



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Comparación de bioabonos orgánicos bokashi y vermicompost con *eisenia foetida* a partir de residuos orgánicos en el rendimiento de *Medicago sativa***

**Huari – Ancash, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTORA:**

Solis Haro, Diana Judith (ORCID: 0000-0002-5116-4246)

**ASESOR:**

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Samuel Solis Trujillo y Ninfa Haro Olivas, quienes me dieron los mejores años de su vida, enseñándome los valores de la vida y la perseverancia, por su paciencia y sacrificio día a día durante mi formación universitaria, siempre guiándome en cada paso con su apoyo incondicional, sin ellos no hubiese sido posible culminar mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme las fuerzas para seguir adelante a pesar de los obstáculos que se presentaron en el camino, por la perseverancia y sobre todo por darme salud.

A mi alma mater la Universidad César Vallejo por brindarme las herramientas adecuadas durante el desarrollo de la carrera y al finalizar.

A la Sra. Juana, por permitirme realizar mi tesis en su parcela, siempre facilitándome los materiales que necesitaba en campo.

A mi asesor Wilber Quijano Pacheco por apoyarme, darme confianza y enseñarme a crecer profesional y personalmente, a luchar y no dejarme caer con cada etapa del desarrollo de mi meta.

## INDICE DE CONTENIDO

PAGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE DE CONTENIDO.....	vii
INDICE DE TABLAS .....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos Previos.....	2
1.3. Teorías Relacionadas Al Tema.....	8
1.4. Formulación Del Problema.....	13
1.5. Justificación del estudio .....	14
1.6. Hipótesis .....	14
1.7. Objetivo.....	15
II. MÉTODO.....	15
2.1. Diseño de Investigación .....	15
2.2. Variables, Operacionalización.....	16
2.3. Población y Muestra.....	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	20
2.5. Método de análisis de datos.....	21
2.6. Aspectos Éticos .....	32
III. RESULTADOS.....	33
IV. DISCUSIÓN .....	73
V. CONCLUSIONES .....	75
VI. RECOMENDACIONES .....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS .....	77
ANEXOS .....	81

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización.....	17
Tabla 2. Coordenadas de los puntos del cuadrante de estudio .....	19
Tabla 3. Validación de instrumento.....	20
Tabla 4. Coordenadas de los puntos del cuadrante de estudio .....	22
Tabla 5. Instrumentos utilizados en el área de estudio. ....	23
Tabla 6. Concentraciones del bokashi. ....	30
Tabla 7. Descripción de los tratamientos.....	31
Tabla 8. Resultado inicial fisicoquímico Barrio Virá – Huari. ....	33
Tabla 9. Resultado de cationes intercambiables. ....	33
Tabla 10. Resultado de caracterización de bokashi. ....	34
Tabla 11. Resultado caracterización de vermicompost.....	34
Tabla 12. Resultado de caracterización Mixta (bokashi 50% y vermicompost 50%) .....	34
Tabla 13. Resultados de la grasa en la alfalfa.....	35
Tabla 14. Análisis de una varianza para la grasa de la Alfalfa. ....	36
Tabla 15. Resultados de la Fibra en la alfalfa.....	37
Tabla 16. Análisis de una varianza para la Fibra de la Alfalfa. ....	38
Tabla 17. Prueba de TUKEY para la Fibra de la Alfalfa.....	39
Tabla 18. Resultados de la Proteína en la alfalfa.....	40
Tabla 19. Análisis de una varianza para la Proteína de la Alfalfa.....	41
Tabla 20. Prueba de TUKEY para la Proteina de la Alfalfa .....	42
Tabla 21. Resultados del Crecimiento de la alfalfa .....	43
Tabla 22. Resultados de estolones de la alfalfa. ....	45
Tabla 23. Resultados de Hojas de la alfalfa.....	47
Tabla 24. Resultados de la Temperatura.....	49
Tabla 25. Análisis de varianza para la Temperatura .....	50
Tabla 26. Prueba de TUKEY para la Temperatura .....	51
Tabla 27. Resultados del pH.....	52
Tabla 28. Análisis de una varianza para el pH.....	53
Tabla 29. Prueba de TUKEY para el pH .....	54

Tabla 30. Resultados de la Conductividad Eléctrica.....	55
Tabla 31. Análisis de una varianza para la Conductividad Eléctrica .....	56
Tabla 32. Resultados del % de Humedad .....	57
Tabla 33. Análisis de una varianza del % de Humedad.....	59
Tabla 34. Prueba de TUKEY para el % de Humedad.....	59
Tabla 35. Resultados de la Relación Carbono / Nitrógeno .....	61
Tabla 36. Análisis de una varianza de la Relación Carbono/ Nitrógeno.....	62
Tabla 37. Prueba de TUKEY para la Relación Carbono/ Nitrógeno .....	63
Tabla 38. Resultados del Fosforo .....	64
Tabla 39. Análisis de una varianza del fosforo.....	65
Tabla 40. Resultados del Potasio.....	66
Tabla 41. Análisis de una varianza del Potasio.....	68
Tabla 42. Prueba de TUKEY para el Potasio. ....	68
Tabla 43. Resultados del Calcio. ....	69
Tabla 44. Análisis de una varianza del Calcio.....	71
Tabla 45. Prueba de TUKEY para el Calcio.....	71

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de residuos sólidos .....	9
Figura 2. Composición química del estiércol .....	9
Figura 3. Composición química y física de los diferentes tipos de bokashi .....	10
Figura 4. Elaboración y uso del Bokashi .....	11
Figura 5. Importancia de la materia orgánica en el suelo .....	12
Figura 6. Alfalfa (Medicago Sativa).....	13
Figura 7. Tratamientos .....	21
Figura 8. Muestreo de rejillas regulares .....	24
Figura 9. Grasas de la alfalfa.....	36
Figura 10. Fibra de la alfalfa .....	38
Figura 11. Tukey para la fibra de la alfalfa.....	39
Figura 12. Proteína de la alfalfa .....	41
Figura 13. Tukey para la Proteína de la alfalfa.....	42
Figura 14. Crecimiento de la alfalfa. ....	44
Figura 15. Número de estolones de la alfalfa .....	46
Figura 16. Número de hojas. ....	48
Figura 17. Temperatura .....	50
Figura 18. Tukey de la temperatura.....	51
Figura 19. pH .....	53
Figura 20. Tukey para el pH.....	54
Figura 21. Conductividad Eléctrica.....	56
Figura 22. % de Humedad.....	58
Figura 23. Tukey % Humedad.....	60
Figura 24. % de Relación Carbono / Nitrógeno.....	62
Figura 25. Tukey para la Relación Carbono/Nitrógeno .....	63
Figura 26. Fósforo.....	65
Figura 27. Potasio .....	67
Figura 28. Tukey para el Potasio .....	69
Figura 29. Calcio.....	70
Figura 30. Tukey para el Calcio .....	72

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal comparar bioabonos orgánicos Bokashi y vermicompost con *Eisenia Foetida* a partir de residuos orgánicos en el rendimiento de *Medicago Sativa*) en Huari - Ancash 2018. Para el desarrollo se realizó la caracterización inicial del suelo siguiendo la guía de muestreo se suelos D.S N° 002-2013-MINAM. Determinando un suelo bajo en nutrientes. El diseño fue experimental y cuantitativa. La parcela utilizada fue 169m<sup>2</sup> y se dividieron en parcelas de 4mx4m dentro de ellas de medidas de 1mx3m haciendo un total de 27; luego de la preparación de los bioabonos orgánicos bokashi y vermicompost, se usó como tratamientos en número de 9 con 3 repeticiones cada uno distribuidos: bokashi (100%,75% y 50%) y vermicompost (100%,75% y 50%), mixto (100%,75% y 50%) para la evaluación de los resultados se empleó el estadístico Diseño Completo al Azar (DCA). Los resultados obtenidos demuestran que existe diferencia significativa ( $P < 0.06$ ) en todos los tratamientos y a la prueba de contraste de Tukey se determinó que el tratamiento 1 (bokashi) con 100% fue el que presentó mejores resultados en crecimiento y producción de la *Medicago Sativa*, mayor número de hojas, el número de estolones y de fibra que los otros tratamientos. En conclusión la adición del bokashi tiene un efecto beneficioso para el suelo porque mejora sus características tanto físicas y a su vez contribuye al desarrollo fisiológico y productivo de la alfalfa.

**Palabras clave:** Medicago sativa, bokashi, vermicompost, rendimiento, alfalfa.



## ABSTRACT

The main objective of the present research is to compare organic bio-fertilizers Bokashi and vermicompost with Eisenia Foetida from organic residues in the yield of Medicago Sativa) in Huari - Ancash 2018. For the development, the initial characterization of the soil was carried out following the sampling guide. floors DS N ° 002-2013-MINAM. Determining a soil low in nutrients. The design was experimental and quantitative. The plot used was 169m<sup>2</sup> and they were divided into 4mx4m plots within them measuring 1mx3m making a total of 27; After the preparation of the organic fertilizers bokashi and vermicompost, 9 were used as treatments with 3 repetitions each distributed: bokashi (100%, 75% and 50%) and vermicompost (100%, 75% and 50%) , mixed (100%, 75% and 50%) for the evaluation of the results, the statistical Complete Random Design (DCA) was used. The results obtained show that there is a significant difference ( $P < 0.06$ ) in all the treatments and in the Tukey contrast test it was determined that treatment 1 (bokashi) with 100% was the one that presented the best results in growth and production of Medicago Sativa , greater number of leaves, the number of stolons and fiber than the other treatments. In conclusion, the addition of bokashi has a beneficial effect on the soil because it improves its physical characteristics and in turn contributes to the physiological and productive development of alfalfa.

**Keywords:** Medicago sativa, bokashi, vermicompost, yield, alfalfa.

## I. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es uno de los problemas más álgidos que existe a nivel mundial y el Perú no podía ser ajeno a esta realidad, en esta ocasión vamos a concentrarnos en los residuos orgánicos generados por la población del distrito Huari del departamento de Ancash.

En Ancash el manejo inadecuado de los residuos sólidos presenta uno de los problemas principales de la contaminación ambiental, Ancash percibe una generación urbana de residuos sólidos del ámbito municipal de 737.59 Tn/día. Siento El Santa el que más deposita con 224.08 Tn/día, Actualmente Ancash cuenta con 4 rellenos sanitarios autorizados se ubican en Huarmey, Huaylas, Carhuaz y en el distrito de Independencia, Huaraz, pese a que El Santa es el que mas deposita no cuenta con un relleno propio, Huari percibe una cantidad per cápita de 0,32kg/hab/día.

Bajo este contexto se realiza la presente investigación “COMPARACION DE BIOABONOS ORGANICOS BOKASHI Y VERMICOMPOST CON *eisenia foetida* A PARTIR DE RESIDUOS ORGANICOS EN EL RENDIMIENTO DE *medicago sativa* HUARI - ANCASH 2018” para reducir los residuos orgánicos generados por la población mediante técnicas de bioabonos en este caso se observará el rendimiento de *Mediago Sativa*, para obtener una mejor calidad de esta planta, uno de los problemas que también presenta Huari, es la mala calidad de la producción de leche debido al mal uso de abonos sintético, para ello se realizara estudios de la calidad de la alfalfa con el uso de bioabonos orgánicos.

### 1.1. Realidad Problemática

Uno de los problemas más significativos que afronta la población mundial es la contaminación ambiental, que se ha convertido en un reto enorme para buscar alternativas de solución y pone en peligro nuestro planeta, puesto que genera la contamina del agua, suelos, aire y la trasmisión de enfermedades mediante vectores. Por tal motivo en algunos países han tomado acciones para eliminar y/o minimizar la contaminación del medio ambiente, a través de planes de manejo de residuos sólidos, la implementación de sistemas de gestión de residuos sólidos y técnicas de reutilización de residuos.

A nivel regional, en el departamento de Ancash, el manejo inadecuado y deficiente de los residuos sólidos representa uno de los principales problemas de contaminación ambiental, los avances experimentados hasta la fecha son muy significativos, especialmente en lo referente a la disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios, se circunscriben sólo a las ciudades más importantes del departamento, requiriéndose invertir mucho más en toda la región. Se estima que la región Ancash percibe una generación urbana de residuos sólidos del ámbito municipal de 737.59 Tn/día. En la región Ancash sólo existen cuatro rellenos sanitarios autorizados y pese a que la Provincia del Santa es la que almacena mayor cantidad de residuos sólidos, no cuenta un relleno propio. Actualmente los rellenos sanitarios se ubican en Huarmey, Huaylas, Carhuaz y en el distrito de Independencia, Huaraz. (Evaluación de los Residuos Sólidos en la Región Ancash, MINAM 2008).

Huari, actualmente no cuenta con un relleno sanitario lo cual es un problema ambiental, el no tener una disposición final de los residuos y que no estén siendo controlados por MINAM. Como alternativa de solución este proyecto minimizara los residuos orgánicos generados por la población mediante técnicas de bioabonos orgánicos bokashi y vermicompost que a su vez mejorara la calidad de la alfalfa para el ganado de Huari. Uno de los problemas que también presenta Huari, es la mala calidad de la producción de leche debido al mal uso de abonos sintético, para ello se realizara estudios de la calidad de la alfalfa con el uso de bioabonos orgánicos.

## **1.2. Trabajos Previos**

VELIZ H. (2014) en su investigación titulada “ Efecto de tres abonos orgánicos sobre el rendimiento y precocidad de la cosecha en el cultivo de sábila; Guastatoya, el Progreso” , hace mención que se uso 3 tipos de abonos orgánicos en un cultivo de sábila de Guastatoya Guatemala, el principal objetivo de la investigación era determinar cómo tras la adición de los abonos orgánicos estos influenciaba en las características morfológicas de la especie, para ello se usaron plantas de aloe vera (sábila) con una edad de 18 meses en los cuales se adicionaron gallinaza en dosis de 3700 kg/ha, bocashi en dosis de 4364 kg/ha y lombricompost en dosis de 4900 kg/ha , tras la adición de estos abonos se determinó que con respecto a las hojas de la sábila el tratamiento del bocashi era el que tenía mejor rendimiento a diferencia de la gallinaza, con

respecto a la altura esta llego a medir unos 62,33 centímetros siendo el bocashi el tratamiento que presento mayor rendimiento y la gallinaza presento una altura de 55,11 centímetros siendo el que presento menor rendimiento con respecto a la altura, el largo de la hoja fue de 56,22centímetros con el tratamiento del bocashi seguido de la lombricompost con un largo de hoja de 55,56 centímetros, con respecto al diámetro de la hoja esta presento 6,4 centímetros para el tratamiento de bocashi y 5,62 con el tratamiento de la gallinaza, con respecto al número de hojas el tratamiento de lombricompost presento 6,29 hojas mientras que la gallinaza presento 5,85 hojas. En conclusión, se determinó que el tratamiento de bocashi fue e presento mayor de rendimiento en todos los parámetros evaluados seguido del lombricompost.

MOLINA C. (2014) en su investigación titulada, “Efecto de cuatro biofertilizantes en la producción de estolones y frutos de fresa (*fragaria vesca l.*)” uso 4 tipos de abonos orgánico compost, bocashi, lombricomposta y fertilizantes líquido, aplicado en 48 plantas de fresa silvestre dividido en 4 grupos de 12 macetas de fresa silvestre por abono orgánico, este abono estuvo aplicado en el cultivo desde la etapa de trasplante hasta la etapa de cosecha la cual duro un periodo de 3 meses en los cuales se evaluó diferentes parámetros como la altura de la fresa , los resultados indicaron que la fresa tuvo un tamaño de 18,83 cm a 22,97 cm correspondiendo al tratamiento del bocashi y lombricomposta, en lo que corresponde a la cobertura de la fresa silvestre esta presento mayor crecimiento en el tratamiento de lombricomposta y el fertilizante inorgánico la cual reporta una cobertura de 21,15 cm con 11,9cm respectivamente, a su vez el número de hojas fue mayor en el tratamiento de fertilizante liquido siendo 13,5 mientras que el bocashi presento 7,14 representando el menor rendimiento de cobertura del cultivo, el número de estolones fue mayor con el tratamiento de fertilizante liquido siendo 12,26 mientras que el tratamiento del bocashi presento menor índice de estolones teniendo 11,49. En conclusión se determinó que el cultivo de fresa silvestre es variado ya que reacciono de diferentes maneras tras ser sometidos a estos 4 abonos orgánicos.

HUAMAN(2017) en su investigación titulada determinación de la mejor combinación de abono orgánico, suelo y riego en la mejora del crecimiento (cm) de la alfalfa (*Medicago sativa*) en la provincia de Melgar-2017” en esta investigación se usaron 3 tipos de abonos como el biol, compost y guano de isla a su vez se aplicó 3 tipos de riego diferente como riego por aspersión,

por goteo y por inundación, para ello se usó un área de 600 metros dividida en 200 metros cada uno, para ello se realizó un análisis inicial del suelo el cual indico que el ph fue de 7,5 y una conductividad eléctrica de 794,45, una relación de carbono nitrógeno de 7,03, en el suelo se aplicó los 3 tratamientos, a su vez se cultivaron 135 plantas de alfalfa dividida en 45 plantas para cada parcela de 200 metros, tras el periodo de crecimiento de 6 meses de la especie se determinó que la alfalfa. los resultados indicaron que la alfalfa sometida a biol llego a una altura de 75,74 y la sometida a guano de isla tuvo una altura final de 42 centímetros ambos con riego de por goteo. En conclusión, se determinó que el tratamiento de biol fue el más eficiente con respecto a la altura de la alfalfa.

DIAZ(2017)en su investigación titulada “Elaboración de abono orgánico (biol) para su utilización en la producción de alfalfa (*Medicago sativa* v. *Vicus*) en Cajamarca” en su investigación realizo biol elaborado por estiércol de animales vacunos, suero de leche y agua la cual se aplicó en el suelo en dosis de 5 centímetro cúbicos por kilo de suelo y 7,5 centímetros cúbicos por kilo de suelo, en el cual se cultivaron 3 plantas por tratamiento, el periodo de exposición del biol al suelo y la alfalfa fue de 62 días en el cual se determinó que el tratamiento que brindo mayor altura a la planta durante este periodo fue el tratamiento de 7,5 centímetro cúbicos de biol la cual brindo una altura de 72 centímetros mientras que el otro tratamiento tuvo una altura promedio de 62 centímetros durante todo el estudio.

TIMANA (2015) en su investigación titulada Efectos de la fertilización química-orgánica en el rendimiento de dos variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* l.), en la Comunidad de Calpaqui, provincia de Imbabura. La presente investigación hace uso de 3 fertilizantes como el vacuno, pollo y cuy la cual se aplicó en 3 tipos de suelo en una extensión de 1 hectárea cada uno en dosis de 15 %, 25% y 30%,en las cuales se cultivaron diferentes variedades de alfalfa como (alfalfa de flor morada y alfalfa de abunda verde) se cultivaron 4000 alfalfas por hectárea a las cuales se les aplico el fertilizantes orgánico y se evaluó el crecimiento de las alfalfas, para ello se evaluó el desarrollo morfológico de la alfalfa desde el día 0 al día 78 en la cual se evaluó que el tratamiento de fertilizante de vacuno genero mayor altura con respecto a la alfalfa abunda verde la cual presenta una altura de 66 centímetros a diferencia de los otros tratamientos no crecieron de igual modo. Con respecto al número de hojas el tratamiento de fertilizante de pollo

para la alfalfa de flor morada fue el que presento mayor número de hojas teniendo 132,29 hojas a diferencia del tratamiento de vacuno el cual presento 93,79 hojas, la relación carbono nitrógeno fue de 7,9 para la alfalfa de flor morada mientras que la alfalfa de abunda verde fue de 6,5.

RAMIREZ (2015) en su investigación titulada “Utilización de *trichoderma spp* y humus líquido (trico-humus) como abono foliar en la fertilización de *Medicago sativa* (alfalfa) y su efecto en los rendimientos productivos”. La presente investigación uso como fertilizante trichoderma spp y humus líquido (trico-humus) en dosis de 25%,50% y 75% la cual se aplicó en parcelas de 25 metros, el estudio uso 20 alfalfa por dosis usando 120 plantas de alfalfa en toda la investigación, tras la adición de los fertilizantes al suelo durante un periodo de 15 días se determinó que las características físicas y químicas del suelo cambiaron y lo mismo se pudo determinar con el cultivo de alfalfa , la relación carbono nitrógeno fue de 7,2, con respecto a la altura de la alfalfa esta tuvo 22,57 centímetros para el tratamiento de dosis de 25% de trichoderma spp siendo el que presento mayor crecimiento a comparación de los otros tratamientos, con respecto al número de estolones se pudo determinar que presenta entre 10 y 12 estolones por planta esto no es significativo ya que para todos los tratamientos presentaron la misma cantidad de estolones.

