



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental

AUTORA

Claudia Fabiola Santos Alberto

ASESOR

Mg. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tratamiento y Gestión de Residuos

LIMA - PERÚ

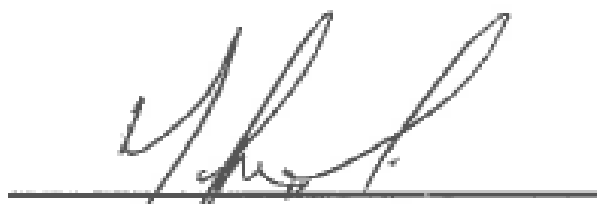
Año 2017 - I

PÁGINA DE JURADOS

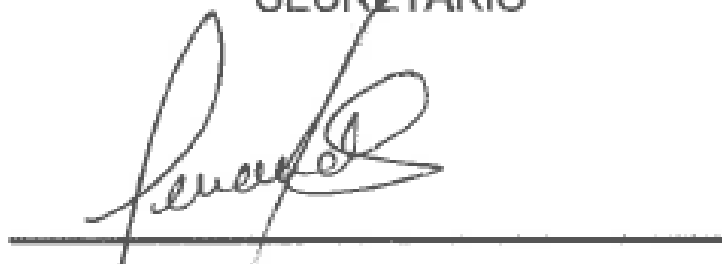


Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo
Gonzales

PRESIDENTE



Mg. Marco Antonio Herrera Díaz
SECRETARIO



Mg. Fernando Semaqué Auccahuasi

VOCAL

DEDICATORIA: Dedico esta tesis a Dios que es mi fortaleza, a mis abuelos Mariano y Julia que son lo más preciado que tengo, que sin ellos no hubiera podido dar este paso importante, a mis padres y hermanos Jassmin, Sebastian y Evans, por todo el apoyo, dedicación y comprensión, los amo.

AGRADECIMIENTO: Agradezco a Dios por permitirme dar este paso importante como profesional, a mi familia, amigas Katherine Pizarro, Cinthya Renteros y Yajaira Olivera , al MSc. Wilber Quijano Pacheco por haberme aconsejado y recomendado en la etapa experimental como también en la metodología de mi tesis, al Dr. Antonio Delgado Arenas por apoyarme en proyecto de tesis, a mi asesor Mg. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi por su comprensión, dedicación y consejos y a Daniel Neciosup por los consejos y enseñanzas aprendidas en laboratorio.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Santos Alberto Claudia Fabiola con DNI N° 75346743 a afecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Diciembre del 2017



Santos Alberto Claudia Fabiola

DNI:75346743

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada:” Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener en título Profesional de Ingeniera Ambiental.

El autor.

ÍNDICE

RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad Problemática	15
1.2 Trabajos Previos.....	16
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	25
1.4 Formulación de Problema	31
1.5 Justificación del estudio.....	31
1.6 Hipótesis.....	33
1.7 Objetivos	33
II. MÉTODO.....	34
2.1 Diseño de Investigación	34
2.2 Variables, Operalización.....	34
2.3 Población y muestra	36
2.4 Descripción de procedimiento de datos.....	36
2.5. Métodos de análisis de datos.....	40
2.6 Ética Ambiental	41
III. RESULTADOS	43
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	52
V. CONCLUSIONES.....	55
VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°1: MATRIZ DE OPERALIZACIÓN	35
CUADRO N°2: TRATAMIENTOS DE LOS SUSTRATO ORGÁNICOS O COMPOST	37
CUADRO N°3: INSTRUMENTOS	39
CUADRO N°4: VALIDACIONES POR EXPERTOS	40
CUADRO N°5: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE RECOJO DE DATOS	41
CUADRO N° 6: RESULTADO INICIALES Y FINALES DE COMPOST Y HUMUS.....	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1: NITRÓGENO %	44
GRAFICO N°2: FÓSFORO %	45
GRAFICO N°3: POTASIO %	46
GRAFICO N°4: POTENCIAL DE HIDRÓGENO PH	47
GRAFICO N°5: CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DS/M	48
GRAFICO N°6: MATERIA ORGÁNICA %	49
GRAFICO N°7: HUMEDAD %	50
GRAFICO N° 8: RENDIMIENTO %	51

