojas (cm) a los 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	629,88	9	69,99	3061,23	0,00
Tratamiento	629,67	6	104,95	4590,32	0,00
Repetición	0,21	3	0,07	3,05	0,06
Error	0,41	18	0,02		
Total	630,29	27			

NS: No significativo
*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

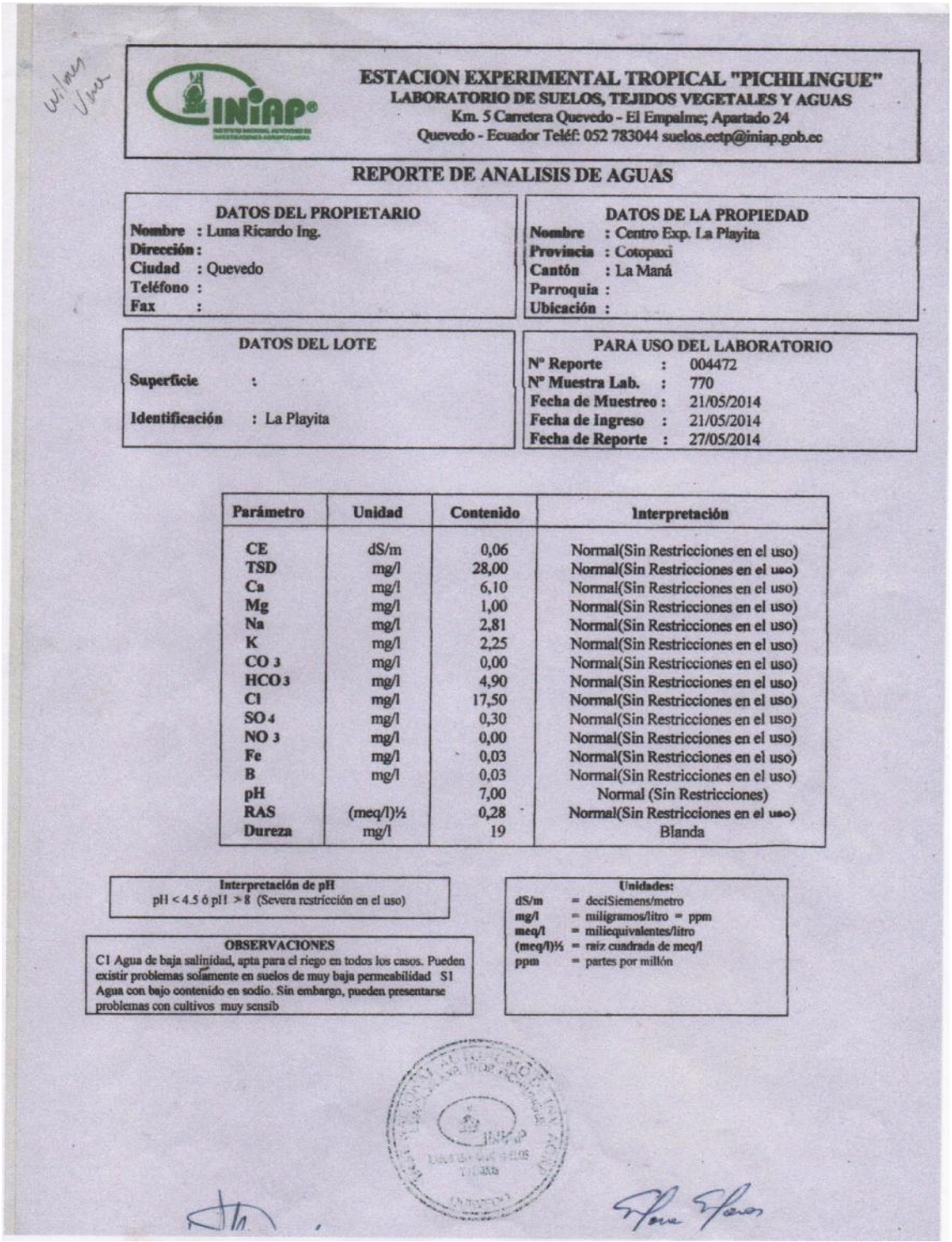
Anexo 23. ADEVA de altura de hojas (cm) a los 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.)* con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná, año 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	34,04	9	3,78	205,14	0,00
Tratamiento	33,97	6	5,66	307,08	0,00
Repetición	0,07	3	0,02	1,27	0,32
Error	0,33	18	0,02		
Total	34,38	27			