JARAMILLO G. (2008). En su tesis “Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia”. Elaborado para optar el título de especialista en Gestión Ambiental, Universidad de Antioquia – Medellín – Colombia. Nos indica que los residuos sólidos orgánicos urbanos constituyen un 70% del volumen total de desechos generados por la población, este trabajo define cada uno de los tipos de aprovechamiento apoyados en la normatividad actual; Igualmente compila algunas experiencias a nivel mundial, regional y local, los impactos positivos y negativos y los costos para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos. La importancia del aprovechamiento de los residuos orgánicos empieza a adquirir una mayor dimensión por el acelerado crecimiento urbanístico y la necesidad de reutilizar materias primas desechadas, lo que motivó a hacer una investigación documental cuyo tema central es el aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos Urbanos en Colombia.

SAEZ, Alejandrina y URDANETA, Joheni (2014) en su artículo científico “Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean” El promedio regional de generación per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y el promedio general de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es de 0,6 kg/hab/día y 0,9 kg/hab/día. Los RSD tienen un promedio de 67% de los RSU generados. El promedio de recolección de RSU es de 89,9% (medido como porcentaje de la población). Comparado con el promedio mundial de 73,6%, ALC tiene un alto nivel de cobertura, que refleja la prioridad que le ha dado la región a este servicio. ALC tiene un nivel de cobertura mayor al promedio de África (46%), sur de Asia (65%) y Medio Oriente y Norte de África (aproximadamente 85%)v . Argentina, Chile, Colombia, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela cuentan con niveles de recolección de RSU cercanos al 100% (cobertura universal).

RAMOS, David, TERRY, Elein, SOTO, Francisco y CABRERA, Juan (2014) en su artículo científico “Organic fertilizer prepared to startof residues of the production of bananas in bull's mouths” consistió en la preparación del fertilizante y su monitoreo de propiedades químicas y microbiológicas durante cinco meses, como resultado se obtuvo que a partir de los 21 días y hasta 150 días de elaboración, se determinaron los contenidos de micronutrientes y macronutrientes de C y N. El contenido de metales pesados, así como las poblaciones de microorganismos presentes; igualmente la temperatura del montículo se midió durante los primeros 21 días. Los contenidos de N, P, K, Ca, Mg, S, MO, C y la relación C: N se mantienen de manera estable durante los cinco meses de trabajo, con los contenidos de nutrientes apropiados obtenidos en cada momento de la evaluación. Los niveles de metales pesados en el fertilizante son bajos de acuerdo con los estándares internacionales y la mayor presencia de microorganismos es la bacteria, que muestra con la tasa de respiración, la actividad microbiana y con ella la calidad del fertilizante. La producción de Bocashi a partir de desechos locales constituye una alternativa viable para la conservación del agroecosistema.

BALBOA L. (2017) en su artículo científico “Obtención de bioabono por digestión anaerobia de cáscaras de naranja y estiércol” La digestión anaerobia utilizando cáscaras de naranja en presencia de un inóculo (estiércol de vaca con una actividad microbiana significativa), ha mostrado un alto contenido de Fósforo, Nitrógeno y Potasio en comparación con diferentes

bioabonos obtenidos de distintas muestras. Esto indica que se puede aprovechar la retorta (cáscara de naranja destilada) y el hidrolato (agua arrastrada y aceite) para obtener este tipo de bioabono con buenos resultados.

DANAE C. (2017), en su tesis: “The use of bokashi as a soil fertility amendment in organic spinach cultivation. Vermont” demostró que las aplicaciones EM Bokashi mejoraron significativamente las características de fertilidad del suelo de un suelo de arena arcillosa y un aumento en los rendimientos de espinaca durante un estudio de campo de 10 semanas en el Nordeste de EE. UU. El uso de EM Bokashi a partir de desperdicios de alimentos, como la enmienda de fertilidad del suelo, el bokashi proporcionó un mayor aprovechamiento de nitrógeno inorgánico a plantas de vermicompost, y un aprovechamiento más fácil de nitrógeno inorgánico que compost termófilo, la aplicación de bokashi aumentó la calidad nutricional de las espinacas aumentando las concentraciones de potasio, hierro, manganeso y zinc en el tejido de la hoja de espinacas, el rendimiento comercial fue ligeramente mayor en los tratamientos con bokashi comparado con compost y vermicompost usados regularmente. El bokashi hecho de desperdicios de comida puede ser un suplemento o una alternativa adecuada al compost y al vermicompost en el suelo Manejo de la fertilidad en el sistema de producción de vegetales orgánicos, aunque es probable que sea más adecuado para operaciones a pequeña escala, huertos caseros y agricultura en casas de aros.

GUAMINGA, Oscar y ORDOÑEZ, Juan (2016), en su artículo “Producción de Humus y Biol a partir de Vermicompostaje” Determino que el desecho que más favorece al crecimiento y reproducción de las lombrices es el estiércol de vaca, también se pudo identificar que tanto la temperatura como el pH son dos parámetros de vital importancia dentro esta técnica, tuvieron una variación mínima de semana a semana, por lo cual el trabajo se desarrolló de manera adecuada. El humus puede ser utilizado para diferentes tipos de cultivo ya que cuenta con varios nutrientes que favorecen el crecimiento, además el lixiviado puede ser utilizado como biofertilizante para las plantas. Se determinó que la manera más efectiva de colocar los residuos de materia orgánica es picándola en trozos muy pequeños de manera que las lombrices puedan digerirla de forma más eficiente, y así se obtenga el humus en menor tiempo.



PEDROZA P. (2017), en su tesis “Efecto de la fertilización con lombricomposta en el desarrollo de leucaena leucocephala var. cunningham en un sistema silvopastoril en sur del estado de México” concluyo que la aplicación de lombricomposta en la fertilización de L leucocephala presentó un efecto positivo en el crecimiento de su desarrollo fisiológico siendo mayor que la L leucocephala que no se fertilizo con lombricomposta. En la implementación de lombricomposta en los sistemas silvopastoril es una importante opción para el sistema ganadero debido a los múltiples beneficios, tales como la alta calidad del forraje para la alimentación animal ya hay un incremento en el contenido de nutrientes del forraje que va a hacer utilizado para la alimentación animal. De igual manera, la implementación de los SSP permite obtener beneficios numerosos en las características físicas químicas del suelo tales como (color, textura, densidad real, densidad aparente, capacidad de campo, materia orgánica, pH, N, P, K).

### **1.3. Teorías Relacionadas Al Tema**

#### **1.3.1. Residuos Sólidos**

MINAM (2016): Residuos Sólidos Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

Clasificación residuos:

- ✓ Orgánicos: Son aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias principalmente
- ✓ Inorgánicos: Los desechos inorgánicos son los residuos cuya elaboración es de materiales que son incapaces de degradarse o que tienen un tiempo de vida muy prolongado, por ello se considera en hacerlo que sería inútil considerarlos como tales.

Tipo de residuos sólidos	Detalle
1. Materia orgánica	Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.
2. Madera, follaje	Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
3. Papel	Considera papel blanco tipo bond, papel periódico, otros.
4. Cartón	Considera cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto
5. Vidrio	Considera vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
6. Plástico PET	Considera botellas de bebidas, gaseosas, aceites.
7. Plástico duro	Considera frascos, bateas, otros recipientes.
8. Bolsas	Considera a aquellas bolsas chequeras o de despacho.
9. Tetrapak	Considera envases de leche, jugos, etc.
10. Tecnopor y similares	Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.
11. Metal	Considera latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
12. Telas, textiles	Considera restos de telas, textiles
13. Caucho, cuero, jebe	Considera restos de cartuchos, cuero o jebes.
14. Pilas	Considera residuos de pilas.
15. Restos de medicinas, focos, etc.	Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.
16. Residuos sanitarios	Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
17. Residuos inertes	Considera, tierra, piedras y similares.
18. Otros (Especificar)	Considera aquellos restos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo.

Figura 1. Clasificación de residuos sólidos

Fuente: Instructivo del Ministerio del Ambiente – 2014, para el cumplimiento de la Meta: Implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en un 20% y 25% de las viviendas urbanas del distrito.

### 1.3.2. Bioabono

BALBOA A. (2017): Define como: “El bioabono es un fertilizante que actualmente se está utilizado como alternativa para evitar la erosión de cultivos por el uso intensivo de abonos químicos agresivos.”

ESPECIE ANIMAL	MATERIA SECA %	N %	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> %	K <sup>2</sup> O %	CaO %	MgO %	SO <sup>4</sup> %
Vacunos (f)	6	0,29	0,17	0,10	0,35	0,13	0,04
Vacunos (s)	16	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13
Ovejas (f)	13	0,55	0,01	0,15	0,46	0,15	0,16
Ovejas (s)	35	1,95	0,31	1,26	1,16	0,34	0,34
Caballos (s)	24	1,55	0,35	1,50	0,45	0,24	0,06
Caballos (f)	10	0,55	0,01	0,35	0,15	0,12	0,02
Cerdos (s)	18	0,60	0,61	0,26	0,09	0,10	0,04
Camélidos (s)	37	3,6	1,12	1,20	s.i.	s.i.	s.i.
Cuyes (f)	14	0,60	0,03	0,18	0,55	0,18	0,10
Gallina (s)	47	6,11	5,21	3,20	s.i.	s.i.	s.i.(f)

Figura 2. Composición química del estiércol

Fuente: Guía de campo de cultivos andinos

### 1.3.3. Bokashi

Arroyo, Mendoza, Pino, Ramírez, Romo y Pérez (1999): Nos menciona “que el bocashi es un abono orgánico fermentado, que se elabora con estiércol y otros componentes orgánicos que son desechos o subproductos de la misma unidad de producción y que por lo tanto no le cuestan al agricultor, los cuales son sometidos a una fermentación aeróbica, es decir que necesita aire, y que requiere de la participación activa de microorganismos, los cuales son necesarios para la descomposición de los materiales que entran en la mezcla y para aportar al suelo una nueva flora microbiana.

Tipos de bokashi <sup>1</sup>	Contenido de los elementos (%)												Humedad (%)
	pH	CE dS cm <sup>-1</sup>	MO	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	
BPP	8.1	8.92	32.1	1.48	3.87	2.26	11.66	1.19	0.4735	0.0380	0.0139	0.0249	40.0
BPJ	8.8	13.48	44.7	1.48	6.11	3.63	21.73	1.47	0.4478	0.1028	0.0702	0.0989	26.4
BAA	8.6	21.2	20.1	1.52	1.56	2.98	11.43	1.35	1.24	0.0473	0.0084	0.0477	10.1
BJJ	8.2	17.66	40.2	1.67	1.35	2.59	4.58	1.18	1.22	0.0437	0.0050	0.0247	46.1
BBO	6.7	14.3	40.2	1.39	0.78	1.50	8.17	0.84	1.54	0.0390	0.0046	0.0285	46.1
BVT	8.4	6.95	22.1	1.09	1.24	1.80	7.5	1.23	2.00	0.0494	0.0070	0.0311	13.1
Promedio	8.13	13.75	33.23	1.44	2.49	2.46	10.85	1.21	1.15	0.05	0.02	0.04	30.30
EE	0.31	2.17	4.19	0.08	0.85	0.32	2.43	0.09	0.25	0.01	0.01	0.01	6.61
CV	9.19	38.58	30.87	13.46	83.76	31.77	54.88	17.56	52.56	46.14	141.35	67.66	53.47

EE= Error estándar; CV= coeficiente de variación. <sup>1</sup> Ver materiales y métodos. MO= Materia Orgánica; CE= Conductividad eléctrica.

Figura 3. Composición química y física de los diferentes tipos de bokashi

Fuente: Pérez, Céspedes y Núñez, 2012 Artículo; caracterización física-química y biológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos en república dominicana.

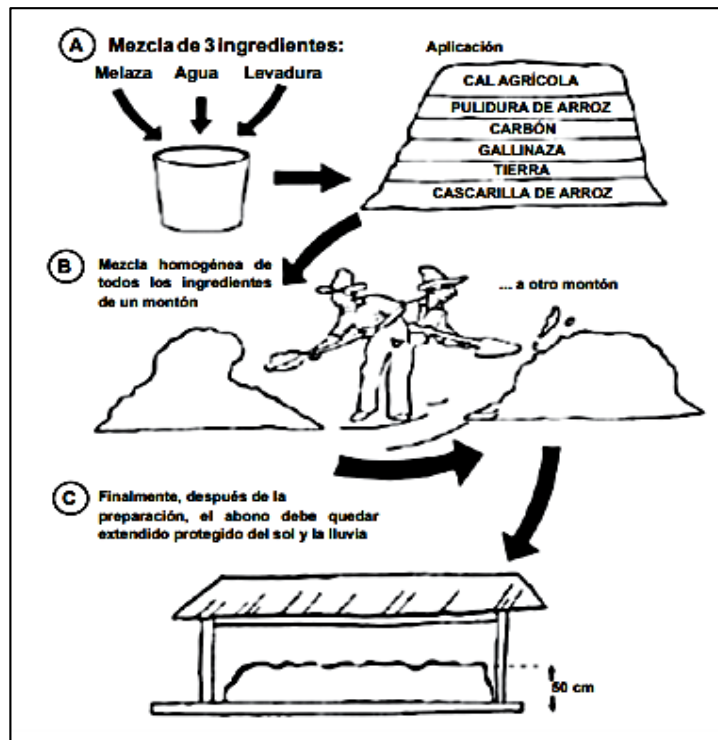


Figura 4. Elaboración y uso del Bokashi

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería de “El Salvador”.

### 1.3.4. Vermicompost

El vermicompost es una técnica que consiste en un proceso de bio-oxidación y estabilización de la materia orgánica, mediado por la acción combinada de lombrices de tierra y microorganismos, del que se obtiene un producto final estabilizado, homogéneo y de granulometría fina denominado vermicompost o humus de lombriz, muy apreciado en el mercado. (Diaz, 2002)

### 1.3.5. Materia Orgánica

La materia orgánica está constituida a base de despojos de animales y vegetales en putrefacción. La índole de la masa orgánica del suelo pertenece a los agentes primordiales con relación a la liberación y acumulación de metales pesados por los siguientes argumentos: tiene alto potencial de acumulación de metales pesados, que aquellos al ser eliminados de la materia orgánica crean inmediatamente una relación con las plantas, y son retenidas por ellas. (Layton, Beamer. 2012)

### 1.3.6. Beneficios de la Materia Orgánica

La materia orgánica tiene consecuencias sobre los parámetros físicos del suelo, creando agregados y brindando consistencia estructural, juntándose a las arcillas y creando la relación de cambio, beneficiando la permeabilidad del agua y su retención, reduciendo el deterioro y beneficiando la reciprocidad gaseosa. Cuando se apunta a la consecuencia sobre las características químicas del cuerpo receptor (suelo), incrementa la amplitud de variación del suelo, la provisión de alimentos para el desarrollo vegetal, en cuanto a su efecto sobre las características biológicas, coopera con los procesos de mineralización, el acrecentamiento de la superficie vegetal, que brinda alimentos a la comunidad microbiológica e induce el crecimiento de la planta en una estructura ecológica armónica. Julca, et.al (como se citó en Graetz, 1997, párr.2)

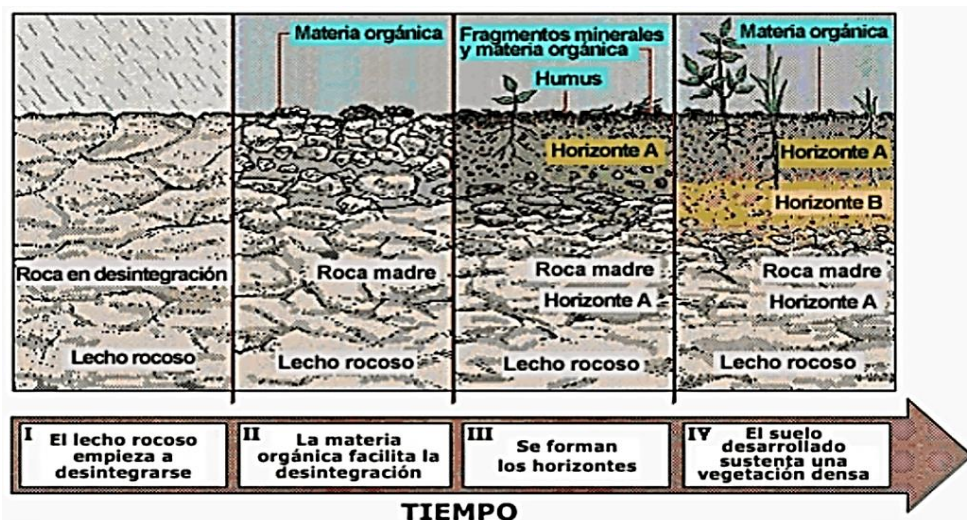


Figura 5. Importancia de la materia orgánica en el suelo

Fuente: Ortega, 2012 tesis; Producción del bokashi sólido y líquido (Ecuador).

### 1.3.7. *Medicago Sativa*

La alfalfa (*Medicago sativa* L), en sus diversas variedades, es una de las especies leguminosas más cultivadas e importantes para la alimentación del ganado y la producción de cuyes y conejos, tanto por la cantidad de forraje obtenido por superficie cultivada, como por su valor nutritivo. La planta presenta altos niveles de proteína y minerales, así como gran palatabilidad y alta digestibilidad en un gran número de especies animales (Odorizzi, 2015).



Figura 6. Alfalfa (*Medicago Sativa*)

Fuente: Tapia y Fries, 2007. Guía de campo de cultivos andinos

## 1.4. Formulación Del Problema

### 1.4.1. Problema general:

¿En qué medida la comparación de bioabonos orgánicos bokashi y vermicompost con *Eisenia Foetida* a partir de residuos orgánicos será mejor en el rendimiento de *Medicago Sativa* en Huari - Ancash 2018?.

### 1.4.2. Problema específico:

¿En qué medida las características físicas y químicas del vermicompost con *Eisenia Foetida* mejoran el rendimiento de *Medicago Sativa*?

¿En qué medida las características físicas y químicas del bokashi mejoran el rendimiento de *Medicago Sativa*?

¿Cuál será la dosis optima del bokashi y del vermicompost con *Eisenia Foetida* en el rendimiento de *Medicago Sativa*?

## **1.5. Justificación del estudio**

Esta investigación pretende minimizar los residuos orgánicos generados por la población, según cifras estadísticas de la INEI (2007) reporta que el distrito de Huari cuenta con una población de 10,210 habitantes, actualmente no se está generando un buen manejo de residuos sólidos municipales, la disposición final de los residuos generados por la población es destinada a botaderos informales y/o en el río Mosna-Puchka, estas malas prácticas de saneamiento ambiental, a través de vectores y roedores son causantes de enfermedades a los pobladores, también generan contaminación ambiental de cuerpos de agua, suelo, aire y paisajes. Frente a esta problemática se plantea la reutilización de los residuos orgánicos generados por la población del Distrito de Huari, mediante técnicas de bioabonos orgánicos para la mejor producción y mejor calidad de la agricultura, así se minimizará y reutilizará los residuos orgánicos, y a su vez se minimizará el uso de fertilizantes químicos que en su mala manipulación trae consecuencias como intoxicaciones y contaminación ambiental.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

El bioabono orgánicos Bokashi es mejor que el vermicompost con *Eisenia Foetida* a partir de residuos orgánicos en el rendimiento de *Medicago Sativa* en Huari - Ancash 2018.

### **1.6.2. Hipótesis Especifico**

Las características físicas y químicas de la vermicompost con *Eisenia Foetida* mejoran eficientemente el rendimiento de *Medicago Sativa*.

Las características físicas y químicas del Bokashi mejoran el rendimiento de *Medicago Sativa*.

La dosis óptima del Bokashi es mejor que el vermicompost con *Eisenia Foetida* en el rendimiento de *Medicago Sativa*.



## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo General**

Comparar bioabonos orgánicos Bokashi y vermicompost con *Eisenia Foetida* a partir de residuos orgánicos en el rendimiento de *Medicago Sativa*) en Huari - Ancash 2018.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

Determinar las características físicas y químicas del vermicompost con *Eisenia Foetida* mejora el rendimiento de *Medicago Sativa*.

Determinar las características físicas y químicas del bokashi en el rendimiento de *Medicago Sativa*.

Determinar la dosis óptima del bokashi y del vermicompost con *Eisenia Foetida* en el rendimiento de *Medicago Sativa*.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de Investigación**

Experimental, según Hernández (2014) establece que “Los bosquejos experimentales se utilizan cuando el investigador intenta constituir el posible efecto de una causa que se manipula” (p.130).

El diseño de investigación del presente proyecto tiene un enfoque de investigación cuantitativo – explicativo

Hernández (2003) El enfoque cuantitativo “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una aplicación. (p.5).