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	60
ANEXO 2: ELABORACIÓN DE LOS SUSTRATOS ORGÁNICOS O COMPOSTAJE	62
ANEXO 3: SEMBRADO DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA Y OBTENCIÓN DE HUMUS	64
ANEXO 4: DETERMINACIÓN DE POTENCIAL DE HIDRÓGENO	65
ANEXO 5: DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	66
ANEXO 6: DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA.....	67
ANEXO 7: DETERMINACIÓN DE HUMEDAD	68
ANEXO 8: NORMA MEXICANA NMX-FF-109-SCFI- 2007	69
ANEXO 9: AGENCIA DE DESARROLLO ECONÓMICO Y COMERCIO EXTERIOR MUNICIPIO CAPITAL DE LA RIOJA	70
ANEXO 10: ESPECIFICACIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL COMPOST.....	71
ANEXO 11: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA NITRÓGENO % DEL COMPOST	72
ANEXO 12: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA FÓSFORO % DEL COMPOST	73
ANEXO 13: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA POTASIO % DEL COMPOST.....	74
ANEXO 14: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA POTENCIAL DE HIDRÓGENO DEL COMPOST.....	75

ANEXO 15: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA MATERIA ORGÁNICA DEL COMPOST	76
ANEXO 16: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL COMPOST	77
ANEXO 17: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA HUMEDAD DEL COMPOST.....	78
ANEXO 18: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA RENDIMIENTO DEL COMPOST.....	79
ANEXO 19: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA NITRÓGENO EN HUMUS	80
ANEXO 20: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA FÓSFORO EN HUMUS	81
ANEXO 21: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA POTASIO EN HUMUS.....	82
ANEXO 22: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA POTENCIAL DE HIDRÓGENO EN HUMUS.....	83
ANEXO 23: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA MATERIA ORGÁNICA DEL HUMUS	84
ANEXO 24: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL HUMUS.....	85
ANEXO 25: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA HUMEDAD DEL HUMUS	86
ANEXO 26: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) Y PRUEBA DE CONTRASTE DUNCAN PARA RENDIMIENTO DEL HUMUS.....	87
ANEXO 27: RESULTADOS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO PARA COMPOST .	88
ANEXO 28: RESULTADOS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO PARA HUMUS	89

ANEXO 29: RESULTADOS DE PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, MATERIA ORGÁNICA Y HUMEDAD DEL COMPOST	90
ANEXO 30: RESULTADOS DE PH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, MATERIA ORGÁNICA Y HUMEDAD DEL HUMUS	91
ANEXO 31: CONVERSIÓN	92
ANEXO 32: VALIDACIONES POR EXPERTOS	93
ANEXO 33: MATRIZ	97

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz (*Eisenia foetida*) en SJL, 2017 teniendo como población el estiércol generado en la Granja la Joya ubicada en Jicamarca. La muestra es de 27 Kilogramos de estiércol, esta fue recogida de la granja, donde están conformados por T1: Estiércol de Vaca + Residuos Orgánicos; T2: Estiércol de Conejo + Residuos Orgánicos; T3: Estiércol de Conejo y Estiércol de Vaca + de Residuos Orgánicos y T4 (Testigo): Residuos Orgánicos. Así mismo para el procesamiento de datos se realizó el Análisis de Varianza (ANOVA) como también la prueba de Duncan para realizar pruebas de comparación múltiples para encontrar significancia entre los tratamientos. Los resultados obtenidos de humus en nitrógeno fueron: T3 (1,51%); T2 (1,56%); T4 (Testigo) y T1 con (1,76%) y (1,97%); para Fósforo T1 (0,57%); T3 (0,83%) T2 (0,87%) y T4 (Testigo) con (0,92%), para pH T1 (7,01); T3 (7,03); T2 (7,42) y T4 (Testigo) (7,58), en Conductividad Eléctrica el T2 (2,97) y T3 (3,13), en Materia Orgánica el T4 (Testigo) (37,33 %), los cuales cumplen con la normativa para humus, en el caso de Humedad T1 (55,77%); T4 (Testigo) (58,50%) y los T3 y T2 con (63,87%) y (77,67%), y en rendimiento del humus T4 (Testigo) (50,56%), T2 (70%) y los valores altos son del T3 y T1 con (70,56%) y (71,61%). El cual concluye que si hay eficiencia en los sustratos orgánicos para obtención de humus de Lombriz (*Eisenia foetida*).

Palabras claves: Humus, estiércol, sustrato orgánico, Lombriz, (*Eisenia foetida*).