NS: No significativo

*: Diferencia significativa
**: Diferencia altamente significativa

Anexo 24. Análisis físico – químico de agua



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre	: Luna Ricardo Ing.	Nombre	: Centro Exp. La Playita
Dirección	:	Provincia	: Cotopaxi
Ciudad	: Quevedo	Cantón	: La Maná
Teléfono	:	Parroquia	:
Fax	:	Ubicación	:

DATOS DEL LOTE		PARA USO DEL LABORATORIO	
Superficie	:	Nº Reporte	: 004472
Identificación	: La Playita	Nº Muestra Lab.	: 770
		Fecha de Muestreo	: 21/05/2014
		Fecha de Ingreso	: 21/05/2014
		Fecha de Reporte	: 27/05/2014

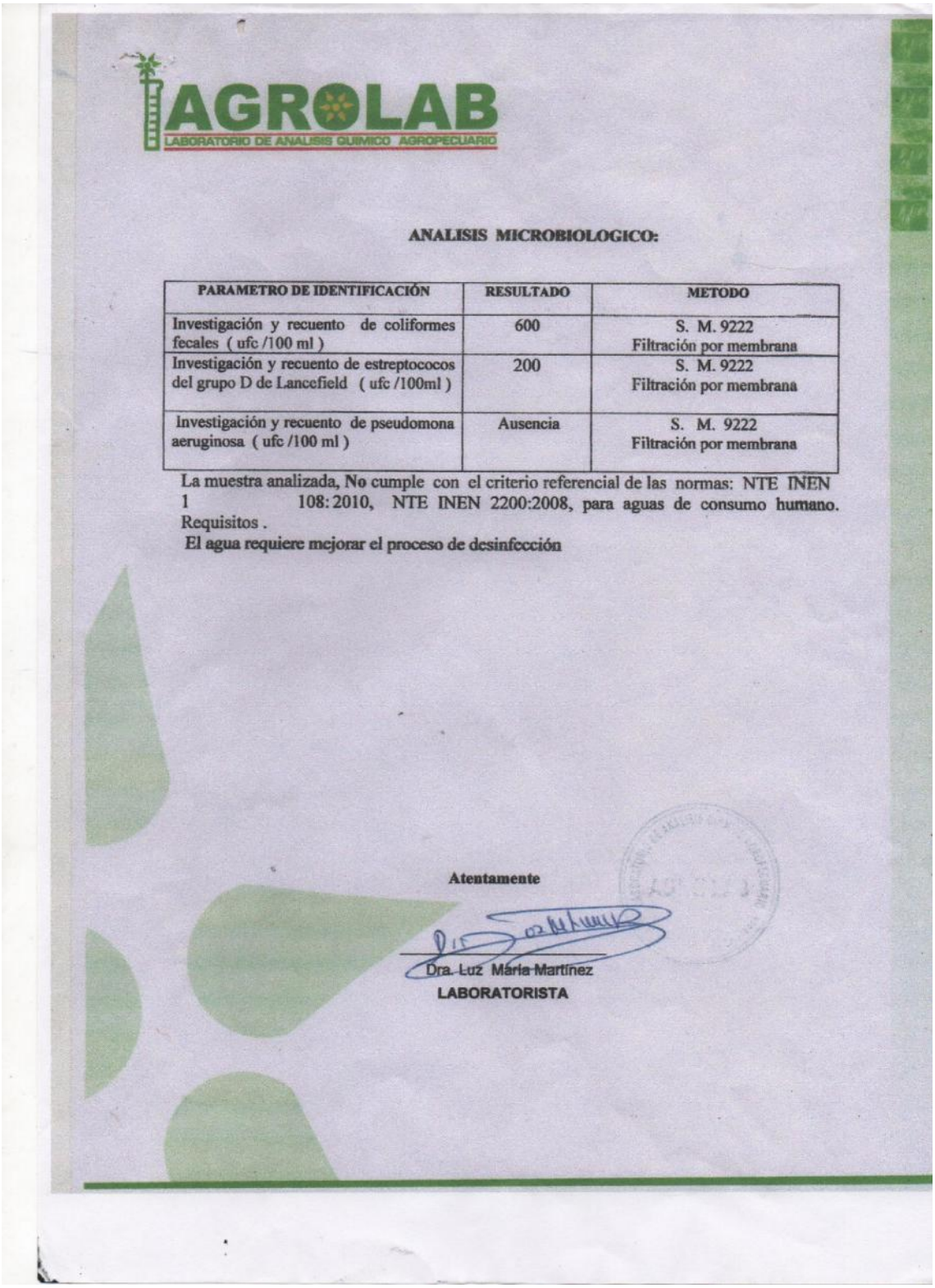
Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
CE	dS/m	0,06	Normal(Sin Restricciones en el uso)
TSD	mg/l	28,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Ca	mg/l	6,10	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Mg	mg/l	1,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	2,81	Normal(Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	2,25	Normal(Sin Restricciones en el uso)
CO 3	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
HCO 3	mg/l	4,90	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	17,50	Normal(Sin Restricciones en el uso)
SO 4	mg/l	0,30	Normal(Sin Restricciones en el uso)
NO 3	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,03	Normal(Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,03	Normal(Sin Restricciones en el uso)
pH		7,00	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)½	0,28	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	19	Blanda