Según Palella (2006), los estudios explicativos “este nivel se centra en determinar los orígenes de la causa de un determinado conjunto y su objetivo es encontrar las relaciones causas-efecto de ciertos hechos con el objetivo de conocerlo a mayor profundidad. (p.67)”



## **2.2. Variables, Operacionalización**

### **2.2.1. Variables:**

- **Variable independiente (X):** BIOABONO ORGANICO BOKASHI Y VERMICOMPOST
- **Variable dependiente (Y):** RENDIMIENTO DE *Medicago Sativa*

### 2.2.2. Operacionalización

**Tabla 1.** *Matriz de operacionalización*

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>BIOABONO ORGANICO BOKASHI Y VERMICOMPOST</b>	Bioabono: está compuesto por sustancias promotoras del crecimiento de las plantas como creatina, auxina, y ácido bindol acético. (Balboa,2017, p. 16)	El bokashi se realizará a partir de residuos orgánicos mezclado con estiércol, tierra, ceniza, melaza, levadura.  La vermicompost se elaborar a partir del compost de residuos orgánicos y luego se llevará a pozas donde estarán las lombrices	Características físicas del bokashi y vermicompost	Temperatura	°C
				pH	Unidad pH
	Humedad			%	
	Peso			Kg	
	Características químicas bokashi y vermicompost		C/N	%	
			P	%	
			K	%	
			Ca	PPM	
	Dosis optima del bokashi y vermicompost		100% Bokashi	%	
			50% Bokashi - 50% vermicompost	%	
			100% Vermicompost	%	
	Residuos orgánicos Caracterización		Verduras, frutas, restos de comida.	Kg	

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
RENDIMIENTO DE <i>Medicago Sativa</i>	<p>Rendimiento: es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado (Huerta, 2008. Pg. 19)</p> <p><i>Medicago Sativa</i>: planta herbácea de la familia de las leguminosas, de hasta 1m de altura con hojas alternas compuestas y flores en racimos axilares de color azul violáceo que se cultiva para forraje o alimento del ganado. (Odorizzi, 2015).</p>	Se realizará la siembra en parcelas de 2x2m que va a permitir tener comunidades experimentales, se realizara 9 unidades experimentales donde se evaluara el proceso de rendimiento	Crecimiento de la alfalfa	Altura	Cm
				Nro de hojas	Unidad
				Nro de Estolones	Cm
			Valor Nutritivo	Proteína	%
				Grasa	%
				Fibra	%

Fuente: Elaboración propia.

## 2.3. Población y Muestra

### 2.3.1. Población

La población del desarrollo de investigación fue la chacra de una pobladora del Barrio Virá en Huari – Ancash, donde se tomaron las medidas del área total con un GPS rodeando el perímetro, y se obtuvo como resultado del área 1,583.60 m<sup>2</sup>.

### 2.3.2. Muestra

Para la caracterización de la muestra de suelos y parámetros en el barrio Vira se georreferencio el área con la toma de 4 puntos P1, P2, P3 y P4 con un GPS rodeando el perímetro del área donde se obtuvo un total de 169 m<sup>2</sup>.

**Tabla 2.** *Coordenadas de los puntos del cuadrante de estudio*

Puntos	Coordenadas (UTM)	Altura
P1	X: 0261674	18L
	Y: 8965369	
P2	X: 0261677	18L
	Y: 8965355	
P3	X: 0261691	18L
	Y: 8935356	
P4	X: 0261690	18L
	Y: 8665369	

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3. Tipo de Muestreo

El muestreo es probabilístico, de tipo aleatorio simple, ya que cada cuadrante cuenta con las mismas características y además tienen la misma probabilidad de ser elegidos para la investigación.

### 2.3.4. Unidad de análisis

Las parcelas de 4x4 dentro de ellas existen otras 3 parcelas de 1x4m donde se realizó el cultivo de *Medicago Sativa*.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### 2.4.1. Técnica

La investigación se basará en la técnica de la observación, que es un proceso empírico ya que las mediciones del experimento lo requieren. La observación radica en la inspección sistemática, válida y confiable de la conducta que se manifiesta, la cual puede emplearse en las condiciones que el investigador requiere ya que es participe observando, registrando y analizando los hechos de interés. (FERNÁNDEZ, 2006, p.4)

### 2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos son las fichas para la recolección de datos, que han sido validados por tres especialistas colegiados.

### 2.4.3. Validez y confiabilidad

Para mi proyecto de investigación utilicé las siguientes fichas:

- ✓ Ficha de Características Físicas del Bokashi y Vermicompost
- ✓ Ficha de Características Químicas del Bokashi y Vermicompost
- ✓ Ficha de Crecimiento de Medicago Sativa
- ✓ Ficha de Valor nutritivo

Las validaciones de los instrumentos se realizaron mediante jueces expertos en el tema.

**Tabla 3.** Validación de instrumento.

JUICIO DE EXPERTO		
N°	NOMBRE DE EXPERTOS	PROMEDIO DE VALORACIÓN
1	Ing. Carlo Humberto Zapata Sánchez.	95%
2	Ing. Vilma Mirela Rojas Gutiérrez.	95%
3	Ing. Héctor Yalta Malasquez.	95%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

La confiabilidad de los instrumentos se obtuvo mediante el promedio de aceptación de jurados.

$$N = \frac{95\% + 95\% + 95\%}{3} = 95\%$$

## 2.5. Método de análisis de datos

### 2.5.1. Método de aplicación de tratamientos

Se tomarán como muestra a 169 m<sup>2</sup> en las cuales se tendrán 9 parcelas de 4mx4m y dentro de ellas comunidades de 1mx4m con concentraciones diferentes con 3 repeticiones de dosis diferentes del bokashi, vermicompost y mixto cada una con dosis de 100%, 75%, y 50%. Donde se evaluó y se obtuvo el resultado el rendimiento de la planta *Medicago sativa*.

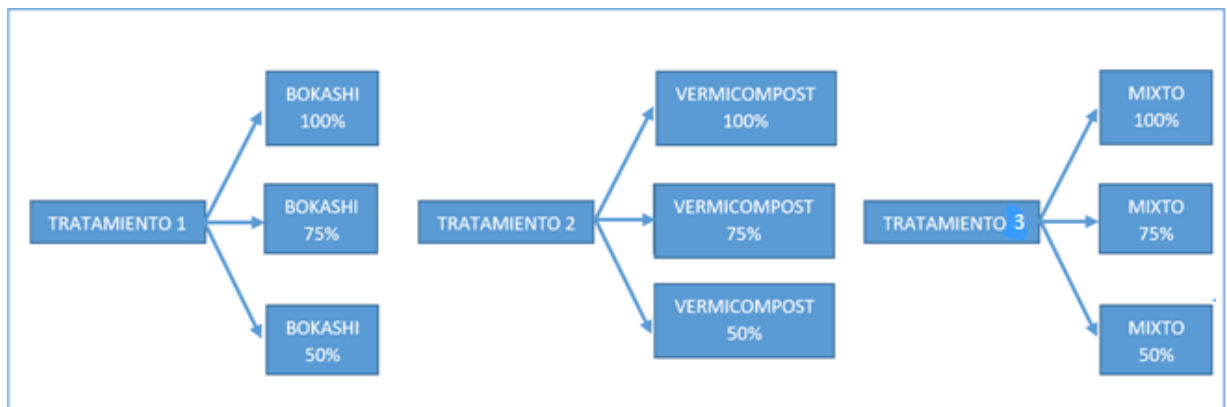


Figura 7. Tratamientos

Fuente: elaboración propia, 2018.

### 2.5.2. Método de análisis de datos

El trabajo se planteó mediante el método del azar con 3 repeticiones del tratamiento en la cual se realizó la siembra en parcelas de 4x4m que se obtuvo comunidades experimentales, se trabajó con 3 dosis concentraciones diferentes con 3 repeticiones de dosis diferentes del bokashi, vermicompost y mixto cada una con dosis de 100%, 75%, y 50%.

Para este proyecto se utilizó el siguiente modelo de análisis de la varianza:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad \left. \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, \dots, r \end{array} \right\}$$

Siendo:

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

$\mu$  = Media general de la variable de respuesta

$\tau_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento (nivel del factor) en la variable dependiente.

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental asociado a la  $ij$ -ésima unidad experimental

Los datos que se obtuvo de la recopilación en campo se analizaron de la siguiente manera:  
SAS Estadístico: Para el análisis más preciso y confiable sobre el procesamiento de datos.  
Microsoft Excel 2017 Para la realización de gráficos y tablas comparativas

### 2.5.3. Procedimientos Método de análisis

#### a) Muestreo y diagnóstico del área

Se realizó el muestreo el día 19 de junio a las 9:30 am en la chacra que está situada en el barrio Vira, donde se obtuvo resultados de carencia de nutrientes.

#### b) Delimitación del área

Se delimito el área el día 19 de Junio del 2018, en la chacra del Barrio Virá - Huari – Ancash. Donde mediante el GPS, se midió el área de la población, siendo este  $1,583.60 m^2$ , además se midió también el área de la muestra siendo este  $169m^2$ .

Una vez definida y calculada el área de estudio, se georreferencio los 4 puntos en coordenadas (UTM) en el sistema WGS84 por cada punto donde se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla 4.** *Coordenadas de los puntos del cuadrante de estudio*

Puntos	Coordenadas (UTM)	Altura
N° 01	X: 0261674	18L
	Y: 8965369	
N° 02	X: 0261677	18L
	Y: 8965355	
N° 03	X: 0261691	18L
	Y: 8935356	
N° 04	X: 0261690	18L
	Y: 8665369	

Fuente: Elaboración Propia.

Luego se procedió a medir el área de estudio con la cinta métrica de cruceta, el cual resultó tener la forma de un polígono de 4 lados, de los cuales se obtuvieron las siguientes medidas de cada lado, lo cual nos ayudará a determinar su perímetro.

### c) Análisis In-situ de la muestra

Para empezar con el trabajo de campo fue necesario trasladar al lugar materiales, equipos y reactivos. Para luego realizar el análisis de los parámetros in situ en el área a investigar.

**Tabla 5.** Instrumentos utilizados en el área de estudio.

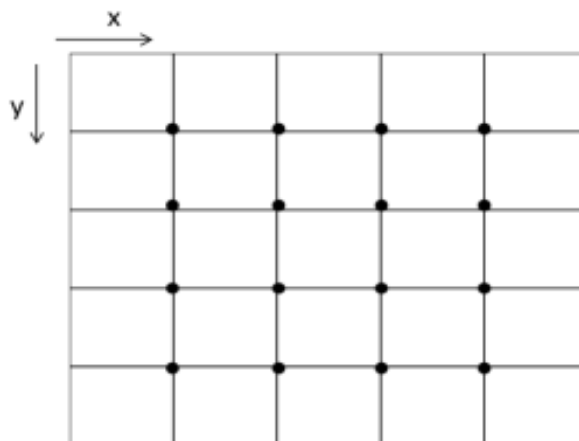
<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Reactivos</b>
<b>Lampa</b>	pHmetro	100ml Agua
<b>Pico</b>	Conductímetro	
<b>Barreta</b>	Termómetro de suelo	
<b>Cuartheador</b>	Anillos de	
<b>Cucharones</b>	Liner	
<b>Bolsas de Muestreo (100)</b>	Tubo de Densidad	
<b>Pábilo (5m)</b>	Balanza	
<b>Plástico azul (2m) metros)</b>	GPS	
<b>Cinta Métrica de 50m</b>	Nivel	
<b>Malla 2mm</b>	Multiparametro	
<b>Ficha de Campo</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Se tomó una muestra inicial; la cual se realizó el método del cuarteo y se tamizó con la malla 2mm según la guía de muestreos de suelos D.S N° 002-2013-MINAM, lo indica, luego se tomó 50gr de suelo tamizado, y se le añadió a un frasco donde también se le añadió 100ml de agua destilada y se agitó durante 5 minutos y se vertió en un recipiente donde para hacer la medición del pH, conductividad eléctrica, potencial redox, temperatura.

Luego se procedió a dividir el área para realizar la toma de muestras, según la Guía de muestreo de suelos dada por el D.S N° 002-2013-MINAM, se debe aplicar la técnica de muestreo de cuadrícula. Para ello se tomó la muestra aleatoria simple, donde se tomó 16 puntos que serían llevados a laboratorio para su respectivo análisis.





*Figura 8. Muestreo de rejillas regulares*

Fuente: Guía de muestro del suelo, 2014

Una vez ya delimitada el área se realizó la toma de muestra para realizar la medición los parámetros fisicoquímicos in- situ, lo cual se tomó una muestra donde se pasó por la malla de 2mm según la norma técnica peruana encontrada en la guía de muestreo de suelos DS. N° 002-2013-MINAM

**d) Toma de muestra de calicata**

Se realizó la medición del área de la calicata de 1mx1m, luego se procedió a realizar la calicata. Una vez ya realizada la calicata se pudo observar en los 40 cm de profundidad que este solo tenía 1 horizonte ya que se encontró rocas madre en los primeros 30cm, el cual nos hace ver que este suelo es un suelo sedimentario o en formación. Se realizó la toma de 3 muestras de la calicata para luego ser analizadas en el laboratorio.

**e) Análisis químico en el laboratorio**

Se llevó las 16 muestras y la muestra de la calicata al laboratorio para realizar los análisis químicos, para lo cual primero se pasó la muestra por 2 mallas diferentes; la malla N<sup>a</sup> 10 (2.0 mm) y la malla N<sup>a</sup>20 (0.850mm), para luego obtener una muestra compuesta de cada una.

Luego se realizar el procedimiento de tamizado de la muestra se procedió a analizar en laboratorio los parámetros químicos.

## f) Caracterización de suelo

### Determinación de permeabilidad o conductividad hidráulica

#### Materiales

- 75 g de suelo (tamizado por malla N°10 – 2.00 mm)

Tiempo 1: El tiempo se empieza a contabilizar, cuando el agua desciende de la probeta de una altura de 300 mm (30 cm) a 200 mm (20 cm).

Tiempo 2: El tiempo se empieza a contabilizar, cuando el agua desciende de la probeta de una altura de 200 mm (20 cm) a 100 mm (10 cm).

#### Resultados

Tiempo 1: 630 segundos

Tiempo 2: 1873 segundos

Altura del Suelo: 20 mm = 2.0 cm

#### Fórmula conductividad hidráulica

$$K(x) = \frac{\text{Altura del Suelo} \cdot \ln \frac{A}{B}}{t(s)}$$

$$K_t = \frac{K_1 + K_2}{2}$$

$K_t$  = Promedio

- Conductividad Eléctrica para el tiempo 1

$$K(1) = \frac{2.0 \text{ cm} \cdot \ln \frac{30}{20}}{630 \text{ s}} = 1 * 10^{-3} \text{ cm/s}$$

- Conductividad Eléctrica para el tiempo 2

$$K(2) = \frac{2.0 \text{ cm} \cdot \ln \frac{20}{10}}{1873 \text{ s}} = 0.4 * 10^{-3} \text{ cm/s}$$

- Determinación de la Conductividad Hidráulica Promedio

$$K_t = \frac{1.0 * 10^{-3} \text{ cm/s} + 0.4 * 10^{-3} \text{ cm/s}}{2}$$

$$K_t = \frac{1.4 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}}{2}$$

$$K_t = 0.7 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}$$

### Determinación de densidad aparente: método del cilindro biselado

Datos del cilindro:

Diámetro: 30 mm (3 cm)

Altura: 109 mm (10.9 cm)

Peso: 48 g

Procedimiento:

Se agrega el suelo al tubo hasta el tope, y después se agrega a la plancha, para posteriormente pesarlo en la balanza

Peso del Tubo + suelo: 349 g

Peso de la Plancha: 460 g

El suelo agregado en la plancha, se ingresa a la estufa con una T° de 105°C durante 3 horas, para finalmente obtener el peso de suelo seco.

Peso Final después de 3 horas: 760 g

PESO SUELO SECO: 761 g – 460 g = 301 g

Fórmulas

$$DA = \frac{W_{\text{suelo seco}}}{V_{\text{cilindro}}}$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi * r^2 * h$$

Reemplazando:

$$V_{\text{cilindro}} = \pi * (1.5 \text{ cm})^2 * 10.9 \text{ cm}$$

$$V_{\text{cilindro}} = 77.05 \text{ cm}^3$$

$$DA = \frac{W_{\text{suelo seco}}}{V_{\text{cilindro}}}$$

$$DA = \frac{301 \text{ g}}{77.05 \text{ cm}^3} = 3.91 \text{ g/cm}^3$$

## Determinación del porcentaje de materia orgánica y carbono orgánico: método de Walker y Black

Para este procedimiento es necesario realizar TITULACIÓN con dos compuestos  $K_2Cr_2O_7$  y  $Fe(NH)_4SO_4$ , donde se obtuvieron los siguientes datos:

Vgastado  $K_2Cr_2O_7$ : 10 mL

N  $K_2Cr_2O_7$ : 1N

Vgastado  $Fe(NH)_4SO_4$ : 9 mL

N  $Fe(NH)_4SO_4$ : 0.5N

FS (Factor del sulfato Ferroso): 0.9756

### FÓRMULA

$$\text{mEq } K_2Cr_2O_7 = \text{Vgastado } K_2Cr_2O_7 * N K_2Cr_2O_7 \dots\dots (1)$$

$$\text{mEq } Fe(NH)_4SO_4 = \text{Vgastado } Fe(NH)_4SO_4 * N Fe(NH)_4SO_4 * FS \dots\dots (2)$$

$$\% \text{Corgt} = \frac{\text{mEq } K_2Cr_2O_7 - \text{mEq } Fe(NH)_4SO_4}{\text{Peso del suelo (g)}} * 0.003 * 100 * 1.3 \dots\dots (3)$$

$$\% \text{M.O} = \% \text{Corgt} * \text{FMO} \dots\dots (4)$$

$$\text{FMO} = 1.8 - 2.5$$

Reemplazando en (1)

$$\text{mEq } K_2Cr_2O_7 = 10 \text{ mL} * 1\text{N}$$

$$\text{mEq } K_2Cr_2O_7 = 10$$

Reemplazando en (2)

$$\text{mEq } Fe(NH)_4SO_4 = 9 \text{ mL} * 0.5\text{N} * 0.9756$$

$$\text{mEq } Fe(NH)_4SO_4 = 1.95$$

Reemplazando en (3)

$$\% \text{Corgt} = \frac{10 - 1.95}{0.5} * 0.003 * 100 * 1.3$$

$$\% \text{Corgt} = 6.279 \approx 6.3$$

Reemplazando en (4)

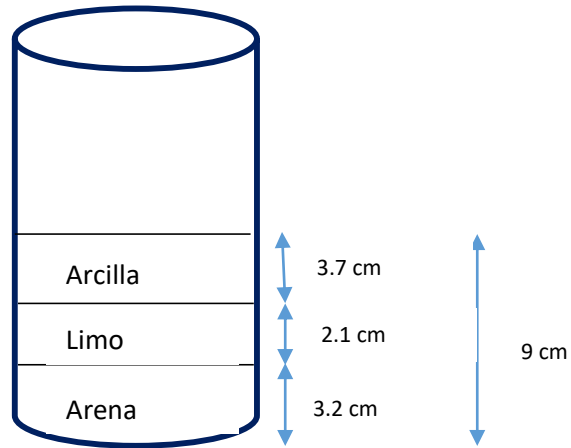
$$\%M.O = 6.3 * 2.1$$

$$M.O = 13\%$$

**Determinación de la estructura del suelo (arena, arcilla y limo): método de sedimentación gravimétrica basada en la ley de Stoke**

**Materiales**

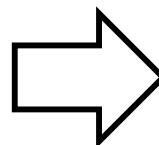
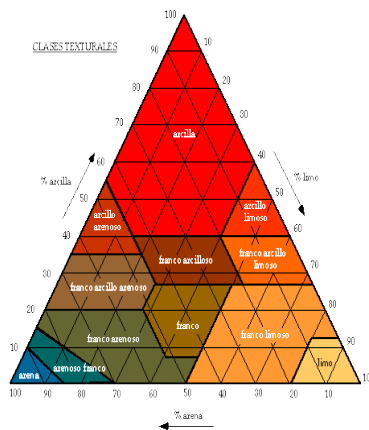
- ✓ Suelo 200 g
- ✓ Probeta de plástico
- ✓ Agua 4



• Arena	• Limo	• Arcilla
9.0.....100%	9.0.....100%	9.0.....100%
3.2.....% Arena	2.1..... % Limo	3.7..... % Arcilla
<b>%Arena = 35.6 %</b>	<b>%Limo = 23.3 %</b>	<b>%Arcilla = 41.1 %</b>

**Determinación de la textura del suelo**

**TRIÁNGULO TEXTURAL DE LA USDA**



**RESULTADO:  
ARCILLOSO LIMOSO**

### **Determinación de la capacidad de campo**

La capacidad de campo, es la cantidad de agua que puede ser retenida por el suelo, después de las 48 horas de una lluvia o riego.