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the efficiency of the three organic substrates for the obtaining of earthworm humus (*Eisenia foetida*) in SJL, having as a population the manure generated in La Joya Farm in Jicamarca. The sample is 27 Kilograms of manure, this was collected from the farm, where they are conformed by T1: Cow Manure + Organic Waste; T2: Rabbit Manure + Organic Waste; T3: Rabbit Manure and Cow Manure + Organic Waste and T4 (Witness): Organic waste. Also for the processing of data, the Analysis of Variance (ANOVA) was carried out as well as the Duncan test to perform multiple comparison tests to find significance between the treatments. The results obtained from humus in nitrogen were: T3 (1, 51%); T2 (1, 56%); T4 (Witness) and T1 with (1, 76%) and (1, 97%); for Phosphorus T1 (0, 57 %); T3 (0, 83%); T2 (0,87%) and T4 (Witness) with (0,92%), for pH T1 (7,01); T3 (7,03); T2 (7, 42) and T4 (Witness) (7,58); in Electrical Conductivity the T2 (2,97) and T3 (3,13); in Organic Matter the T4 (Witness) (37,33%); which comply with the regulations for humus, in the case of Humidity T1 (55,77%); T4 (Witness) (58,50%) and T3 and T2 with (63,87%) and (77,67%), and in Humus yield T4 (Witness) (50,56%); T2 (70%) and high values are T3 and T1 with (70,56%) and (71,61%). Which concludes that if there is efficiency of organic substrates to obtain earthworm humus (*Eisenia foetida*).

Keywords: Humus, manure, organic substrate, Earthworm, (*Eisenia foetida*).

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la generación de residuos orgánicos que se producen en domicilios, mercados y granjas forma mal aspecto al ecosistema, causando impactos negativos. Este trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar la eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus en el distrito de San Juan de Lurigancho en el año 2017, puesto que es una alternativa para reducir la cantidad de residuos producidos en distintos lugares, y a la vez obtener humus de Lombriz, puesto que este animal con su excremento lo genera.

Este proyecto consiste en utilizar los residuos orgánicos para la elaboración de los sustratos, se trabajó con un total de 12 unidades experimentales (camas), el cual se tuvo 4 tratamientos con 3 repeticiones, colocadas en cajas de madera de 44x 38 x18 cm de largo ancho y alto respectivamente que estuvieron compuestas por: T1 estiércol de vaca + residuos orgánicos, T2 estiércol de conejo + residuos orgánicos, T3 estiércol de vaca y conejo + residuos orgánicos y T4 (Testigo) que es solo son residuos orgánicos, el cual pasaron por un proceso de compostaje y se realizó los análisis físicos y químicos del compost, siguiendo el proceso se le agrego la Lombriz *Eisenia foetida* al compost elaborado, el cual lo transformo en humus producto de su digestión, asimismo se tomó una muestra por cada lecho para los análisis físicos y químicos del humus.

Por último, de las 12 unidades experimentales se logró determinar que los sustratos orgánicos son eficientes para la obtención de humus de lombriz Roja Californiana, además se redujo la cantidad de desechos orgánicos y residuos que generan las granjas para darle un tratamiento y que no contribuya a la contaminación del medio ambiente, donde los datos obtenidos en los análisis fueron procesados al software SAS, el cual se realizó Análisis de Varianza (ANOVA) como también la prueba de Duncan para las pruebas de comparación múltiples de media para encontrar significancia entre los tratamientos.

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad las actividades que realiza el ser humano, hace que contribuya a la generación de grandes cantidades de residuos orgánicos producidos en mercados, domicilios, como también producto de las labores ganaderas (granjas), el cual genera distintos impactos negativos al medio ambiente y a la salud de las personas, ya que los residuos orgánicos al descomponerse generan malos olores, focos infecciosos, vectores, gases de efecto invernadero como el metano y lixiviados (líquido con una alta concentración de materia orgánica), los cuales contaminan acuíferos y suelos. Esto se debe al inadecuado manejo de los residuos sólidos y la poca concientización por nuestro medio ambiente por parte de la población.

Según García, P. [et.al] (2009) Los residuos que se generan en los sectores ganaderos se pueden considerar desechos que deben ser eliminados y que colocados en suelos usándolos como humus que manejándolo racionalmente y de manera sostenible, representa una actividad agronómica y económicamente viable (p.57).