Interpretación de pH
pH < 4.5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

OBSERVACIONES
C1 Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad S1 Agua con bajo contenido en sodio. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensib

Unidades:
dS/m = deciSiemens/metro
mg/l = miligramos/litro = ppm
meq/l = milicquivalentes/litro
(meq/l)½ = raíz cuadrada de meq/l
ppm = partes por millón

Anexo 25. Análisis microbiológico de agua



AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

ANALISIS MICROBIOLOGICO:

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	METODO
Investigación y recuento de coliformes fecales (ufc /100 ml)	600	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de estreptococos del grupo D de Lancefield (ufc /100ml)	200	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de pseudomona aeruginosa (ufc /100 ml)	Ausencia	S. M. 9222 Filtración por membrana

La muestra analizada, No cumple con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108: 2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano. Requisitos .

El agua requiere mejorar el proceso de desinfección

Atentamente

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLOGICO:

Datos del cliente	Referencia
Solicitante : Ing. Ricardo Luna	Número de muestra: 496
Tipo de muestra: Agua para consumo humano y riego	Fecha ingreso: 22/05/2014
Identificación: Centro Experimental La Playita	Fecha de impresión: 12/06/2014
Sitio del muestreo:	Fecha de entrega: 12/06/2014

IDENTIFICACIÓN : **CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA LA MANÁ**

Número de unidades	:	1 unidad botella plástica
Volumen de muestra	:	1000 cc.
Sitio de muestreo	:	No declara
Responsable de muestreo	:	Particular

CARACTERISTICAS SENSORIALES

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	Normas : NTE INEN 1 108: 2010
Características organolépticas	Aspecto claro natural	Aspecto claro no objetable
Cloro residual (Cl_2) mg / l	<0.1	0.3 - 1.5
pH	6.67	6.5-8.5

Anexo 26. Análisis químico de suelo

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
Nombre : Luna Ricardo Sr.
Dirección :
Ciudad : Quevedo
Teléfono :
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
Nombre : Centro Exp. La Playita
Provincia : Cotopaxi
Cantón : La Maná
Parroquia :
Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual : Hortalizas
Nº Reporte : 004472
Fecha de Muestreo : 21/05/2014
Fecha de Ingreso : 21/05/2014
Fecha de Salida : 03/06/2014

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote: Identificación	Datos del Lote: Area	pH	ppm: NH4	ppm: P	meq/100ml: K	meq/100ml: Ca	meq/100ml: Mg	ppm: S	ppm: Zn	ppm: Cu	ppm: Fe	ppm: Mn	ppm: B
71418	Muestra 1		6,2 LAc	23 M	11 M	0,21 M	8 M	1,0 M	32 A	1,9 B	8,3 A	120 A	3,1 B	0,34 B

INTERPRETACION

pH
MAc = Muy Acido; LAc = Liger. Acido; LAl = Ligc. Alcalino; RC = Requiere Cal
Ac = Acido; PN = Prac. Neutro; MeAl = Media. Alcalino
MeAc = Media. Acido; N = Neutro; Al = Alcalino