Según BODMAN y MAHMUD, se determina con la siguiente fórmula:

$$CC\%ps = 0.023(\% \text{ arena}) + 0.25 (\% \text{ limo}) + 0.61 (\% \text{ arcilla})$$

$$CC\%ps = 0.023(35.6 \%) + 0.25 (23.3\%) + 0.61 (41.1\%)$$

$$CC\% ps = 31.71\%$$

### **Determinación del punto de marchitez permanente**

El punto de marchitez, es la cantidad de agua retenida, a una tensión de 15 bar. Su valor depende del tipo de suelo.

Se determina de la siguiente manera:

Según MÁXIMOV:

$$\% PMP = \frac{\% CC}{1.85}$$

$$\% PMP = \frac{\% 31.71}{1.85}$$

$$\% PMP = 17.14\%$$

### **Determinación de agua disponible**

El agua disponible, es la cantidad de agua, de la cual puede disponer la planta, para su absorción.

Se determina con la siguiente fórmula:

$$\% AD = \% CC - \% PMP$$

$$\% AD = 31.71\% - 17.14\%$$

$$\% AD = 14.57$$

### g) Elaboración de Bioabono

Preparación de vermicompost:

Se acondiciono un área de 3mx1m, donde se utilizó 70kg de tierra del área de estudio, la cual se tuvo que cernir primero, luego se cernirlo acondicione los 10kg de lombrices Eisenia Foetida, y se le dio cada 4 días residuos orgánicos durante 2 meses.

Una vez ya pasado los 2 meses, se procedió a la cosecha del vermicompost, el cual un día antes se dejó en un solo lado residuo orgánicos para que se concentren ahí las lombrices, antes de retirar mi vermicompost.

Una vez ya aisladas las lombrices, se procedió a retirar el vermicompost se llevó a un área donde seria ventilado y secado para luego ser cernido y ya utilizado en las parcelas.

Preparación del bokashi:

Para la preparación del bokashi se utilizó los siguientes insumos; estiércol de vacuno, tierra cernida, residuos orgánicos, ceniza, melaza, levadura.

**Tabla 6.** Concentraciones del bokashi.

BOKASHI				
INSUMOS	POCENTAJE (%)	100%	75%	50%
		4k	3k	2K
ESTIERCOL DE VACUNO	66	2.64	1.98	1.32
TIERRA CERNIDA	20	0.8	0.6	0.4
RESIDUOS ORGANICOS	9.32	0.3728	0.2796	0.1864
CENIZA	4.4	0.176	0.132	0.088
MELAZA	0.24	0.0096	0.0072	0.0048
LEVADURA	0.04	0.0016	0.0012	0.0008

Fuente: Elaboración Propia

### h) Implementación del tratamiento y análisis en laboratorio

El tratamiento cuenta con 3 repeticiones de 2 bioabonos diferentes y uno mixto, en este caso T1=BOKASHI, T2= VERMICOMPOST, T3= MIXTO (50%bokashi-50%vermicompost)

En el siguiente cuadro, se mostrará las dosis por tratamiento:

**Tabla 7.** Descripción de los tratamientos.

<b>Tratamientos</b>	<b>Dosis por tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>
<b>T1 Bokashi</b>	4 kg de suelo + 100% (4kg) de bokashi	3
<b>T1 Bokashi</b>	4 kg de suelo + 75% (3kg) de bokashi	3
<b>T1 Bokashi</b>	4 kg de suelo + 50% (2kg) de bokashi	3
<b>T2 Vermicompost</b>	4 kg de suelo + 100% (4kg) de vermicompost	3
<b>T2 Vermicompost</b>	4 kg de suelo + 75% (3kg) de vermicompost	3
<b>T2 Vermicompost</b>	4 kg de suelo + 50% (2kg) de vermicompost	3
<b>T3 Mixto</b>	4 kg de suelo + 100% (4kg) de 50% bokashi – 50% vermicompost	3
<b>T3 Mixto</b>	4 kg de suelo + 75% (3kg) de 50% bokashi – 50% vermicompost	3
<b>T3 Mixto</b>	4 kg de suelo + 50% (2kg) de 50% bokashi – 50% vermicompost	3

Fuente: Elaboración Propia

#### **i) Siembra de *Medicago sativa***

Antes de realizar la siembra con los bioabonos se realizó una caracterización de ellos, luego se procedió a realizar la siembra de *Medicago sativa* en las parcelas correspondientes con sus tratamientos respectivos.

Parcelas de medidas 4mx4m dentro de ellas existen otras 3 parcelas de 1mx4m donde se realizó el cultivo de *Medicago Sativa* con concentraciones diferentes con 3 repeticiones cada una:

bokashi al 100%,75% y 50%

vermicompost al 100%,75% y50%

mixto al 100%,75% y50%



## **j) Toma de muestras y análisis**

Cada 15 días se realizó la toma de muestras de suelo y también de la planta *Medicago sativa*.

Para el análisis de la proteína: se realizó mediante el método kjeldahl, donde se utilizó un balón de vidrio y se colocó una mezcla de: 1.5gr de sulfato de potasio, 0.1gr de sulfato de cobre, luego se añadió la muestra seca. Y se hecho 5ml de ácido sulfúrico, se llevó el balón al digestor para su ebullición, a los 30min aproximadamente se vio el cambio de coloración a verde claro, se dejó enfriar y para luego ser añadido 3ml de agua destilada. Luego se llevó la solución al destilador.

Para el análisis de la fibra: se realizó por el método kjeldahl, de la muestra desgrasada del análisis de la proteína. Se extrajo 2gr, la cual se puso un matraz de Erlenmeyer de 500ml, luego se le agrego 200ml de la solución diluida Ácido sulfúrico al 1.25% y se metió a ebullición por 30minutos, luego del tiempo pasado se pasó a filtrar y se lavó con agua destilada hasta quedar la fibra en el papel fuera de carbohidratos solubles, después de lavo con alcohol para luego secarlo en la estufa, como último se sacó de la estufa y peso en la balanza analítica.

Para el análisis de la grasa: se realizó por el método soxhlet, se tomó una muestra seca picada de 1gr. Se colocó papel filtro y se introdujo en el soxhlet, se utilizó hexano como solvente en la extracción de la grasa, al pasar de las 5 horas se notó que la muestra ya estaba degradada, se retiró del soxhlet, luego el balón que tenía la grasa se llevó a la campana de desecación, y se pesó 12 horas después.

## **2.6.Aspectos Éticos**

La presente averiguación está elaborada en base a información obtenida en la recolección de datos en campo y como también a base de información recaudada de fuentes bibliográficas en relación al tema, las cuales se encuentran en la parte de bibliografías.

La autenticidad de la evaluación de muestras y los productos, se obtendrán de pruebas de laboratorios acreditados y certificados.

Se tiene como fundamento el respeto y preservación de los hábitats ya que este es la fuente vital para la sobrevivencia de todo ser vivo.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultados fisicoquímicos iniciales del suelo del barrio virá

**Tabla 8.** *Resultado inicial fisicoquímico Barrio Virá – Huari.*

Parámetros	Unidad	Valor	Interpretación
pH	Unidad de pH	7.35	Ligeramente Alcalino
Conductividad	μS/cm	231	Moderado
Materia orgánica	%	13	Bajo
Permeabilidad	cm/s	$7 \cdot 10^{-3}$	Moderado
Arcilla	%	41.1	Arcilloso Limoso
Limo	%	23.3	
Arena	%	35.6	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8, se muestra las características fisicoquímicas del suelo del Barrio Virá, se presenta un suelo con pH ligeramente alcalino, con un porcentaje de materia orgánica baja y un suelo Arcilloso Limoso.

#### 3.2. Resultados de cationes intercambiables

##### 3.2.1. Resultado de cationes intercambiables.

**Tabla 9.** *Resultado de cationes intercambiables.*

PARAMETROS	INICIAL	FINAL
CIC	18.45	24.65
Ca cmol/kg	0.260	0.56
Mg cmol/kg	0.064	0.11
Na cmol/kg	0.098	0.13
K cmol/kg	0.020	0.18

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 9, se muestra la variación de los cationes intercambiable, que al inicio presentó baja actividad y después del tratamiento aumenta su actividad en todos los cationes que se estudiaron.

### 3.3. Resultados de caracterización de bioabonos

#### 3.3.1. Caracterización Bokashi

**Tabla 10.** Resultado de caracterización de bokashi.

PARÁMETROS	INICIAL	FINAL
°C	20.8	20.17
pH	6.96	7.7
CE (μS/cm)	635	782.33
%h	40	41.83
C/N	6.1	<b>6.97</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 3.3.2. Caracterización Vermicompost

**Tabla 11.** Resultado caracterización de vermicompost.

PARÁMETROS	INICIAL	FINAL
°C	20.1	20.7
pH	7.66	7.73
CE (μS/cm)	542	1116.67
%h	40.1	43.67
C/N	5.69	6.38

Fuente: Elaboración propia

#### 3.3.3. Caracterización mixta (Bokashi al 50% y Vermicompost al 50%)

**Tabla 12.** Resultado de caracterización Mixta (bokashi 50% y vermicompost 50%)

PARÁMETROS	INICIAL	FINAL
T°C	20.6	20.73
pH	7.31	7.36
CE (μS/cm)	610	1662.67
%h	41.38	44.48
C/N	5.80	20.73

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Resultado de la Grasa presente en la Alfalfa

**Tabla 13.** Resultados de la grasa en la alfalfa

GRASA				
TRATAMIENTO	DOSIS	REPETICION	CONCENTRACION (%)	PROMEDIO
T1	100	1	1.26	1.36
	100	2	1.36	
	100	3	1.45	
	75	1	0.953	1.16
		2	1.001	
		3	1.52	
	50	1	0.583	0.62
		2	0.621	
		3	0.66	
T2	100	1	1.35	1.39
	100	2	1.4	
	100	3	1.42	
	75	1	1.08	1.20
		2	1.2	
		3	1.31	
	50	1	0.615	0.65
		2	0.648	
		3	0.683	
T3	100	1	1.39	1.45
	100	2	1.43	
	100	3	1.52	
	75	1	1.21	1.33
		2	1.36	
		3	1.41	
	50	1	0.643	0.68
		2	0.681	
		3	0.716	

*Fuente: Elaboración propia.*

En la presente tabla se muestran los datos de la grasa presente en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y sometidas a 3 concentraciones diferentes de las mismas. **(ver Figura 9)**

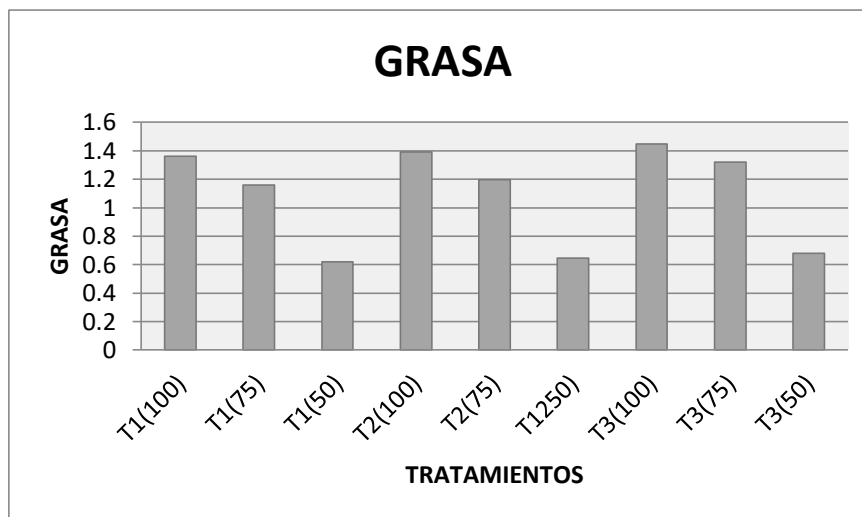


Figura 9. Grasas de la alfalfa

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N° 9, se muestran los datos de la cantidad de grasa presente en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 100 presenta mayor cantidad de grasa en la alfalfa a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 1 la cual presenta menor cantidad de grasa en la especie cultivada.

**Tabla 14.** Análisis de una varianza para la grasa de la Alfalfa.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadros	Cuadro de merito	F Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	8	3478061.095	434757.637	88.69	<.0001
<b>Error</b>	18	78429.911	4901.869		
<b>Total corregido</b>	26	3556491.007			

<b>Coefficiente de variación</b>
7.645042 %

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 14, del análisis de varianza para la grasa de alfalfa, según lo obtenido de **Pr es <.0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos sobre la grasa de la alfalfa.

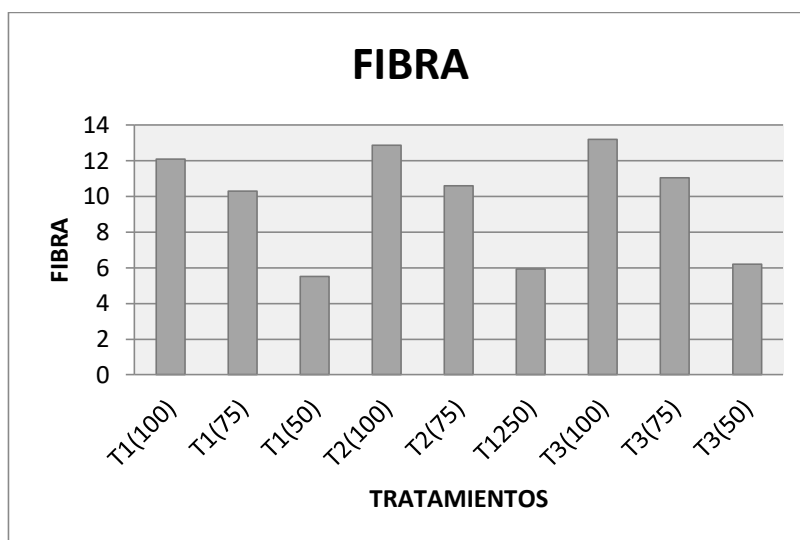
### 3.4.1 Resultado de la Fibra presente en la alfalfa

**Tabla 15.** Resultados de la Fibra en la alfalfa

FIBRA				
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (%)	Promedio
T1	100	1	12.008	12.07
	100	2	12.075	
	100	3	12.13	
	75	1	10.175	10.30
		2	10.285	
		3	10.425	
	50	1	5.435	5.52
		2	5.53	
		3	5.585	
T2	100	1	12.75	12.86
	100	2	12.875	
	100	3	12.967	
	75	1	10.435	10.58
		2	10.565	
		3	10.725	
	50	1	5.885	5.94
		2	5.931	
		3	5.995	
T3	100	1	13.018	13.19
	100	2	13.215	
	100	3	13.345	
	75	1	10.975	11.04
		2	11.015	
		3	11.125	
	50	1	6.167	6.20
		2	6.201	
		3	6.235	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la presente tabla se muestran los datos de la fibra presente en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y sometidas a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 10.**)



*Figura 10.* Fibra de la alfalfa

*Fuente:* Elaboración propia.

En la figura 10, se muestran los datos de la cantidad de fibra presente en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 100 presenta mayor cantidad de fibra en la alfalfa a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 1 la cual presenta menor cantidad de fibra en la especie cultivada.

**Tabla 16.** Análisis de una varianza para la Fibra de la Alfalfa.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de merito	F Valor	Pr > F
Entre tratamiento	8	223.8856005	27.9857001	2637.34	<.0001
Error	18	0.1910040	0.0106113		
Suma Total	26	224.0766045			

**Coefficiente de variación**

1.057241

Fuente: Elaboración propia.

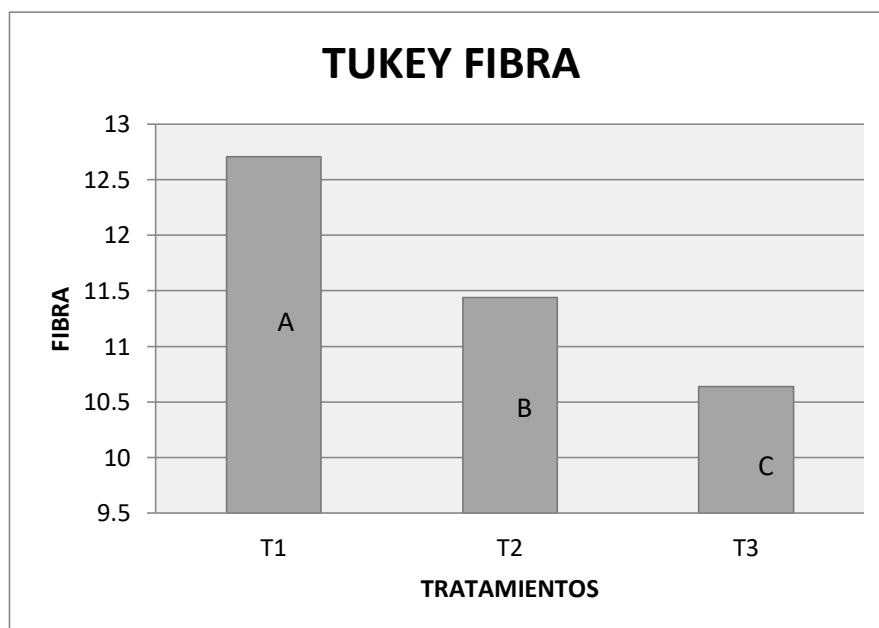
En la tabla 16 de análisis de una varianza para la fibra de alfalfa, según lo obtenido de **Pr es** **<.0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos sobre la fibra de la alfalfa

**Tabla 17. Prueba de TUKEY para la Fibra de la Alfalfa**

Agrupación Tukey	Media	N	TRATAMIENTO
<b>A</b>	10,14	9	MIXTO
<b>B</b>	9,79	9	VERMICOM
<b>C</b>	9,29	9	BOCASHI
Agrupación Tukey	Media	N	DOSIS
<b>A</b>	12.709	9	100
<b>B</b>	10,63	9	50
<b>C</b>	5,88	9	75

*Fuente: Elaboración propia.*

En la tabla 17 de la prueba Tukey para la fibra se observa que todos los tratamientos no son iguales, esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. (Ver Figura 11)



*Figura 11. Tukey para la fibra de la alfalfa*

*Fuente: Elaboración propia.*



### 3.4.2 Resultado de la Proteína presente en la alfalfa

**Tabla 18.** Resultados de la Proteína en la alfalfa

PROTEINAS						
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (%)	Promedio		
T1	100	1	13.367	14.19		
	100	2	14.201			
	100	3	15.01			
	T1	75	1	12.035	12.86	
		75	2	13.267		
		75	3	13.275		
		T1	50	1	5.895	5.95
			50	2	5.948	
			50	3	6.001	
T2	100	1	14.45	14.78		
	100	2	14.875			
	100	3	15.01			
	T2	75	1	13.218	13.39	
		75	2	13.467		
		75	3	13.495		
		T2	50	1	6.225	6.42
			50	2	6.305	
			50	3	6.725	
T3	100	1	15.345	15.59		
	100	2	15.568			
	100	3	15.845			
	T3	75	1	14.165	14.40	
		75	2	14.345		
		75	3	14.675		
		T3	50	1	7.272	7.45
			50	2	7.388	
			50	3	7.693	

Fuente: Elaboración propia.

En la presente tabla se muestran los datos de la proteína presente en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y sometido a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver Figura 12)

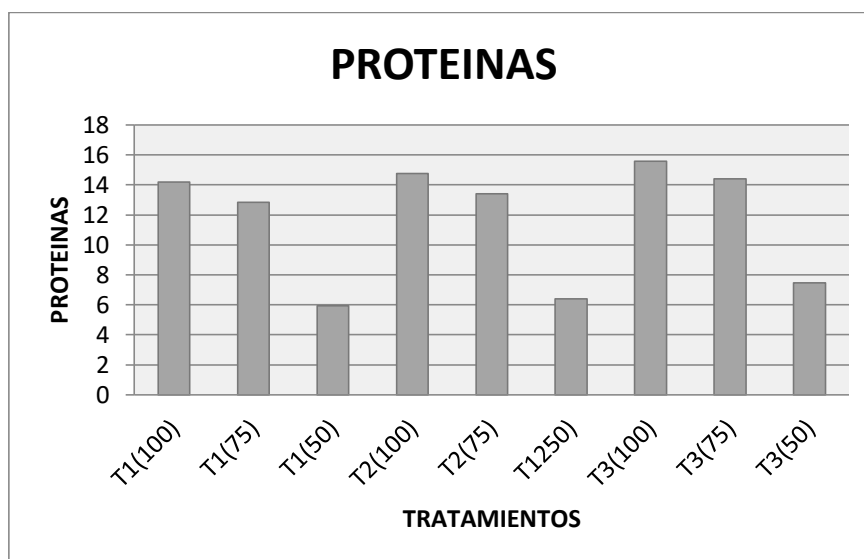


Figura 12. Proteína de la alfalfa

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 12, se muestran los datos de la cantidad de proteína presente en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 2 con una concentración de 100 presenta mayor cantidad de proteína en la alfalfa a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 1 la cual presenta menor cantidad de proteína en la especie cultivada.