Asimismo Tenecela, X. (2012), sostiene que “La mayoría de las sociedades modernas está logrando su desarrollo sin controlar adecuadamente todas las presiones ambientales generadas sobre su entorno. Este desarrollo se ha forjado mediante procesos y actividades que llevan implícitos la producción de una gran cantidad de residuos, los cuales en su mayoría son orgánicos” (p.13).

Es por ello que una solución para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, el cual reducirá con la degradación ambiental y precautelar la salud humana, es el uso de tecnologías como es la producción de sustratos orgánicos. Estos ayudan a disminuir la cantidad de desechos y estiércoles generados, como también es un mejorador de suelo, ya que contiene nutrientes necesarios para enriquecer un suelo que no tiene las condiciones necesarias para producir algún cultivo, además su utilización es muy importante, ya que previene las erosiones del suelo y las enfermedades estomacales en los seres vivos.

Sin embargo el sustrato elaborado debe tener ciertos cuidados y características para tener como resultado un producto bueno.

Según Pineda, J. (2006) Nos menciona, el tipo de compost o sustratos orgánicos que procesaremos, debe tener la calidad, un pre-composteo y ciertos cuidados, como son los factores ambientales, como la humedad, pH y temperatura, los cuales son los parámetros básicos para el cuidado y el mantenimiento de las lombrices y conseguir un buen producto resultante de alta calidad que se le denomina bioabono (p.20).

Actualmente una solución estratégica para resolver con la problemática que causa los residuos orgánicos sólidos biodegradables es la biotecnología, que se le denomina lombricultura, que mediante el sustrato (compost) se le adiciona la Lombriz *Eisenia foetida* para que esta se pueda alimentar y con su digestión se adquirirá el excremento, donde tendremos como resultado el humus, que es otro producto que tiene mayores nutrientes que el sustrato o compost.

Asimismo Campos, G y Guzmán, G. (2014), Nos indica, La lombricultura es una biotecnología considerada como una industria, ya que a partir de restos orgánicos biodegradables se consigue un producto de valor comercial, que es el fertilizante orgánico. Además esta lombriz también es utilizada para la alimentación de animales, ya que tiene un gran porcentaje de contenido proteínico (p.10).

1.2 Trabajos Previos

ZACARÍAS, O. (2015) con su tesis “*EFEECTO DE LA LOMBRIZ COQUETA ROJA (Eisenia foetida, Lumbricidae) SOBRE LA CALIDAD NUTRICIONAL DE SEIS SUSTRATOS; CHAJUL, QUICHÉ (2002)*”, el cual fue sustentado en la Universidad Rafael Landívar- Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas en Guatemala, cuyo objetivo fue determinar el efecto de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*) sobre la calidad nutricional en seis sustratos para la elaboración de humus, usando el diseño metodológico experimental, teniendo como resultados que el pH más bajo del

humus es de estiércol bovino con 6,43, los desechos de cocina con 6,80 , estiércol equino con 7,70 , pulpa de café con 7,78, equino más pulpa de café 8 y el mayor de estiércol bovino más la pulpa con 8,38, se puede decir que todo los valores son altos para el cultivo de café , por lo general los suelos tienen un pH de 4 a 5 y con la aplicación del humus se podría neutralizar a 5 a 6, ya que proporcionaría elementos nutricionales y mejoraría la productividad. El cual concluye mencionado que mejor porcentaje de sustrato aprovechable es los tratamientos con estiércol bovino, estiércol bovino más pulpa de café y estiércol equino, los tratamientos bovino y bovino más café reportaron el mayor incremento poblacional de lombrices al final del estudio. Los sustratos de estiércol de ganado bovino y equino reportaron incremento considerable en la población de lombrices, y los sustratos de pulpa y desechos de cocina que reportó el menor incremento debido a que los desechos de cocina necesitan una pre fermentación para ser aplicados como sustrato alimenticio de las lombrices. El estiércol bovino aplicado como sustrato alimenticio en el cultivo de la lombriz *Eisenia foetida*, mezclado con la pulpa del café, promueve su reproducción, por lo que se acelera la conversión del sustrato en humus y se convierte en una actividad económicamente rentable, ya que el estudio determinó que este tratamiento es el más rentable y el tratamiento que menos rentabilidad reportó fue el sustrato de desechos de cocina. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, puesto que muestra información acerca de cómo desarrollar la metodología experimental mencionando cuales son los sustratos más efectivos para la lombriz *Eisenia foetida*.