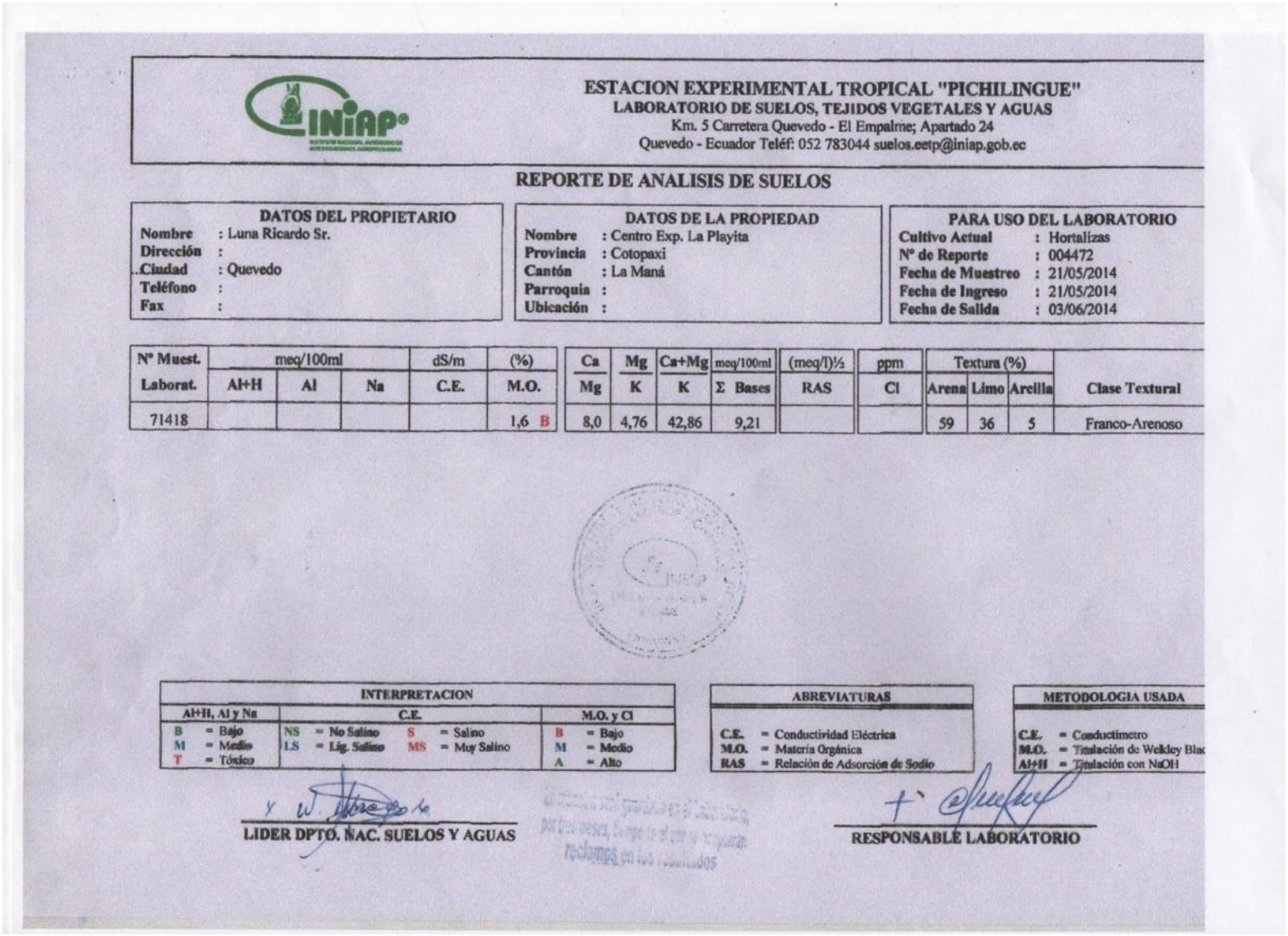
Elementos: de N a B
B = Bajo
M = Medio
A = Alto

METODOLOGIA USADA
pH = Suelo: agua (1:2.5)
N,P,B = Colorimetría
S = Turbidimetría
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica

EXTRACTANTES
Olsen Modificado: N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn
Fosfato de Calcio Monobá: B,S

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
Nombre : Luna Ricardo Sr.
Dirección :
Ciudad : Quevedo
Teléfono :
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
Nombre : Centro Exp. La Playita
Provincia : Cotopaxi
Cantón : La Maná
Parroquia :
Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual : Hortalizas
Nº de Reporte : 004472
Fecha de Muestreo : 21/05/2014
Fecha de Ingreso : 21/05/2014
Fecha de Salida : 03/06/2014

Nº Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			
Laborat.	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural
71418					1,6 B	8,0	4,76	42,86	9,21			59	36	5	Franco-Arenoso

INTERPRETACION

Al+H, Al y Na		C.E.				M.O. y Cl	
B	= Bajo	NS	= No Salino	S	= Salino	B	= Bajo
M	= Medio	LS	= Lig. Salino	MS	= Muy Salino	M	= Medio
T	= Tóxico					A	= Alto