Tabla 19. Análisis de una varianza para la Proteína de la Alfalfa

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de merito	F Value	Pr > F
Modelo	8	363.8733092	45.4841636	265.01	<.0001
Error	18	3.0893907	0.1716328		
Sum total	26	366.9626999			
<b>Coefficiente de variación</b>					
3.550289					

Fuente: Elaboración propia.

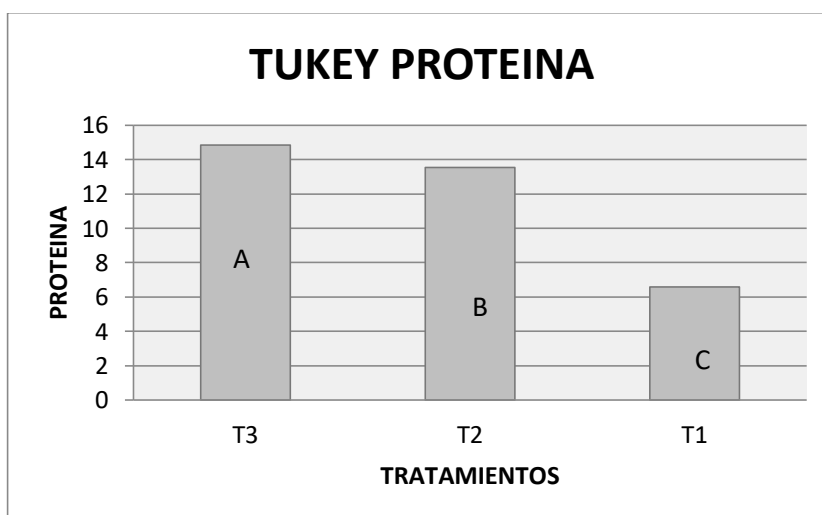
En la tabla 19 de análisis de una varianza para la proteína de alfalfa, según lo obtenido de **Pr es <.0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos sobre la proteína de la alfalfa.

**Tabla 20.** Prueba de TUKEY para la Proteína de la Alfalfa

Agrupación Tukey	Media	N	TRATAMIENTO
<b>A</b>	12.4773	9	MIXTO
<b>B</b>	11.5300	9	VERMICOM
<b>C</b>	10.9999	9	BOCASHI
Agrupación Grouping	Media	N	DOSIS
<b>A</b>	14.8523	9	100
<b>B</b>	13.5491	9	75
<b>C</b>	6.6058	9	50

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20 de la prueba Tukey para la Proteína se observa que todos los tratamientos son diferentes, esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. Por ende, según los resultados obtenidos de la prueba Tukey se recomienda los siguientes tratamientos con las respectivas dosis. (Ver **Figura 13**)



**Figura 13.** Tukey para la Proteína de la alfalfa

Fuente: Elaboración propia.

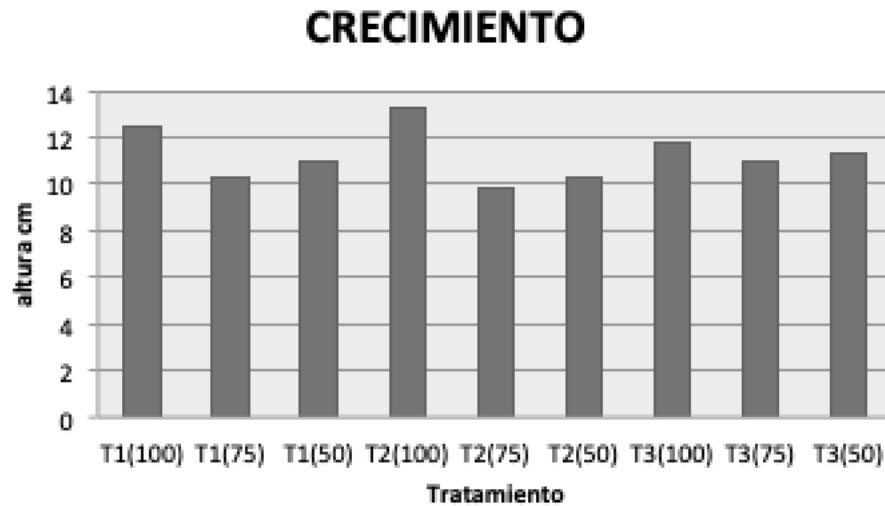
### 3.4.3 Resultado del Crecimiento de la alfalfa.

**Tabla 21.** Resultados del Crecimiento de la alfalfa

ALTURA					
Tratamiento	Dosis	Repetición	Altura (Cm)	Promedio	
T1	100	1	14	12.5	
	100	2	13.5		
	100	3	10.00		
	75	75	1	12	10.3
		75	2	9	
		75	3	10	
	50	50	1	11	11.0
		50	2	10.5	
		50	3	11.5	
T2	100	1	15	13.3	
	100	2	13		
	100	3	12		
	75	75	1	10	9.8
		75	2	9	
		75	3	10.5	
	50	50	1	10	10.3
		50	2	9	
		50	3	12	
T3	100	1	14.5	11.8	
	100	2	11		
	100	3	10		
	75	75	1	12	11.0
		75	2	12	
		75	3	9	
	50	50	1	12	11.3
		50	2	10	
		50	3	12	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 21, se muestran los datos del crecimiento de alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y sometido a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 14**).



*Figura 14.* Crecimiento de la alfalfa.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, se muestran los datos del crecimiento en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 2 con una concentración de 100 presenta mayor crecimiento a diferencia de la concentración de 75 del tratamiento 2 la cual presenta menor crecimiento en la especie cultivada.

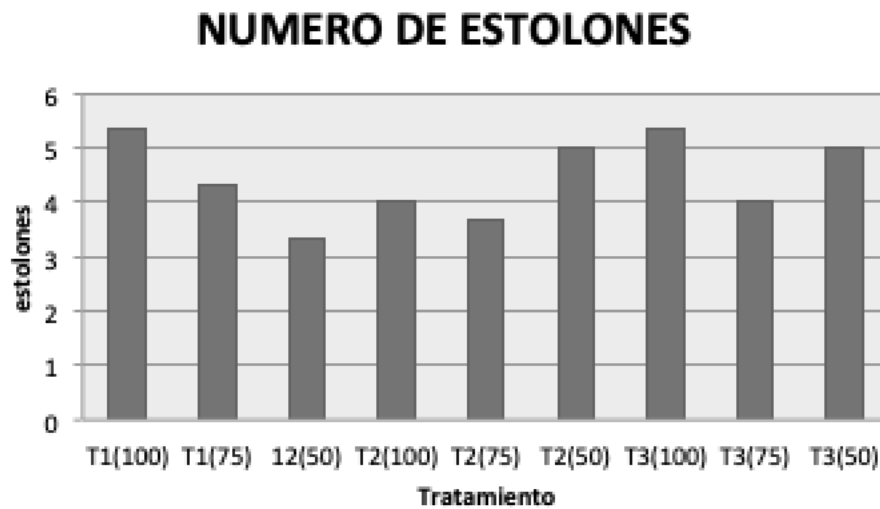
### 3.4.4 Resultado del Numero de estolones de la alfalfa

**Tabla 22.** Resultados de estolones de la alfalfa.

NUMERO DE ESTOLONES					
Tratamiento	Dosis	Repetición	Número Estolones (Unid)	Promedio	
T1	100	1	4	4.67	
	100	2	5		
	100	3	5		
	75	75	1	4	4.33
		75	2	5	
		75	3	4	
	50	50	1	5	4.33
		50	2	4	
		50	3	4	
T2	100	1	5	4.67	
	100	2	4		
	100	3	5		
	75	75	1	5	4.33
		75	2	4	
		75	3	4	
	50	50	1	4	4.00
		50	2	4	
		50	3	4	
T3	100	1	6	5.33	
	100	2	5		
	100	3	5		
	75	75	1	4	4.00
		75	2	5	
		75	3	3	
	50	50	1	4	5.00
		50	2	4	
		50	3	4	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, se muestran los datos del número de estolones de la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y sometido a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 15**)



*Figura 15.* Número de estolones de la alfalfa

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 15, se muestran los datos del número de estolones en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 1 con una concentración de 100 presenta mayor número de estolones a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 2 la cual presenta menor número de estolones en la especie cultivada.

### 3.4.5 Resultado del Número de hojas de la alfalfa

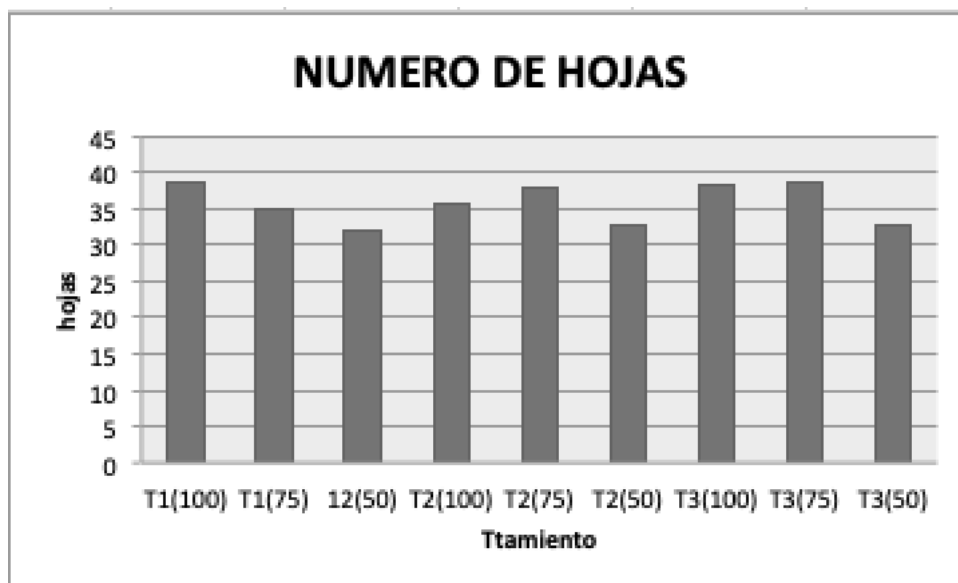
**Tabla 23.** Resultados de Hojas de la alfalfa

NUMERO DE HOJAS						
Tratamiento	Dosis	Repetición	Número de Hojas (Unid)	Promedio		
T1	100	1	40	38.67		
	100	2	37			
	100	3	39			
	T1	75	1	38	38.33	
		75	2	39		
		75	3	38		
		T1	50	1	39	38.00
			50	2	37	
			50	3	38	
T2	100	1	38	38.33		
	100	2	38			
	100	3	39			
	T2	75	1	39	39.00	
		75	2	40		
		75	3	38		
	T2	50	1	38	38.00	
		50	2	37		
		50	3	39		
T3		100	1	39	40.00	
		100	2	40		
		100	3	41		
	T3	75	1	39	40.00	
		75	2	41		
		75	3	40		
	T3	50	1	40	40.00	
		50	2	39		
		50	3	41		

Fuente: Elaboración propia



En la tabla 23 se muestran los datos del número de hojas cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y sometido a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 16**)



*Figura 16.* Número de hojas.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 16, se muestran los datos del número de hojas en la alfalfa cultivada en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 1 con una concentración de 100 presenta mayor número de hojas a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 2 la cual presenta menor número de hojas en la especie cultivada.

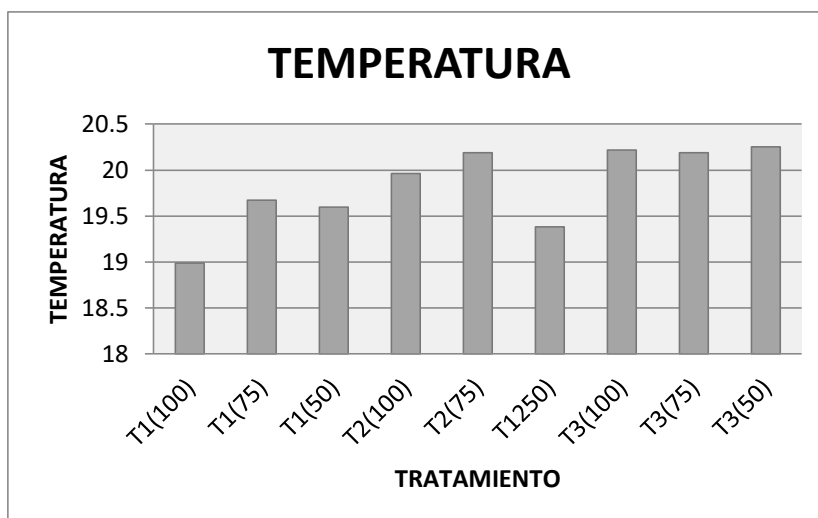
### 3.5. Características Físicas

#### 3.5.1 Resultado de la Temperatura

**Tabla 24.** *Resultados de la Temperatura*

TEMPERATURA						
Tratamiento	Dosis	Repetición	C°	Promedio		
T1	100	1	19	18.99		
	100	2	19.1			
	100	3	18.87			
	T1	75	1	19.37	19.67	
		75	2	19.47		
		75	3	20.17		
		T1	50	1	19.27	19.60
			50	2	19.67	
			50	3	19.87	
T2	100	1	19.47	19.97		
	100	2	19.73			
	100	3	20.7			
	T2	75	1	20.1	20.19	
		75	2	20.2		
		75	3	20.27		
	T2	50	1	19.67	19.38	
		50	2	19.6		
		50	3	18.87		
T3		100	1	20.3	20.22	
		100	2	19.9		
		100	3	20.47		
	T3	75	1	20.2	20.19	
		75	2	20.17		
		75	3	20.2		
	T3	50	1	20.17	20.26	
		50	2	20.73		
		50	3	19.87		

En la tabla 24 se muestran los datos de la temperatura presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 17**)



*Figura 17. Temperatura*

*Fuente: Elaboración propia*

En la figura 17, se muestran los datos de la cantidad de temperatura presente en el suelo de estudio sometido a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 50 presenta mayor temperatura a diferencia de la concentración de 100 del tratamiento 1 la cual presenta menor temperatura.

**Tabla 25. Análisis de varianza para la Temperatura**

Ource	DF	Sum of squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	8	4.79913333	0.59989167	4.51	0.0038
<b>Error</b>	18	2.39386667	0.13299259		
<b>Corrected Total</b>	26	7.19300000			
<b>Coeff Var</b>					
					0.839039

Fuente: Elaboración propia

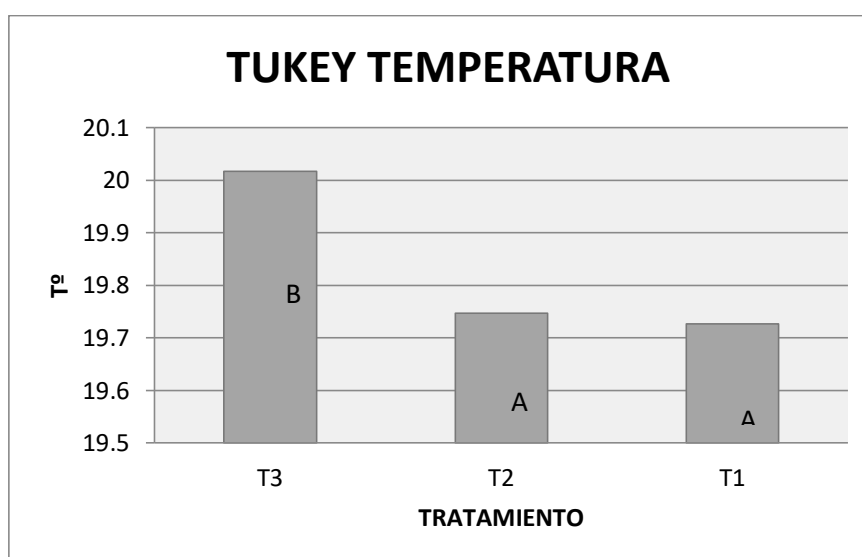
En la tabla 25 de análisis de una varianza para la temperatura, según lo obtenido de **Pr es** **<0,0038**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de la enmienda orgánicas sobre la temperatura.

**Tabla 26. Prueba de TUKEY para la Temperatura**

Agrupación Tukey	Media	N	TRATAMIENTO
A	20.2233	9	MIXTO
B A	19.8456	9	VERMICOM
B	19.4211	9	BOCASHI
Agrupación Tukey	Media	N	DOSIS
B	20.0167	9	75
A	19.7467	9	50
A	19.7267	9	10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 de la prueba Tukey para la temperatura se observa que todos los tratamientos son iguales esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. (Ver Figura 18)



*Figura 18. Tukey de la temperatura*

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2 Resultado del pH

**Tabla 27. Resultados del pH**

pH				
Tratamiento	Dosis	Repetición	Resultados	Promedio
T1	100	1	7.38	7.51
	100	2	7.57	
	100	3	7.57	
	75	1	7.67	7.65
		2	7.57	
		3	7.7	
	50	1	6.99	7.10
		2	7.13	
		3	7.17	
T2	100	1	7.73	7.66
	100	2	7.63	
	100	3	7.63	
	75	1	7.07	7.34
		2	7.5	
		3	7.44	
	50	1	7.17	7.19
		2	7.17	
		3	7.24	
T3	100	1	7.33	7.35
	100	2	7.35	
	100	3	7.36	
	75	1	7.03	7.10
		2	7.07	
		3	7.2	
	50	1	7.05	7.06
		2	7.07	
		3	7.06	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se muestran los datos del pH presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver Figura 19)

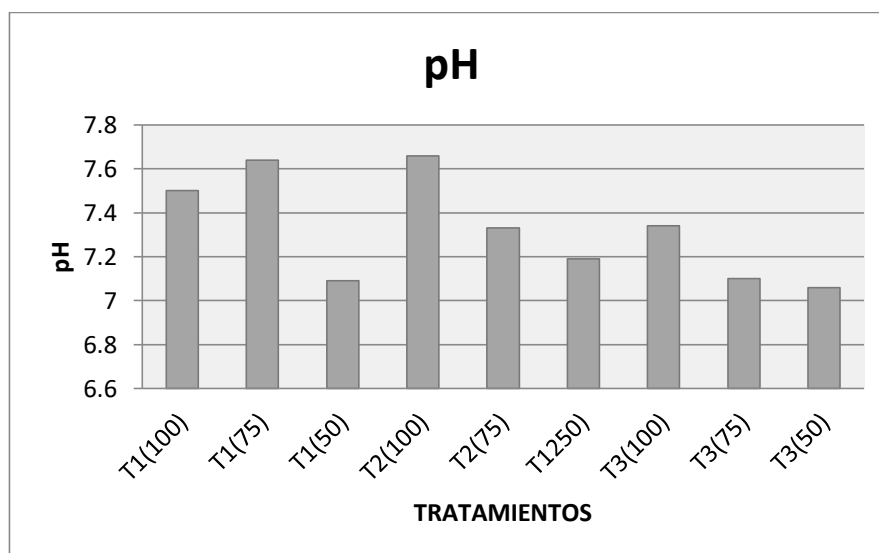


Figura 19. pH

Fuente: Elaboración propia

En la figura 19, se muestran los datos de la cantidad de pH presente en el suelo de estudio sometido a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 1 con una concentración de 50 presenta mayor pH a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 3 la cual presenta menor pH.

Tabla 28. Análisis de una varianza para el pH

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadro de merito	F Valor	Pr > F
Modelo	8	1.32540000	0.16567500	16.03	<.0001
Error	18	0.18606667	0.01033704		
Suma total	26	1.51146667			

Coefficiente de variación
1.387477

Fuente: Elaboración propia

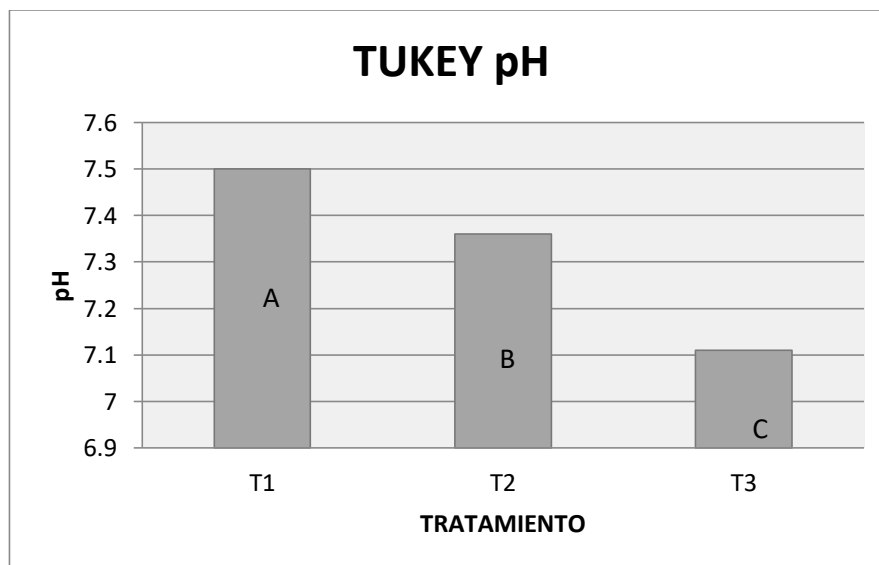
En la tabla 28 de análisis de una varianza para el pH, según lo obtenido de **Pr es <0.0001**, **existe** diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre el pH del suelo.