LONDHE, P. (2015) con su trabajo de investigación "*RECYCLING OF SOLID WASTES INTO ORGANIC FERTILIZERS USING LOW COST TREATMENT: VERMICOMPOSTING*", el cual fue sustentado en la Universidad de Shivaji, Kolhapur, India - M. Tech. Environmental Science and Technology de India, cuyo objetivo fue, preparar cuatro sustratos diferentes utilizando diferentes tipos de residuos orgánicos descompuestos, donde la *Eisenia foetida* se introducirá en cada uno de los cuatro sustratos descomponibles, usando el diseño metodológico experimental, teniendo como resultado que el pH de las constituciones de residuos

sólidos se comprobó después de 20 días y 45 días. Para, los primeros 20 días el pH disminuyó. Pero después de algunos días el pH del B2 y B3 aumentó gradualmente durante el vermicompostado debido a la utilización progresiva de los ácidos orgánicos y la descomposición de los residuos orgánicos. El pH casi neutro del vermicompost puede atribuirse a la secreción de iones NH_4^+ que reducen el grupo de iones H^+ . pH neutro útil para la descomposición eficaz y debido a la mezcla de inoculantes aumenta su valor de pH. El pH inicial de todos los pozos es de 7,30. Mientras que después de 20 días, el valor de B1, B2, B3 y B4, es de 7,14; 6,67; 6,24 y 6,78, respectivamente. Considerando que el valor de B1, B2, B3 y B4, después de 45 días es de 6,97; 6,89, 6,51 y 6,60. El cual concluye, el estudio demostró que la buena calidad del bio-compost se obtuvo de B2 (vegetal + residuos de frutas) Por lo tanto la lombriz se aplica principalmente para los residuos vegetales y frutas. Las características importantes como N, P y K, Es muy económico en la construcción, el mantenimiento y promueve la sostenibilidad del medio ambiente mediante la conversión de un residuo a un producto de valor añadido que mejora nuestro medio ambiente y en el presente estudio de prueba de parámetros clave como N, P, K, y C: N, El pH demostró que la lombriz es útil para mejorar la calidad del suelo. Este trabajo tiene relación con la investigación en curso, puesto que el contenido en el cual se desarrolla lo experimental se utiliza los residuos orgánicos conjunto con la lombriz *Eisenia foetida* y se miden los parámetros obtenidos en diferentes tiempos.

CAMPOS, G y Guzmán, G. (2014) con el trabajo de investigación “*Producción de abono orgánico en pequeña escala con lombriz californiana (Eisenia foetida)*”, el cual fue expuesta en el Ministerio de Agricultura en Costa Rica, cuyo objetivo fue describir acerca de la lombriz, la producción del abono utilizando diferentes sustratos orgánicos como el estiércol vacuno por medio de la lombriz *Eisenia foetida*, usando el diseño metodológico descriptivo, el cual explicando la producción del abono en base a distintos estiércoles de animales de granja y restos vegetales usados para obtener humus como el excremento de aves, conejo, cabra, caballo, ganado vacuno, broza de café y desechos de origen vegetal, asimismo explica la obtención de abono orgánico con residuos vegetales y con estiércol de vaca,

donde antes se realiza la recolección de estiércol del área de ordeño, donde las capas de estiércol deben tener un grosor de 20 cm y 40 cm de ancho dejando un espacio de 10 cm entre capas continuas, ya que las lombrices necesitan mucho oxígeno, al empezar el proceso se siembra dos kilogramos de lombrices para un área de 10 m de largo 1 m de ancho y 10 cm de alto, conforme se vaya terminando el alimento se obtendrá el humus de lombriz. Por último se explica los privilegios del abono y de lombriz en el suelo, el cual coopera en la aireación y la infiltración de aguas, también es físicamente magnífico para el desarrollo de raíces de las plantas mejorando la absorción de nutrimentos y agua, además otro de los beneficios que trae el humus de lombriz es su químico, ya que contribuye depositando nitrógeno, fósforo y potasio de manera disponible en las plantas, además el humus y calcio, que son sustancias orgánicas coloidales resultante de la descomposición de materia orgánica, y finalmente el beneficio biológico que es por el aumento de la población ya sea por reproducción y dispersión de los microorganismos que apresuran la descomposición de la materia orgánica y recuperación de la fertilidad en suelos áridos y disminución de acidez. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso por su importancia que tiene en el contenido, puesto que menciona que estiércoles y desechos se pueden utilizar para producir humus así como los pasos para elaborarlos y las condiciones adecuadas para la producción de este nuevo producto y los beneficios que trae su elaboración en suelos pobres en nutrientes.