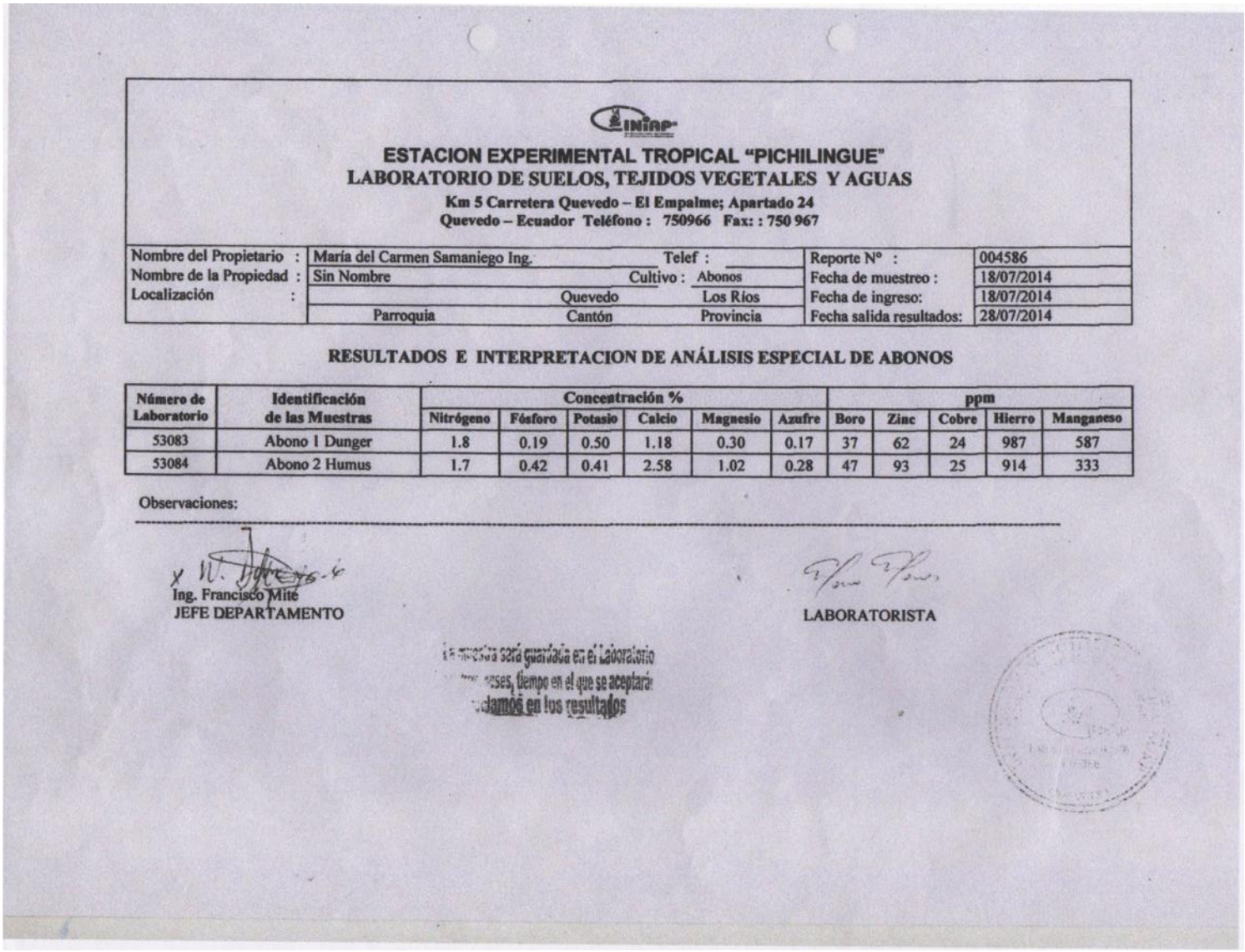
ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductimetro
M.O. = Titulación de Walkley Blac
Al+H = Titulación con NaOH

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 27. Análisis químico de abonos orgánicos



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24
Quevedo – Ecuador Teléfono : 750966 Fax: : 750 967

Nombre del Propietario :	María del Carmen Samaniego Ing.		Telef :	Reporte Nº :	004586
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre		Cultivo : Abonos	Fecha de muestreo :	18/07/2014
Localización :		Quevedo	Los Ríos	Fecha de ingreso:	18/07/2014
	Parroquia	Cantón	Provincia	Fecha salida resultados:	28/07/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
53083	Abono 1 Dunger	1.8	0.19	0.50	1.18	0.30	0.17	37	62	24	987	587
53084	Abono 2 Humus	1.7	0.42	0.41	2.58	1.02	0.28	47	93	25	914	333