**Tabla 29. Prueba de TUKEY para el pH**

Agrupación Tukey	Mean	N	Tratamiento
A	7.41667	9	BOCASHI
A	7.39778	9	VERMICOM
B	7.39778	9	MIXTO
Agrupación Tukey	Mean	N	Dosis
A	7.50556	9	100
B	7.36111	9	75
C	7.11667	9	50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla de la prueba Tukey para el pH se observa que todos los tratamientos son diferentes, esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. Por ende, según los resultados obtenidos de la prueba Tukey se recomienda los siguientes tratamientos con las respectivas dosis (**Ver Figura 20**).



*Figura 20. Tukey para el pH*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.5.3 Resultado de la Conductividad Eléctrica

**Tabla 30.** Resultados de la Conductividad Eléctrica

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (CE)						
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (µs)	Promedio		
T1	100	1	782.33	853.78		
	100	2	869			
	100	3	910			
	T1	75	1	539.7	579.51	
		75	2	585		
		75	3	613.83		
		T1	50	1	421.67	437.33
			50	2	433	
			50	3	457.33	
T2	100	1	1063	1107.56		
	100	2	1116.67			
	100	3	1143			
	T2	75	1	984	884.61	
		75	2	990		
		75	3	679.83		
	T2	50	1	608.33	616.31	
		50	2	612.33		
		50	3	628.27		
T3		100	1	1662.67	1660.67	
		100	2	1659		
		100	3	1660.33		
	T3	75	1	1357.33	905.33	
		75	2	1359.67		
		75	3	1358.67		
	T3	50	1	879.4	880.96	
		50	2	880.33		
		50	3	883.15		

Fuente: Elaboración propia



En la tabla 30 se muestran los datos de la conductividad eléctrica presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver Figura 21).

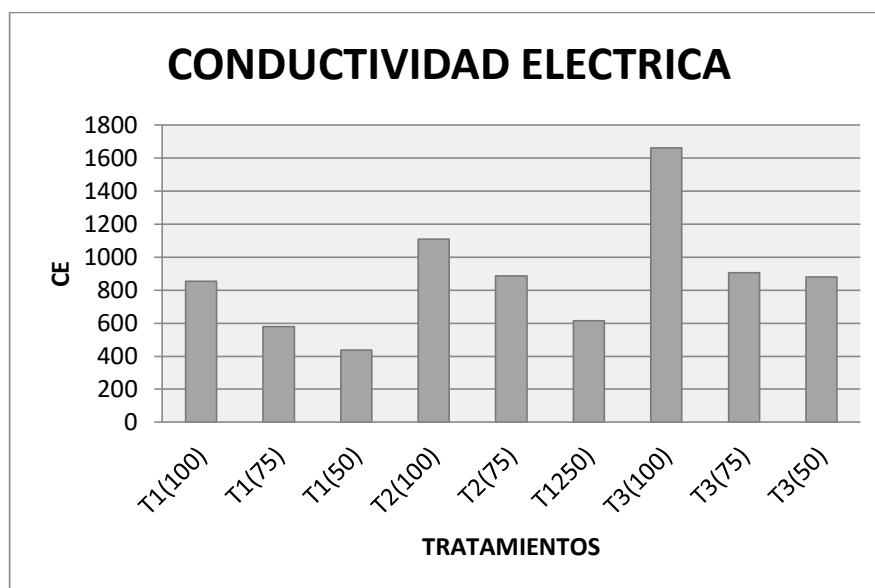


Figura 21. Conductividad Eléctrica

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 se muestran los datos de la conductividad eléctrica del suelo de estudio sometida a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 100 presenta mayor conductividad eléctrica a diferencia de la concentración de 75 del tratamiento 1 la cual presenta menor conductividad eléctrica.

**Tabla 31.** Análisis de una varianza para la Conductividad Eléctrica

Fuentes	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de merito	F Val	Pr > F
Modelo	8	3478061.095	434757.637	88.69	<.0001
Error	16	78429.911	4901.869		
Sumar total	24	3556491.007			

Coefficiente de variación
7.645042

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 de análisis de una varianza para la conductividad eléctrica, según lo obtenido de **Pr es <0.0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre la conductividad eléctrica del suelo.

### 3.5.4 Resultado del % de Humedad

**Tabla 32.** Resultados del % de Humedad

% HUMEDAD						
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (%)	Promedio		
T1	100	1	40.1	40.26		
	100	2	40.27			
	100	3	40.4			
	T1	75	1	41.13	41.32	
		75	2	41		
		75	3	41.83		
		T1	50	1	38.57	39.23
			50	2	39.63	
			50	3	39.5	
T2	100	1	43.67	42.67		
	100	2	42.8			
	100	3	41.53			
	T2	75	1	42.13	42.11	
		75	2	41.97		
		75	3	42.23		
	T2	50	1	41.37	41.52	
		50	2	41.73		
		50	3	41.47		
T3	100	1	44.15	44.10		
	100	2	44.1			
	100	3	44.05			
	T3	75	1	44.43	44.46	
		75	2	44.47		

	75	3	44.48	43.54
	50	1	43.6	
	50	2	43.53	
	50	3	43.5	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 se muestran los datos del % de humedad presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 40**)

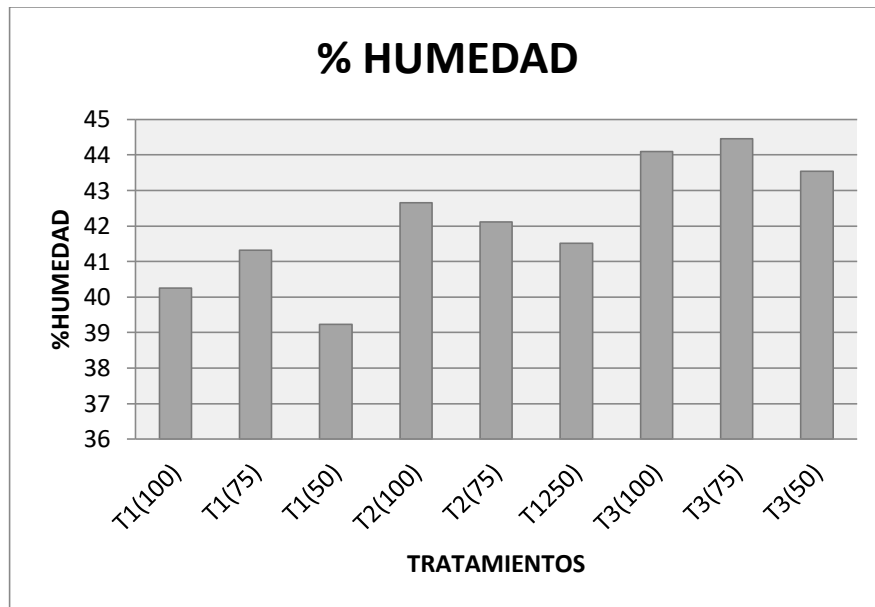


Figura 22. % de Humedad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 22 se muestran los datos de la cantidad de humedad del suelo de estudio sometida a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 75 presenta mayor humedad a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 1 la cual presenta menor humedad

**Tabla 33.** *Análisis de una varianza del % de Humedad*

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de merito	F Valor	Pr > F
Modelo	8	73.55914074	9.19489259	46.70	<.0001
Error	18	3.54393333	0.19688519		
Suma Total	26	77.10307407			

Coefficiente de variación
1.053090

Fuente: Elaboración propia

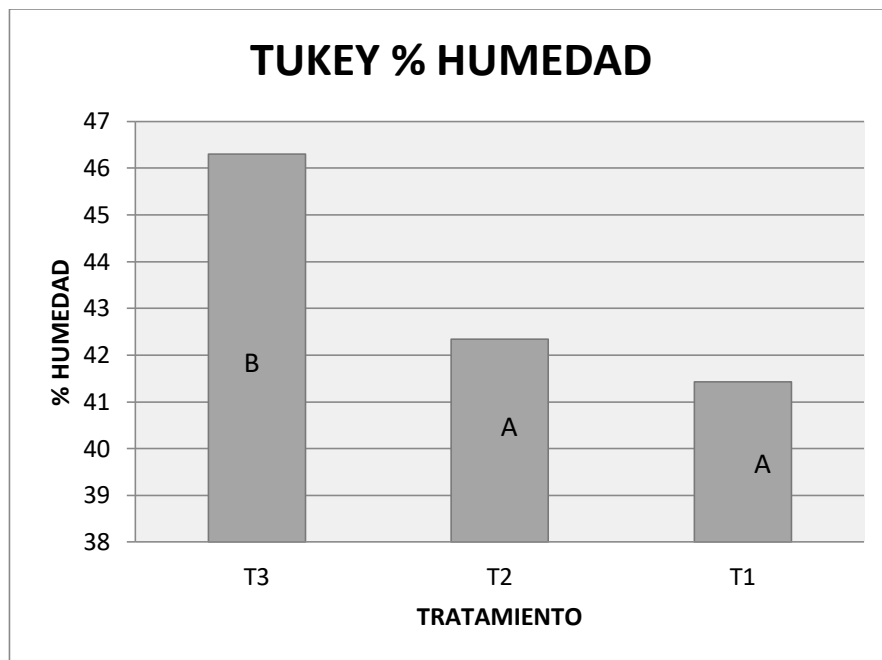
En la tabla 33 de análisis de una varianza para el % de humedad, según lo obtenido de **Pr es <0,0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre la humedad del suelo.

**Tabla 34.** *Prueba de TUKEY para el % de Humedad*

Agrupación Tukey	Medio	N	TRATAMIENTO
A	44.0344	9	MIXTO
B	42.1000	9	VERMICOM
C	40.2700	9	BOCASHI
Agrupación Tukey	Medio	N	DOSIS
B	42.6300	9	75
A	42.3411	9	100
A	41.4333	9	50

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de la prueba Tukey para el % de humedad se observa que todos los tratamientos son diferentes, esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. Por ende, según los resultados obtenidos de la prueba Tukey se recomienda los siguientes tratamientos con las respectivas dosis. (**Ver Figura 23**)



*Figura 23.* Tukey % Humedad

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Características Químicas

#### 3.6.1. Resultado de Relación Carbono / Nitrógeno

**Tabla 35.** Resultados de la Relación Carbono / Nitrógeno

RELACION CARBONO NITROGENO (C/N)				
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (%)	Promedio
T1	100	1	5.20	6.12
	100	2	6.19	
	100	3	6.97	
	75	1	5.22	5.35
		2	5.37	
		3	5.47	
	50	1	2.93	3.12
		2	3.13	
		3	3.31	
T2	100	1	5.20	5.88
	100	2	6.06	
	100	3	6.38	
	75	1	3.31	3.79
		2	3.70	
		3	4.36	
	50	1	2.74	3.03
		2	3.02	
		3	3.32	
T3	100	1	6.49	6.93
	100	2	7.05	
	100	3	7.24	
	75	1	4.73	4.79
		2	4.78	
		3	4.85	
	50	1	3.95	4.20
		2	4.31	
		3	4.33	

En la tabla 35 se muestran los datos de la relación carbono nitrógeno presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver Figura 24)

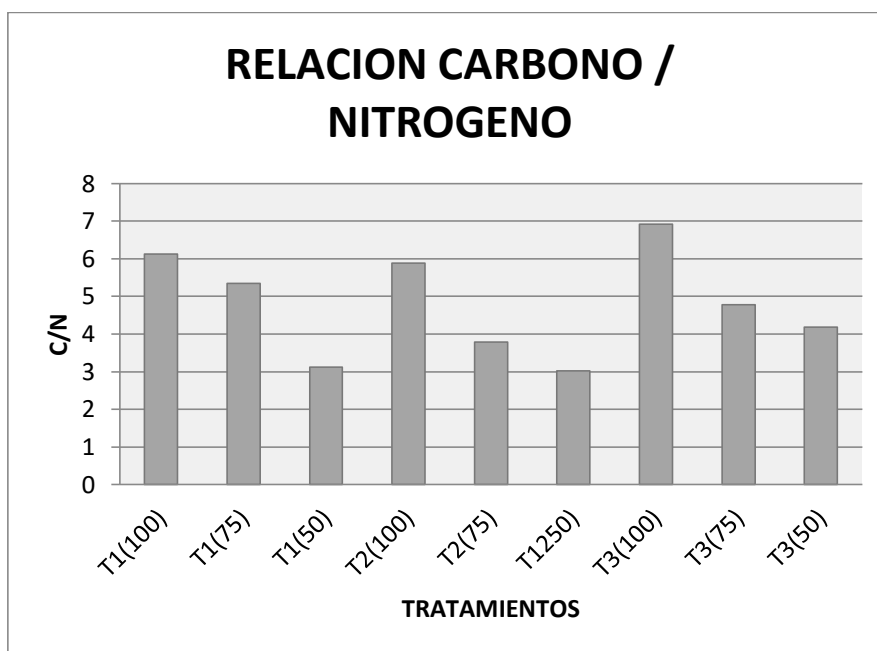


Figura 24. % de Relación Carbono / Nitrógeno

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 24, se muestran los datos de la relación carbono / nitrógeno del suelo de estudio sometida a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 100 presenta mayor relación carbono nitrógeno a diferencia de la concentración de 75 del tratamiento 2 la cual presenta menor relación carbono nitrógeno.

Tabla 36. Análisis de una varianza de la Relación Carbono/ Nitrógeno.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadro de merito	F Valor	Pr > F
Modelo	8	45.23369630	5.65421204	28.61	<.0001
Error	18	3.55700000	0.19761111		
<b>Total corregido</b>	26	48.79069630			

Coefficiente de varianza
9.260425

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36, de análisis de una varianza para la relación carbono nitrógeno, según lo obtenido de **Pr es <0,0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre la relación carbono nitrógeno del suelo.

**Tabla 37.** Prueba de TUKEY para la Relación Carbono/ Nitrógeno

Agrupación Tukey	Media	N	TRATAMIENTOS
A	5.3033	9	MIXTO
A	4.8656	9	BOCASHI
B	4.2322	9	VERMICOMPO
Agrupación Tukey	Media	N	DOSIS
A	6.3089	9	100
B	4.6433	9	75
C	3.4489	9	50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37 de la prueba Tukey para la relación carbón / nitrógeno se observa que todos los tratamientos son diferentes, esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. Por ende, según los resultados obtenidos de la prueba Tukey se recomienda los siguientes tratamientos con las respectivas dosis. (Ver Figura 25)

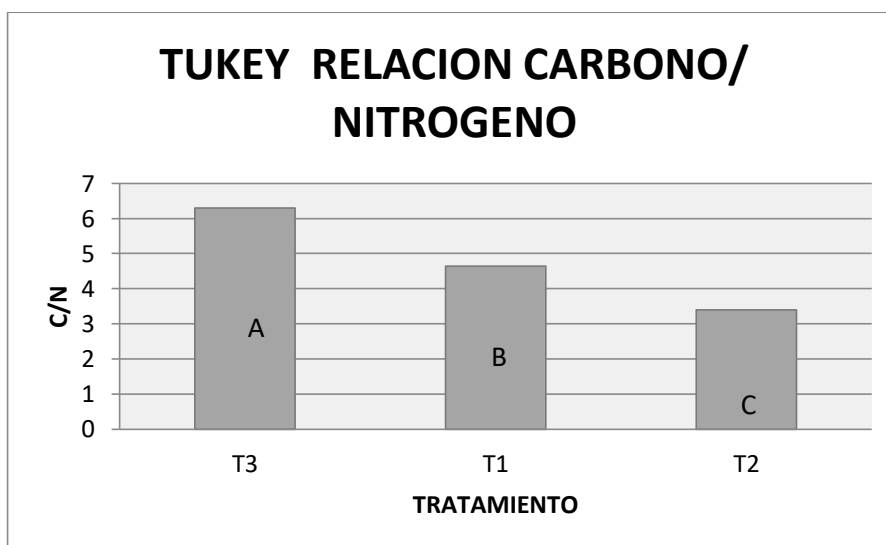


Figura 25. Tukey para la Relación Carbono/Nitrógeno

Fuente: Elaboración propia



### 3.6.2 Resultado del Fosforo

**Tabla 38.** Resultados del Fosforo

FOSFORO				
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (%)	Promedio
T1	100	1	19.07	20.03
	100	2	20.4	
	100	3	20.63	
	75	1	18.5	18.97
		2	18.9	
		3	19.5	
	50	1	9.47	10.88
		2	9.98	
		3	13.19	
T2	100	1	20.18	20.83
	100	2	20.63	
	100	3	21.69	
	75	1	18.36	19.20
		2	19.36	
		3	19.89	
	50	1	10.47	10.62
		2	10.59	
		3	10.79	
T3	100	1	23.32	23.41
	100	2	23.43	
	100	3	23.48	
	75	1	19.16	19.20
		2	19.20	
		3	19.24	
	50	1	11.18	11.21
		2	11.22	
		3	11.24	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38, se muestran los datos del fósforo presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 26**)

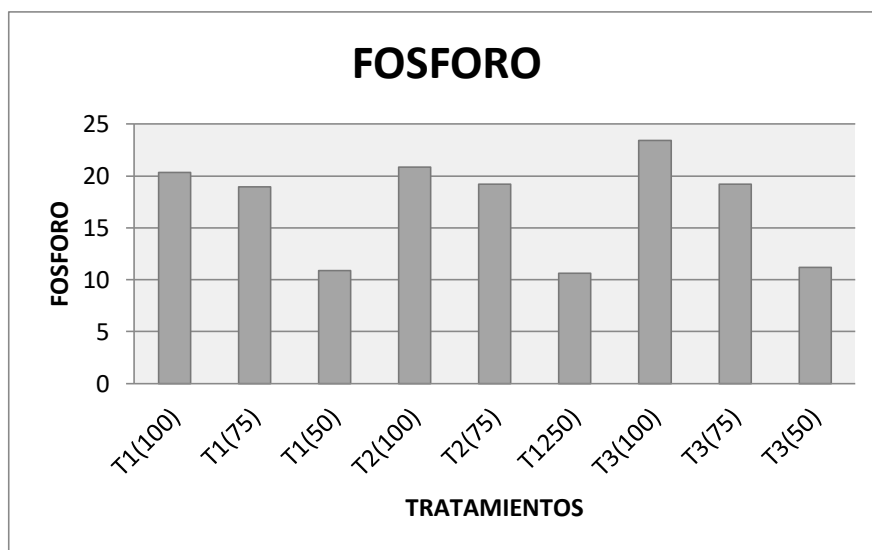


Figura 26. Fósforo

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, se muestran los datos del fósforo del suelo de estudio sometida a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 3 con una concentración de 100 presenta mayor fósforo a diferencia de la concentración de 50 del tratamiento 1 la cual presenta menor fósforo.

**Tabla 39. Análisis de una varianza del fósforo**

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro medios	F Valor	Pr > F
<b>Modelo</b>	8	3479078.973	434884.872	94.25	<.0001
<b>Error</b>	17	78437.105	4613.947		
<b>Total corregido</b>	25	3557516.078			

<b>Coefficiente de Variación</b>
7.427305

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39, de análisis de una varianza para el fósforo, según lo obtenido de **Pr es <0,0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre el fosforo del suelo.

### 3.6.3 Resultado del Potasio

**Tabla 40.** Resultados del Potasio

POTASIO						
Tratamiento	Dosis	Repeticiones	Concentración (%)	Promedio		
T1	100	1	0,020	0,030		
	100	2	0,030			
	100	3	0,040			
	T2	75	1	0,010	0,020	
		75	2	0,020		
		75	3	0,030		
		T3	50	1	0,016	0,015
			50	2	0,012	
			50	3	0,018	
T2	100	1	0,010	0,023		
	100	2	0,020			
	100	3	0,038			
	T3	75	1	0,004	0,005	
		75	2	0,005		
		75	3	0,007		
		T1	50	1	0,010	0,012
			50	2	0,010	
			50	3	0,016	
T3	100	1	0,015	0,019		
	100	2	0,019			
	100	3	0,023			
	T1	75	1	0,013	0,015	
		75	2	0,015		

	75	3	0,017	0,012
	50	1	0,011	
	50	2	0,012	
	50	3	0,014	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 40 se muestran los datos del potasio presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. (ver **Figura 27**).