LÓPEZ, C. [et.al] (2013) con su investigación "*Influencia de distintos sustratos orgánicos en la lombriz roja californiana (Eisenia foetida)*", el cual fue sustentado en la Universidad Tecnológica de México, cuyo objetivo fue determinar la influencia de tres distintos sustratos orgánicos en la producción de humus, como se adaptan y reproducción de lombriz Roja Californiana, usando el diseño metodológico experimental, teniendo como resultados que la temperatura registrada en el trabajo de investigación oscila entre el 21° y 30.6° el tratamiento t2 (aserrín + estiércol de vaca + aserrín-melaza-lactobacilos de suero de leche) subió hasta una temperatura de 30.6 °C, el T3 (Cada mezcla por triplicado tuvo un pre – composteo por 15 días)

tuvo una temperatura más baja en todo el experimento al igual que en el t1 (frijol con estiércol de bovino, asimismo el t2 y t3 tiene las condiciones adecuadas para la reproducción y supervivencia de la lombriz por la temperatura, pH, humedad apropiadas, el cual concluye sugiriendo que el mejor tratamiento en cuanto a calidad del humus obtenido es la mezcla de aserrín con estiércol de vaca más un inóculo de aserrín-melaza-lactobacilos de suero de leche, ya que el contenido de melaza favoreció la descomposición del aserrín para que la lombriz tuviera más alimento disponible, No obstante, el tratamiento de rastrojo frijol tuvo un bajo contenido de materia orgánica y alta conductividad eléctrica, puesto que sería un sustrato que no favorece en la adaptación y reproducción de la *Eisenia foetida*. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, puesto que propone un material que contribuye a la metodología experimental, puesto que se utilizan diferentes sustratos orgánicos, y se determina que sustrato es mejor para la supervivencia de la lombriz y el mejor en cuanto a calidad del humus obtenido.

MARNETTI, J. (2012), con su trabajo de investigación “IMPLEMENTACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOMBRICULTURA”, el cual fue sustentado en la Universidad Nacional de Cuyo de Argentina- Facultad de Ciencia Económicas, cuyo objetivo fue reciclar los desechos orgánicos industriales para transformarlo en fertilizantes naturales, el cual contribuirá a disminuir el consumo de fertilizantes químicos, por medio de la implementación de esta biotecnología (lombricultura), usando el diseño metodológico experimental, teniendo como resultado que la cantidad de humus obtenido es producto de que cada lombriz es capaz de elaborar por día 0.3 gramos de humus, es decir que mes a mes aumentara los Kg de este fertilizante de acuerdo con el crecimiento proporcional de la población. De la misma manera, los Kg de humus totales logrados tendrán un crecimiento correspondiente a la población de lombrices. El cual concluye mencionando que la lombricultura tiene distintas ventajas , puesto que puede reutilizar restos de pulpa de frutas, que no tienen un aprovechamiento en la empresa y que al ser utilizado como alimento para la lombriz y pase por un proceso de transformación por este animal, se pudo obtener un abono netamente orgánico, disminuyendo costos y favoreciendo los suelos sin usar

fertilizantes químicos , los cuales generan una alteración en el suelo y es preciso señalar la importancia elemental que este animal (Roja Californiana) en esta investigación , puesto que su aporte es elaborar un nuevo producto como es el humus que es un mejorador de suelo, que ayuda a poder restaurar los suelos degradados, que se da por la aplicación de abonos químicos , este producto hace que se dé naturalmente, sin realizar costos elevados, asimismo como antecedentes y experiencias observacionales se puede decir que las crías de la lombriz no requiere de costos altos, ni de una gran infraestructura, tampoco de grandes cuidados. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, puesto que los datos experimentales obtenidos de los sustratos utilizados ayuda a la producción de la lombriz como también la importancia que tiene reaprovechar los residuos orgánicos y transformarlos en un nuevo producto amigable con el ambiente, fácil y económico.