Observaciones:

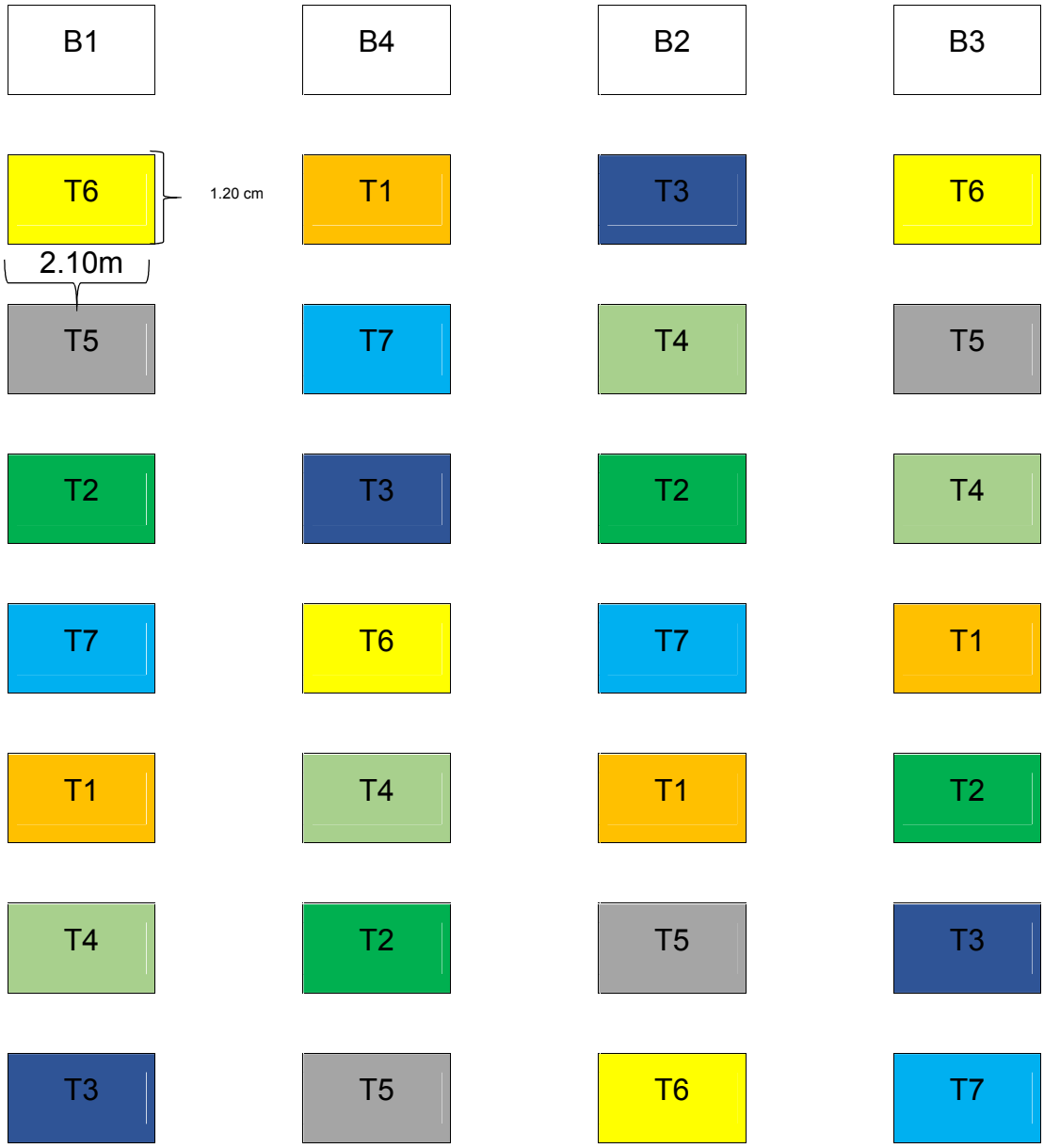
Ing. Francisco Mite
JEFE DEPARTAMENTO

LABORATORISTA

[illegible] será guardada en el Laboratorio
[illegible] meses, tiempo en el que se aceptará
[illegible] en los resultados

Anexo 28. Fotos de la investigación

Foto 1. Delimitación de parcelas experimentales

Foto 2. Toma de datos en las parcelas experimentales

Anexo 29. Croquis de campo