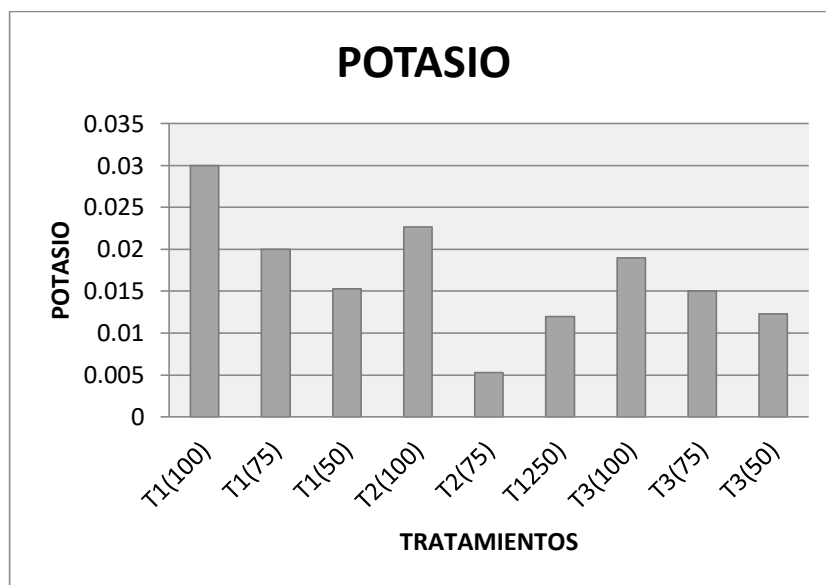


Figura 27. Potasio

Fuente: Elaboración propia

En la figura 27, se muestran los datos del potasio del suelo de estudio sometida a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 1 con una concentración de 100 presenta mayor potasio a diferencia de la concentración de 75 del tratamiento 2 la cual presenta menor potasio.

**Tabla 41.** *Análisis de una varianza del Potasio.*

Source	DF	Sum of squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	0.00121074	0.00015134	3.04	0.0237
Error	18	0.00089467	0.00004970		
Corrected Total	26	0.00210541			
<b>Coeff Var</b>					
41.83567					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 de análisis de una varianza para la fibra de alfalfa, según lo obtenido de **Pr es 0,0237**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre el potasio del suelo.

**Tabla 42.** *Prueba de TUKEY para el Potasio.*

Tukey Grouping	Mean	N	TRATA
A	0.021778	9	BOCASHI
A	0.015444	9	MIXTO
A	0.013333	9	VERMICOM
Tukey Grouping	Mean	N	DOSIS
A	0.023889	9	100
B	0.013444	9	75
B	0.013222	9	50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 de la prueba Tukey para el potasio se observa que todos los tratamientos son diferentes, esto quiere decir que existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en el tratamiento. Por ende, según los resultados obtenidos de la prueba Tukey se recomienda los siguientes tratamientos con las respectivas dosis. (**Ver Figura 28**).

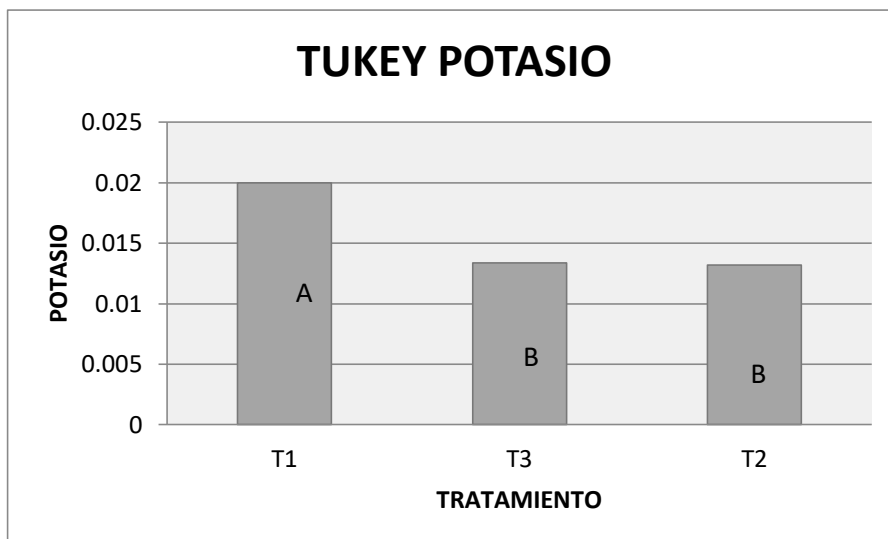


Figura 28. Tukey para el Potasio

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.4 Resultado del Calcio

Tabla 43. Resultados del Calcio.

CALCIO				
Tratamiento	Dosis	Repetición	Concentración (ppm)	Promedio
T1	100	1	0,17	0,23666667
	100	2	0,23	
	100	3	0,31	
	75	1	0,16	0,17
		2	0,17	
		3	0,18	
	50	1	0,09	0,08666667
		2	0,10	
		3	0,07	
T2	100	1	0,15	0,06866667
	100	2	0,10	
	100	3	0,071	
	75	1	0,035	0,03633333
		2	0,036	
		3	0,038	

	50	1	0,033	0,036
	50	2	0,036	
	50	3	0,039	
T3	100	1	0,20	0,21833333
	100	2	0,21	
	100	3	0,24	
T3	75	1	0,14	0,228
	75	2	0,23	
	75	3	0,32	
T3	50	1	0,11	0,13366667
	50	2	0,13	
	50	3	0,16	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43 se muestran los datos del calcio presente en el suelo estudiado el cual fue sometido en 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y a 3 concentraciones diferentes de las mismas. **(Figura 29).**

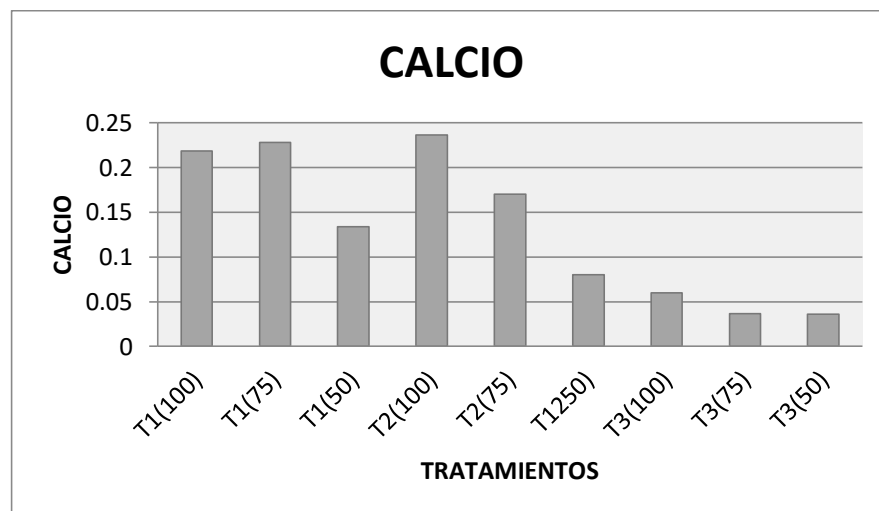


Figura 29. Calcio

Fuente: Elaboración propia

En la figura 29, se muestran los datos del Calcio del suelo de estudio sometida a 3 tipos diferentes de enmiendas orgánicas y en 3 concentraciones diferentes, para lo cual se observa que el tratamiento 1 con una concentración de 75 presenta mayor calcio a diferencia de la concentración de 75 del tratamiento 2 la cual presenta menor calcio.

**Tabla 44. Análisis de una varianza del Calcio**

Source	DF	Sum of squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	0.16059185	0.02007398	12.49	<.0001
Error	18	0.02893000	0.00160722		
Corrected Total	26	0.18952185			

Coeff Var
29.71273

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 de análisis de una varianza para el Calcio según lo obtenido de **Pr es <0,0001**, existe diferencia significativa con lo que se acepta la hipótesis alterna (H1), que menciona que existe diferencia significativa o que si existe efecto de los tratamientos de enmiendas orgánicas sobre el calcio del suelo.

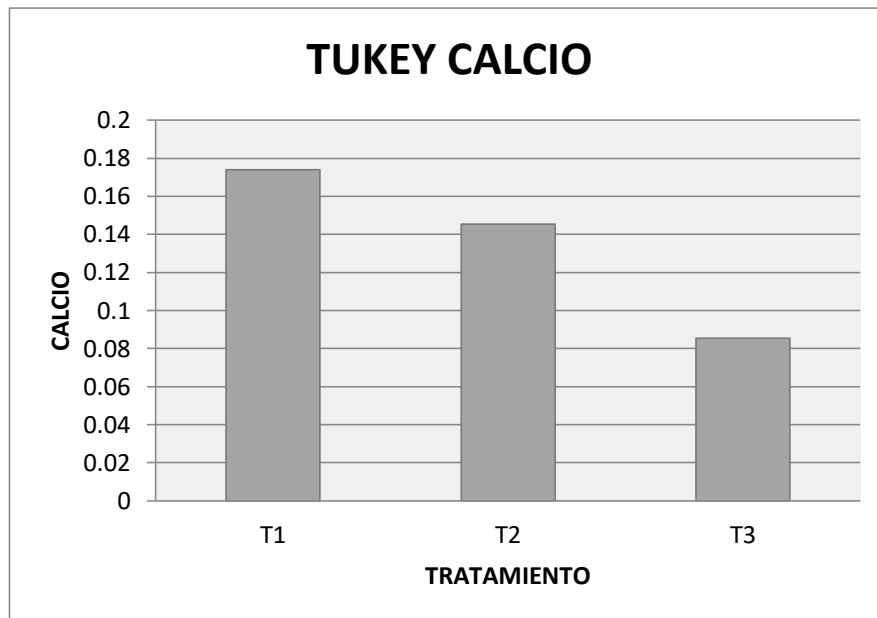
**Tabla 45. Prueba de TUKEY para el Calcio.**

Tukey Grouping	Mean	N	TRATA
A	0.19333	9	BOCASHI
A	0.16444	9	VERMICOM
B	0.04700	9	MIXTO
Tukey Grouping	Mean	N	DOSIS
A	0.17400	9	100
A	0.14544	9	75
A	0.08533	9	50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 45 de la prueba Tukey para el calcio se observa que todos los tratamientos son iguales esto quiere decir que no existe una diferencia significativa entre las concentraciones y en los tratamientos. **(Ver figura 30)**





*Figura 30.* Tukey para el Calcio

Fuente: Elaboración propia

#### IV. DISCUSIÓN

**Para la altura:** Al aplicar los abonos orgánicos (bokashi, vermicompost) al cultivo de alfalfa (*Medicago Sativa*) se tiene que a mayor dosis mayor crecimiento de la alfalfa siendo el caso que el tratamiento 3 (50% de bokashi + 50% de vermicompost) con dosis de 100% siendo el que presento mayor crecimiento en la *Medicago Sativa* teniendo una altura de 10 a 12 centímetros. Al respecto VÉLIZ H. (2014), el cual uso 3 abonos orgánicos para medir el desarrollo fisiológico de la sábila en la cual el tratamiento de bokashi fue el género un mayor crecimiento de la sábila teniendo una altura máxima de 62,33 centímetros siendo el bokashi el tratamiento que presento mayor rendimiento y la gallinaza presento una altura de 55,11 centímetros siendo el que presento menor rendimiento con respecto a la altura. A su vez este autor recomienda el uso de bokashi para mejorar el crecimiento de cualquier especie. HUAMAN (2017) en su investigación hace mención que tras la adición de 3 abonos orgánicos la alfalfa creció 75,74 centímetros sometida al biol, este autor indica que el biol fue más eficiente a diferencia del compost. DANA E. C. (2017) hace mención que el bokashi elaborado de desperdicios de comida puede ser un suplemento o una alternativa adecuada al suelo Manejo de la fertilidad en el sistema de producción de vegetales orgánicos.

**Para la grasa:** Tras la adición de los abonos orgánicos a cultivos de la (*Medicago Sativa*) se puede determinar el aumento de la grasa generada por la *Medicago Sativa* en la se tienen que el tratamiento 3 (50% de bokashi + 50% de vermicompost) con dosis de 100 % fue el que presento mayor cantidad de grasa y que el tratamiento 1 (Bokashi) con dosis de 50 % presento menor cantidad de grasa. Teniendo que la cantidad de grasas es de 1,44 g. Al respecto VÉLIZ H. (2014) tras usar 3 tipos de abonos en un cultivo de sábila indica que la cantidad de grasa producida por la sábila en etapa de madurez es de 0,9 g, a su vez indicó que el aumento de grasa en las especies sometidas a abonos orgánicos se debe al aumento de los nutrientes brindados por el suelo.

**Para el número de estolones y de hojas:** Tras adicionar abonos orgánicos a un cultivo de alfalfa (*Medicago Sativa*) se puede determinar que el tratamiento 2 (vermicompost) con dosis de 75% fue el presento mayor número de hojas de la *Medicago Sativa*, y que el tratamiento 3 (50% de bokashi + 50% de vermicompost) con dosis de 100 % fue el presento mayor cantidad de estolones. Al respecto MOLINA C. (2014) hace mención que aplicar cualquier tipo de abono orgánico a cualquier cultivo aumenta el desarrollo fisiológico de este generando así que el número de hojas y de estolones aumenten considerablemente, este autor

comprobó esta teoría en su investigación basada en un cultivo de fresas en donde a mayor cantidad de abono orgánico mayor cantidad de hojas, estolones y frutos. A si mismo VÉLIZ H. (2014) en su investigación hace mención que tras la adición de abonos orgánicos tales como el bokashi a un cultivo de sábila mejoro con respecto al número de hojas el tratamiento de lombricompost presento 6,29 hojas mientras que la gallinaza presento 5,85 hojas. En conclusión, se determinó que el tratamiento de bocashi fue e presento mayor de rendimiento en todos los parámetros evaluados seguido del lombricompost.

**Para el Carbono/nitrógeno:** Tras adicionar abonos orgánicos a un cultivo de alfalfa (*Medicago Sativa*) se puede determinar que el tratamiento 1 (bokashi) con dosis de 100% fue el presento mayor relación carbono nitrógeno de la *Medicago Sativa* siendo 6,12 y que el tratamiento 2 (vermicompost) con dosis de 50% fue el presento menor cantidad de carbono nitrógeno. Siendo 3,023Al respecto RAMIREZ(2015) en su investigación hace mención que el carbono nitrógeno en su investigación fue de 7,2 mientras que TIMANA(2015) indica que los 2 tipos de alfalfa sometida a 3 tipos de abono diferente obtuvieron diferentes niveles de relación carbono nitrógeno teniendo resultados de 7,9 para la alfalfa de flor morada mientras que la alfalfa de abunda verde fue de 6,5, a su vez este autor recomienda el uso de compost de pollo ya que es el aumento la relación carbono nitrógenos de la alfalfa.

## V. CONCLUSIONES

La Caracterización del Bokashi tanto físicas como químicas determinó que existe un diferencial del inicio con el final en sus componentes como el pH de 0.74, la CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) en 147.33, %h en 1.83 y C/N 0.87, con ello se observa que existe una mejora en el suelo.

La Caracterización del vermicompost tanto físicas como químicas determinaron que existe un diferencial del inicio con el final en sus componentes como en la T°C de 0.6, el pH en 0.07, en CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) de 574.67, en %h en 3.57 y C/N en 0.69, mejorando las características del suelo.

Se determinó que para la dosis óptima hubo diferencia significativa entre los tratamientos y al someter a la prueba de contraste de Tukey resultó igual entre el tratamiento 3 cuyo componente fue bokashi 50% y vermicompost 50% y el vermicompost 100% quienes presentaron mayor crecimiento, grasa, fibra, proteína y número de hojas de la alfalfa (*Medicago Sativa*) que los demás tratamientos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Utilizar el tratamiento de (50% de bokashi + 50% de vermicompost) con dosis de 100% para el aumento de grasas en la *Medicago Sativa*, a su vez es recomendable usar esta dosis para el mejoramiento de la característica física del suelo.

Usar otro tipo de especie con características fisiológicas diferentes a la *Medicago Sativa*, con la finalidad de obtener mayor información sobre el contenido de grasa, fibra y el crecimiento de esta, usando los mismos tratamientos y dosis.

Aplicar los abonos orgánicos tras un previo riego del suelo, para que logre hacer una mezcla homogénea de suelo más abono orgánico y sea más fácil y eficiente que el suelo absorba los nutrientes brindados por el abono orgánico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROYO, Romárico; Mendoza, J.; Pino, J.; Ramirez, L.; Romo, J. y Perez, E.. *Lombricultura y abonos orgánicos*. 1999.239-245 pp.

BALBOA, Laura. *Obtención de bioabono por digestión anaerobia de cáscaras de naranja y estiérco*, 2017 (13): 17-18 pp.

ISSN: 1729-7532

BARQUERO M. *La Lombricultura. Proyecto del departamento agrícola de la Cooperativa Victoria*. España, 2001.25 pp.

BRECHELT. Ana. *La Lombricultura en la agricultura orgánica*..2006.11pp.

CABALLERO, R. *Uso del humus de lombriz en la fertilización de las hortalizas en huertos intensivos*. XI Seminario Científico del INCA. 1998.10 pp.

DANAE, Christel. *The use of bokashi as a soil fertility amendment in organic spinach cultivation*. Vermont, 2017

DIAZ, Sandy, “Elaboración de abono orgánico (biol) para su utilización en la producción de alfalfa (*medicago sativa* v. *vicus*) en Cajamarca” (título de ingeniera ambiental)Peru : Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo Facultad de Ingeniería<sup>[1][2]</sup><sub>SEP</sub>.

Disponible en:

<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/215>

GALEANO, P. *Elaboración de abono orgánico tipo bokashi para la región cafetalera del municipio Palin de Escuintla*.. 2000. 10 pp.

GÓMEZ, Luis. *Lombricultura y su administración, Colegio de estudios científicos y tecnológicos del estado de Chiapas, Tuxtla Chiapas*. México, 2008. 16 pp.

GONZALEZ, María. *Evaluación comparativa de la calidad del compost producido a partir de diferentes combinaciones de desechos agroindustriales*. Ecuador. 2007.17 pp.

GUAMINGA, Oscar y ORDOÑEZ, Juan. *Producción de Humus y Biol a partir de Vermicompostaje*. Ecuador. 2016.11 pp

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. 4ta. Edición. Interamericana Ediciones S.A., 2006. 902 pp.

ISBN: 9701057538

HERNANDEZ, Santiago. Nivel de tolerancia de la Avena sativa, Lilliniun multiflorum, Phaseolus vulgari L y Medicago sativa L en suelos contaminados con plomo. España, 2011.

HUAMAN,Gheydi, Determinación de la mejor combinación de abono orgánico, suelo y riego en la mejora del crecimiento (cm) de la alfalfa (Medicago Sativa L.) en la Provincia de Melgar-2017” , para optar el título profesional de: Ingeniero estadístico e informático,Universidad del Antiplano Puno, Facultad de Ingeniería Informatica.

Disponible en:

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6109>

HUAYNOCA, Carlos. *Evaluación del comportamiento y producción de humus de lombriz roja californiana (Eisenia Foetida) bajo seis sustratos de alimentación, en la localidad de Coroico.Facultad de Agronomía. La Paz –Bolivia.. 2002.107 pp.*

LAYTON BEAMER. Migration of Contaminated Soil and Airborne Particulates to Indoor Dust. Environmental Science & Technology, 2009..43.pp

LAYTON, David, BEAMER,. Migration of Contaminated Soil and Airborne Particulates to Indoor Dust. Environmental Science & Technology. U.S.2009..43.pp

MAMANI, Marco. *Análisis comparativo de tres leguminosas en la elaboración de compost en la reserva del Parque Nacional Madidi. Bolivia. 2001.101pp.*

MAMANI, Marco. Análisis comparativo de tres leguminosas en la elaboración de compost en la reserva del Parque Nacional Madidi en el norte de La Paz. Bolivia.2001. 33 - 94.

MARTINEZ, G. Manejo de desechos sólidos con el uso de lombricompost. Memoria del II. Encuentro de Investigadores en Agricultura Orgánica. Buenos Aires, Argentina 2000.86 pp.

MELÉNDEZ, J.P. Evaluación de Bocashi, sobre el rendimiento de alfalfa en la Finca San Antonio Contreras, San Raymundo. Guatemala, 2003.63.pp.

MELÉNDEZ, J.P. *Evaluación de gallinazo y bocashi, sobre el rendimiento de arveja china (Pisum sativum) en la Finca San Antonio Contreras, San Raymundo, Guatemala.* 2003.63.pp.