TENECELA, X. (2012), con su tesis "*Elaboración de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos*", el cual fue sustentado en la Universidad de Cuenca de Ecuador- Facultad de Ciencias Agropecuarias , cuyo objetivo fue obtener humus de lombriz que sirva como guía para productores agrícolas, usando el diseño metodológico experimental, el cual concluye mencionando que la lombricultura nos ofrece distintas ventajas, puesto que mediante la elaboración del compost podemos transformar los restos orgánicos en un producto y servicio útil para el ser humano, ya que cuando la lombriz tiene como alimento materia orgánica se obtiene un mejorador de suelo de alta calidad y elaborado con bajo costo (humus), asimismo el uso de humus de la lombriz como fertilizante en áreas de cultivo disminuye la utilización de fertilizantes de sintéticos y conserva los suelos fértiles, además al hacer el aprovechamiento de residuos orgánicos segregados, el proceso de transformación de la materia orgánica por medio de lombriz Californiana disminuye la liberación de contaminantes del suelo, agua y aire, los cuales son generados en la descomposición de estos residuos orgánicos y los impactos negativos al ambiente y la salud, por los grandes volúmenes de residuos generados , el cual se considera cambiar nuestros hábitos

puesto que atentan contra la calidad ambiental y la salud de los seres vivos, generando conciencia en la población acerca de la problemática e implantando conceptos y prácticas de reciclado, composteo, lombricultura. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, puesto que en su desarrollo indica que con la reutilización de los residuos orgánicos y estiércoles de animales que pueden ser utilizados para producir de abono orgánico, el cual puede ser utilizado como mejorador del suelo, ya que este proporciona a los suelos nutrientes mejorando su calidad.

CANDELARIA, M. [et.al] (2012), con su trabajo de investigación “*Elaboración de abono orgánico a base de lombriz roja californiana*”, fue expuesta en la Procuraduría Agraria en México, cuyo objetivo fue poner en funcionamiento una productora de lombricomposta en el ejido Nicolás Bravo, de la Ciudad de Arriaga, Chiapas con el propósito hacer fértiles y productivas los suelos, reutilizando restos orgánicos por medio de la lombriz, para generar abono orgánico y posteriormente convertirla en una planta productora importante, usando el diseño metodológico descriptivo, el cual concluye explicando que cuidado se debe realizar en el proceso de descomposición del estiércol de vaca, para que esta facilite como alimento para la lombriz, además se indica cuáles son las amenazas que dañan los lechos donde se encuentran la lombriz Roja Californiana como son los ácaros, gorgojos, bichos, y animales que los embisten como roedores, serpientes sapos, aves, además este antecedente en sus análisis realizados nos mostró la posibilidad real de llevar a cabo este proyecto, al elaborar un nuevo producto con valor agregado como es humus de la lombriz *Eisenia foetida*. Este trabajo tiene la relación de la investigación en curso por su contenido y desarrollo puesto, el cual se elabora los sustratos (compost) para alimentar a las lombrices, el cual ayudaría a obtener otro producto (humus) que es mucho más eficiente en cuanto a nutrientes que el compost.

CAJAMARCA, D. (2012). Con su tesis “*Procedimientos para la elaboración de abono orgánico*”, el cual fue sustentada en la Universidad de Cuenca – Facultad de Ciencias Agropecuarias en Ecuador, cuyo objetivo fue realizar una guía de los

procesos de elaboración de abonos orgánicos, que sirva de fuente de información para los agricultores en el uso y manejo de los abonos orgánicos y ampliar conocimientos, usando el diseño metodológico descriptivo, el cual concluye mencionado que la elaboración de abono no requiere realizar costos altos, como también contribuye a la disminución de los agroquímicos, así se presenta a los agricultores técnicas para optimizar recursos, ya que muchas veces son desechados sin saber que pueden ser indispensables para la elaboración de abono, asimismo el uso de abonos orgánicos son una alternativa ecológicamente benéfica para los suelos en su funcionamiento tanto físico, biológico y químico es decir es un mejorador de suelo, además la materia orgánica y la necesidad de su utilización en el suelo ayuda mantener el ciclo biológico, el humus es un estado de descomposición de la materia orgánica que evadirá el desecamientos del suelo. Esta investigación se relaciona con el trabajo en curso, puesto que tiene contenidos que ayudarían a realizar mejor el proyecto con sus técnicas para optimizar los recursos en el reaprovechamiento de los residuos orgánicos y el uso de los abonos orgánicos para mejorar la calidad del suelo tanto física y biológica.