MOLINA, Carlos, Efecto de cuatro biofertilizantes en la producción de estolones y frutos de fresa (*Fragaria vesca* L.) para optar el título profesional de Biólogo, Facultad de estudios superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

Disponible en:

[https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/biologia/tesis/tesis\\_molina\\_nieto.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/biologia/tesis/tesis_molina_nieto.pdf)

MOLLINEDO, Sofia. Determinación de calidad de compost elaborado a partir de residuos sólidos orgánicos en el Municipio de Puerto Mayor Carabuco Provincia Camacho. La Paz, Bolivia. 2009.65.pp

PEDROZA, Pedro. Efecto de la fertilización con lombricomposta en el desarrollo de leucaena leucocephala var. cunningham en un sistema silvopastoril. México, 2017

RAMIREZ, Carlos, "Utilización de trichoderma spp y humus líquido (trico-humus) como abono foliar en la fertilización de medicago sativa (alfalfa) y su efecto en los rendimientos productivos". para optar el título profesional de ingeniero zootecnista, Escuela superior politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Cecuarias

Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5284>

RAMOS, David, Terry, E., Soto, Francisco , Cabrera, J,. Organic fertilizer prepared to startof residues of the production of bananas in bull's mouths, 35(2): 2014.97.pp

ISSN: 02585936

RESTREPO, Rafael. La idea y el arte de fabricar lo abonos orgánicos fermentados. Managua, Nicaragua,. 1998.151.pp.

SAEZ, Alejandrina, URDANETA, J. Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean, (3), 2014.,135.pp.



ISSN: 13158856

SAMAYO, Carlos. Uso del Humus de Lombriz en el Cultivo de la Papa en Suelos Aluviales de Granma. Cuba, 1999.66.pp.

SCHINDLER, Michael, DUROCHER, J., ABDU Y., HAWTHORNE, F., Hydrous Silica Coatings: Occurrence, Speciation of Metals and Environmental Significance. Environmental Science & Technology. 2009.

SHINTANI, M. Bokashi, Abono orgánico fermentado. Costa Rica., 2002.10 pp.

TAPIA, Mario y FRIES, A., Guía de campo de los cultivos Andinos. Perú: FAO Y AMPE. Cadmo Rosell, 2007.

ISBN 978-92-5-305682-8

TELLEZ, C. Lombricultura en bokashi y su administración, Chiapas. México. 6.pp 2004.

TIMANA, Nelson. Efectos de la fertilización química-orgánica en el rendimiento de dos variedades de alfalfa (medicago sativa l.), en la comunidad de Calpaqui, provincia de Imbabura. para optar el título profesional de Agronomo, Facultad en Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo.

Disponible en:

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/738/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000142.pdf>

**VÉLIZ, Hector.** Efecto de tres abonos orgánicos sobre el rendimiento y precocidad de la cosecha en el cultivo de sábila; Guastatoya, el Progreso, 2014.157.pp.

VELIZ, Hector. Efecto de tres abonos orgánicos sobre el rendimiento y precocidad de la cosecha en el cultivo de sábila; Guastatoya, El Progreso , para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.

Disponible en:

<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/09/Veliz-Hector.pdf>

# ANEXOS

## Anexo 1. Validación de Instrumentos



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Vilma Mirela Rojas Gutierrez  
 1.2 Cargo e institución donde labora: ISO CENTER PERU S.A.C.  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST.  
 1.4 Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												/	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												/	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												/	
4. Organización	Existe una organización lógica.												/	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												/	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												/	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												/	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												/	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												/	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												/	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

SI

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 11 de junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI N° 73252066 Telf. 999018023

*Vilma Mirela Rojas Gutierrez*  
 VILMA MIRELA  
 ROJAS GUTIERREZ  
 INGENIERA AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 218218

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Milma Mirela Rojas Gutierrez  
 1.2. Cargo e institución donde labora: I.S.D. CENTER PERU S.A.C  
 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE VALOR NUTRITIVO  
 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												/	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												/	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												/	
4. Organización	Existe una organización lógica.												/	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												/	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												/	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												/	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												/	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												/	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												/	

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

SI

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

95 %
------

 Lima, 11 de junio del 2018

*(Firma)*  
 VILMA MIRELA  
 ROJAS GUTIERREZ  
 INGENIERA AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 218318

FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI N° 73242466, Telf. 977018026

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I- DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Vilma Mirela Rojas Gutierrez  
 1.2. Cargo e institución donde labora: ISO CENTER PERU S.A.S.  
 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CRECIMIENTO DE MEDICAGO SATIVA  
 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												/	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												/	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												/	
4. Organización	Existe una organización lógica.												/	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												/	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												/	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												/	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												/	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												/	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												/	

**III- OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

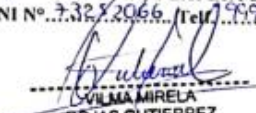
- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

Si
No

**IV- PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

95 %
------

 Lima, 11 de junio del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI N° 73282066 / Telf. 999018023
  
 VILMA MIRELA  
 ROJAS GUTIERREZ  
 INGENIERA AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 218216

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I- DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Vilma Mirela Rojas Gutierrez  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente P.E.S. S. AS  
 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST  
 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible													/
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													/
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													/
4. Organización	Existe una organización lógica.													/
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													/
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													/
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													/
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													/
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													/
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													/

**III- OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

SI

**IV- PROMEDIO DE**

95 %
------

**VALORACIÓN:**

 Lima, 11 de junio del 2018

**FIRMA DEL EXPERTO**  
 DNI N° 73252066 Telf. 94018023
  
 -----  
**VILMA MIRELA**  
**ROJAS GUTIERREZ**  
**INGENIERA AMBIENTAL**  
 Reg. CIP N° 218316



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ...CARLO HUMBERTO ZAPATA SANCHEZ.....  
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....AQUAFONDO .....  
 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE VALOR NUTRITIVO  
 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												✓	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. Organización	Existe una organización lógica.												✓	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												✓	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												✓	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.


SI

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, ..... 11 de junio ..... del 2018

FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI N° 49279004 Telf. 975890251

  
 ING. CARLO HUMBERTO  
 ZAPATA SANCHEZ  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 202437



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**I- DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: ...CARLO HUMBERTO ZAPATA SANCHEZ.....
- 1.2. Cargo e institución donde labora:.....AQUAFONDO .....
- 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST
- 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												✓	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. Organización	Existe una organización lógica.												✓	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												✓	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												✓	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

**III- OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

Sí
No

**IV- PROMEDIO DE**

**95 % VALORACIÓN:**

Lima, 11 de junio del 2018

**FIRMA DEL EXPERTO**  
DNI N° 94219004 Telf. 975890151

*[Firma manuscrita]*  
ING. CIP CARLO HUMBERTO ZAPATA SANCHEZ  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 202437

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: ...CARLO HUMBERTO ZAPATA SANCHEZ.....  
 1.2 Cargo e institución donde labora:.....AQUAFONDO .....  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST.  
 1.4 Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												✓	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. Organización	Existe una organización lógica.												✓	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												✓	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												✓	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

SI

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

95 %
------

 Lima, 11 de junio del 2018

**FIRMA DEL EXPERTO**  
 DNI N° 41219004 Telf. 975 820151
  
 ING. CIP CARLO HUMBERTO ZAPATA SANCHEZ  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 202437





VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I- DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ...CARLO HUMBERTO ZAPATA SANCHEZ.....
- 1.2. Cargo e institución donde labora:.....AQUAFONDO .....
- 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CRECIMIENTO DE MEDICAGO SATIVA
- 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

II- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible												✓	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. Organización	Existe una organización lógica.												✓	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												✓	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												✓	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III- OPINIÓN DE APPLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

SI

IV- PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 11 de junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO  
DNI N° 44219004 Tel: 975 890151

ING. CIP CARLO HUMBERTO  
ZAPATA SANCHEZ  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 202417

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres:.....HECTOR YALTA MALASQUEZ.....  
 1.2 Cargo e institución donde labora:.....DIGESA.....  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST.  
 1.4 Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible													✓
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. Organización	Existe una organización lógica.													✓
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													✓
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

SI

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

100 %

Lima, 11 de Junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI N° ..... Telf. ....

  
 -----  
 HECTOR YALTA MALASQUEZ  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 182113

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: ..... HECTOR YALTA MALASQUEZ .....
- 1.2. Cargo e institución donde labora:..... DIGESA.....
- 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE VALOR NUTRITIVO
- 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible													✓
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. Organización	Existe una organización lógica.													✓
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6. Intencionalidad	Está adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													✓
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

5 <sup>o</sup>

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

100%
------

Lima, 11 de Junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI N° 47628428 Telf. 95733899

  
**HECTOR YALTA MALASQUEZ**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 192113

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres:.....HECTOR YALTA MALASQUEZ.....  
 1.2 Cargo e institución donde labora:.....DIGESA.....  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST.  
 1.4 Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible													✓
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. Organización	Existe una organización lógica.													✓
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													✓
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

Si

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

100 %
-------

Lima, 11 de Junio ..... del 2018

**FIRMA DEL EXPERTO**  
 DNI N° 47622420 Telf. 951733819

  
 HECTOR YALTA MALASQUEZ  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP Nº 192113



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I- DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: ..... HECTOR YALTA MALASQUEZ .....
- 1.2. Cargo e institución donde labora: ..... DIGESA .....
- 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CRECIMIENTO DE MEDICAGO SATIVA
- 1.4. Autor(a) del Instrumento: DIANA SOLIS HARO.

**II- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible													✓
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. Organización	Existe una organización lógica.													✓
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													✓
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

**III- OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación.

Si

**IV- PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

100%
------

Lima, 11 de Junio del 2018

FIRMA DEL EXPERTO  
DNI N° 47628428... Telf. 951733819



**HECTOR YALTA MALASQUEZ**  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 182113



**Anexo 2: Ficha de Características Químicas del Bokashi y Vermicompost**


Responsable: Diana Judith Solis Haro

FECHA:

HORA:

LUGAR:

Versión: 002


	<b>CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL BOKASHI Y VERMICOMPOST</b>		<b>Responsable: Diana Solis Haro</b>			
			<b>Versión: 002</b>			
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad</b>	<b>Boakshi</b>		<b>Vermicompost</b>	
			<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
	C/N	%				
	P	%				
	K	%				
Ca	Ppm					








## Anexo 6: Informes de laboratorio



**LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA  
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC**  
R.U.C. 20552341679

PROYECTOS DE REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS, TRATAMIENTOS DE AGUAS DOMÉSTICAS,  
INDUSTRIALES Y AGUAS ACIDAS DE MINA, MONITOREOS AMBIENTALES EN SUELO, AIRE Y AGUA,  
ESTUDIOS AMBIENTALES, SANEAMIENTO, IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DE MIEMBROS  
ANALÍTICOS EN LABORATORIO QUÍMICO, FABRICACIÓN DE EQUIPOS DE CONTROL DE CALIDAD,  
MATERIAL PARTICULADO, MUESTRAS, FLASHINGS DE DIGESTIÓN, CÁMPANAS EXTRACTORAS,  
VENTA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS - IMPORTADOR - EXPORTADOR.



**RESULTADOS INICIALES PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL SUELO DEL BARRIO VIRÁ**

Parámetros	Unidad	Valor
pH	Unidad de pH	7.35
Conductividad	μS/cm	231
Materia orgánica	%	13
Permeabilidad	cm/s	7*10 <sup>-3</sup>
Arcilla	%	41.1
Limo	%	23.3
Arena	%	35.6

**RESULTADOS DE CATIONES INTERCAMBIABLES DEL SUELO DEL BARRIO VIRÁ**

*Método: absorción atómica*

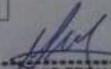
PARAMETROS	INICIAL	FINAL
CIC	18.45	24.65
Ca cmol/kg	0.260	0.56
Mg cmol/kg	0.064	0.11
Na cmol/kg	0.098	0.13
K cmol/kg	0.020	0.18

**CARACTERIZACIÓN INICIAL DEL BOKASHI**

PARÁMETROS	INICIAL	FINAL
T°C	20.8	20.17
pH	6.96	7.7
CE (μS/cm)	635	782.33
%h	40	41.83
C/N	6.1	6.97

**CARACTERIZACIÓN DEL VERMICOMPOST**

PARÁMETROS	INICIAL	FINAL
T°C	20.1	20.7
pH	7.66	7.73
CE (μS/cm)	542	1116.67
%h	40.1	43.67
C/N	5.69	6.38



LUIS FERNANDO  
MENDOZA APOLAYA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 213529



**LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA  
DEL PERÚ S.A.C. - LC ICA DEL PERÚ SAC**  
R.U.C. 20552341679

PROTECTOR DE REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS, TRATAMIENTO DE AGUA DOMESTICAS,  
INDUSTRIALES Y AGUAS ACIDAS DE MINA, MONITOREO AMBIENTALES EN SUELO, AIRE Y AGUA,  
ESTUDIOS AMBIENTALES, SALUD, IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DE RECURSOS  
ANÁLISIS EN LABORATORIO QUÍMICO, FABRICACIÓN DE EQUIPOS DE CÁMERA DE CALOR,  
MATERIAS PLÁSTICAS, SUELOS, PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS, CLASIFICACIÓN EXTRACTORES,  
VENTA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS - IMPORTADORA - EXPORTADORA.



**CARACTERIZACIÓN MIXTA (Bokashi al 50% y Vermicompost al 50%).**

PARÁMETROS	INICIAL	FINAL
T°C	20.6	20.73
pH	7.31	7.36
CE (µS/cm)	610	1662.67
%h	41.38	44.48
C/N	5.80	20.73

**RESULTADOS DE FIBRA *Medicago Sativa***  
*Método: kjeldahl*

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
BOKASHI	100%	12.008	12.075	12.13
	75%	10.175	10.285	10.425
	50%	5.435	5.53	5.585

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
VERMICOMPOST	100%	12.75	12.875	12.967
	75%	10.435	10.565	10.725
	50%	5.885	5.931	5.995

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
MIXTO	100%	13.018	13.215	13.345
	75%	10.975	11.015	11.125
	50%	6.167	6.201	6.235

**RESULTADOS DE GRASA *Medicago Sativa***  
*Método: soxhlet*

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
BOKASHI	100%	1.26	1.36	1.45
	75%	0.953	1.001	1.52
	50%	0.583	0.621	0.66

  
LUIS FERNANDO  
MENDOZA APOLAYA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 213529



**LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA  
DEL PERU S.A.C. – LC ICA DEL PERU SAC**  
R.U.C. 20552341679

PROYECTOS DE REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS, TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES,  
INDUSTRIALES Y AGRÍCOLAS, ACCESOS DE RIPA, MONITOREOS AMBIENTALES EN SUELOS, AGUAS Y AEROS,  
ESTUDIOS AMBIENTALES, SANEAMIENTO, IMPLEMENTACION Y CAPACITACION DE SERVIDORES,  
ANÁLISIS EN LABORATORIO QUÍMICO, FABRICACION DE EQUIPOS DE CONTROL DE CALIDAD,  
MATERIAS PARTICULADAS, MUESTRAS, PLANES DE MUESTREO, CAMPANAS EXTRACTORAS,  
VENTA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS - INVENTARIOS - EXPONEDORES.



	DOSIS	15 días	30 días	45 días
VERMICOMPOST	100%	1.35	1.4	1.42
	75%	1.08	1.2	1.31
	50%	0.615	0.648	0.683

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
MIXTO	100%	1.39	1.43	1.52
	75%	1.21	1.36	1.41
	50%	0.643	0.681	0.716

**RESULTADOS DE PROTEINAS *Medicago Sativa***  
*Método: kjeldahl*

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
BOKASHI	100%	13.367	14.201	15.01
	75%	12.035	13.267	13.275
	50%	5.895	5.948	6.001

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
VERMICOMPOST	100%	14.45	14.875	15.01
	75%	13.218	13.467	13.495
	50%	6.225	6.305	6.725

	DOSIS	15 días	30 días	45 días
MIXTO	100%	15.345	15.568	15.845
	75%	14.165	14.345	14.675
	50%	7.272	7.388	7.693

  
LUIS FERNANDO  
MENDOZA APOLAYA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 213529



**LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA  
DEL PERU S.A.C. – LC ICA DEL PERU SAC  
R.U.C. 20552341679**

PROYECTOS DE REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS, TRATAMIENTO DE AGUA DOMESTICAS,  
INDUSTRIALES Y AGUAS ACIDAS DE MINA, MONITOREOS AMBIENTALES EN SUELO, AIRE Y AGUA,  
ESTERIOS AMBIENTALES, SIDAOMA, IMPLEMENTACION Y CAPACITACION DE METODOS  
ANALITICOS EN LABORATORIO QUIMICO, FABRICACION DE EQUIPOS DE CONTROL DE GASES,  
MATERIAS PARTICULADAS, NEPLAS, PLANCHAS DE DIGESTION, CAMPANAS EXTRACTORAS,  
VENTA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS - IMPORTADOR - EXPORTADOR.



**RESULTADO MUESTRA BLANCO**

CARACTERISTICAS FISICAS	
T <sup>o</sup> C	19
pH	6.45
CE (μS/cm)	231
%h	37.9

CARACTERISTICAS QUIMICAS	
C/N %	1.62
P %	6.53
K %	0.02
Ca %	0.26

%	
GRASA	0.405
FIBRA	3.895
PROTEINA	4.02

  
-----  
**LUIS FERNANDO  
MENDOZA APOLAYA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 213529**



## Anexo 7: Panel Fotográfico

### 1. Georreferenciación del área de estudio



Imagen 1: Realizando la georreferenciación del área de estudio, Barrio Vira – Huari.

### 2. Recolección de muestras de suelo



Imagen 2: Realizando la toma de muestra de suelo del Barrio Vira- Huari.



Imagen 3: Realizando la selección de muestras por cuarteo del suelo.

### 3. Mediciones de parámetros insitu



Imagen 4: Realizando la medición de Temperatura del suelo In situ del Barrio Virahuari.



Imagen 5: Realizando la preparación de Extracto del suelo In situ del Barrio Virahuari.



Imagen 6: Realizando la preparación de Extracto del suelo In situ del Barrio Virahuari.



Imagen 7: Realizando la medición de pH del suelo In situ del Barrio Vira- Huari.



Imagen 8: Realizando la medición de Conductividad Hidráulica del suelo In situ del Barrio Vira- Huari.

#### 4. Análisis de muestras en laboratorio



Imagen 9: Sub muestras del Barrio Vira - Huari.





Imagen 10: Tamizado de muestras de suelo por la malla N<sup>o</sup> 10 (2.0 mm) y malla N<sup>o</sup> 20 (0.850 mm)



Imagen 11: medición de capacidad de campo

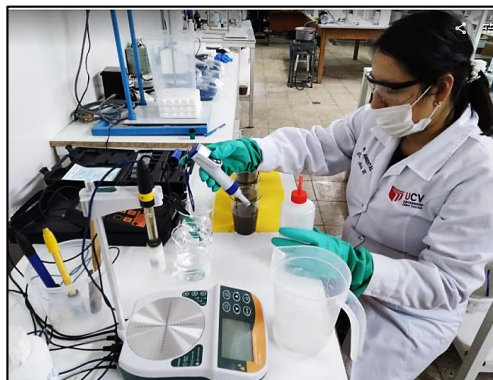


Imagen 12: análisis fisicoquímicos en el laboratorio de muestra compuesta.

## 5. Preparación de Bioabonos



Imagen 13: acondicionamiento de vermicompost



Imagen 14: Residuos orgánicos generados por la población, para las lombrices *Eisenia foetida*



Imagen 15: preparación de bokashi



Imagen 16: división de tratamientos



Imagen 17: cultivo de *Medicago sativa*

### Anexo 8: Matriz de consistencia

PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DIMENSIONALES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿En qué medida la comparación de bioabonos orgánicos bokashi y vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> a partir de residuos orgánicos será mejor en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i> en Huari - Ancash 2018?.</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Comparar bioabonos orgánicos Bokashi y vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> a partir de residuos orgánicos en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i> en Huari - Ancash 2018.</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b> El bioabono orgánicos Bokashi es mejor que el vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> a partir de residuos orgánicos en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i> en Huari - Ancash 2018.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Bioabono orgánico bokashi y vermicompost</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Rendimiento de <i>Medicago Sativa</i></p>	<p>Tipo de investigación APLICADA</p> <p>Enfoque: CUANTITATIVO</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: EXPERIMENTAL</p> <p>Población: 1,583.60 m<sup>2</sup> de area de suelo</p> <p>Muestra: 169m<sup>2</sup> de área de suelo</p> <p>Técnica: OBSERVACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</p>
<p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b> ¿En qué medida las características físicas y químicas del vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> mejoran el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>? ¿En qué medida las características físicas y químicas del bokashi mejoran el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>? ¿Cuál será la dosis optima del bokashi y del vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> Determinar las características físicas y químicas del vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> mejora el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>. Determinar las características físicas y químicas del bokashi en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>. Determinar la dosis optima del bokashi y del vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b> Las características físicas y químicas de la vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> mejoran eficientemente el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>. Las características físicas y químicas del Bokashi mejoran el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>. La dosis óptima del Bokashi es mejor que el vermicompost con <i>Eisenia Foetida</i> en el rendimiento de <i>Medicago Sativa</i>.</p>		