CASTILLO, H. [et.al] (2010). Con su investigación "*EFFECT OF CALIFORNIAN RED WORM (*Eisenia foetida*) ON THE NUTRIENT DYNAMICS OF A MIXTURE OF SEMICOMPOSTED MATERIALS*", el cual fue expuesta en la CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH de Chile, cuyo objetivo fue Evaluar el uso de estiércol de vaca para generar fertilizantes orgánicos. Varios parámetros serán evaluados como indicadores químicos como temperatura, pH, relación de carbono / Nitrógeno, pasada las 25 y 54 semanas Teniendo como resultado, Las temperaturas y sustratos ambientales. Durante 25 semanas, el comportamiento de la temperatura del sustrato fue igual en los dos. Sin embargo se observó que el sistema de compostaje tenían temperaturas superiores a 20 ° C Durante las primeras semanas, indicando el inicio del proceso de Compost, correspondiente al límite inferior La fase mesófila (20-40 ° C), aunque la temperatura ambiente Las temperaturas son mucho más bajas. Sin embargo, durante las próximas 6 semanas la temperatura de los sustratos disminuyó a 8 ° C, con un aumento posterior entre 17

y 28,3 °C desde la semana 8 hasta el final del proceso, de modo que la fase termófila esperada, con temperaturas de 60-70 °C, no ha sido. El cual concluye mencionando que ambos tratamientos, compost y vermicompost, tenían las características físico-químicas típicas de un producto compostado, la temperatura máxima en los reactores era de 28,3 ° C, en efecto, ninguno de los reactores alcanzó temperaturas termófilas comunes en esta práctica. Otra observación relevante fue la ausencia de Efectos incrementales en el contenido nutricional comúnmente asociados con Vermicomposting, lo que supone una ventaja de utilizar este producto sobre el de compostaje tradicional. Sin embargo, se encontró un pH más alto en el compost, con un valor de 8.5 Comparado con un pH de 7.3 para el vermicompostante. Este trabajo se relaciona en el curso de la investigación por la información que tiene en sus análisis de los parámetros obtenidos del compost realizado.

DURAN, L y Henríquez, C. (2009), realiza la investigación “*CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN DE LA LOMBRIZ ROJA (Eisenia foetida) EN CINCO SUSTRATOS ORGÁNICOS*”, el cual fue expuesta en el Centro de investigación Agronomía Costarricense de Costa Rica ,cuyo objetivo fue analizar la adaptación de las lombrices Roja Californiana en cinco sustratos orgánicos, usando el diseño metodológico experimental, teniendo como resultado que existen tratamientos donde se observan el alto potencial reproductivo que mostró esta especie en el sustrato orgánico, en tanto en otros una disminución como en el doméstico y banano. El mayor conjunto de lombrices estuvo constituida en primer lugar por aquellos que tiene un tamaño <2 cm (lombrices jóvenes). El cual concluye que el crecimiento y reproducción de la lombriz Roja relacionados con el tipo de sustrato orgánicos que se va usar en el cual vive y se desarrolla. El tipo de sustrato orgánico en el que se desarrollan las lombrices va intervenir tanto en el peso como en su reproducción, ya que las lombrices con mayor peso se relacionan con menores valores de reproducción. Por otro lado no es indicado sistematizar sobre de sobrevivencia de esta especie, desarrollo y reproducción sin indicar el sustrato orgánico que se va usar. Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, puesto que este aporta mucho en la parte experimental porque menciona que la lombriz Roja Californiana

se alimenta de diferentes excedentes orgánicos y también nos menciona que este animal tiende a reproducirse rápidamente, ya que se obtuvieron altos potenciales reproductivos de la lombriz *Eisenia foetida* esto se debió a los sustratos nutritivos utilizados en esta investigación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Marco Teórico

Los residuos sólidos son una problemática para el medio ambiente, pero es complicado poder acabar con su generación, puesto que cada trabajo o quehacer que realiza el ser humano originan los residuos, también se debe a que nosotros somos un país consumista, el cual carece de conciencia ambiental y no hay un adecuado manejo de los desperdicios.

Es por ello necesario que los residuos orgánicos sean transformados en un producto útil y una opción es la elaboración de sustratos orgánicos (compost) los cuales deberían tener ciertas características para que sea comestible para la lombriz *Eisenia foetida*. Al respecto Pineda, J. (2006) Nos menciona, la clase de sustrato orgánico que procesaremos, debe tener la calidad, un pre-composteo y ciertos cuidados, como son los factores ambientales, como la humedad, pH y temperatura, los cuales son los parámetros básicos para el cuidado y el mantenimiento de las lombrices y conseguir un buen producto resultante de alta calidad, bioabono (p.20).

De la misma forma, Legall, J. [et.al] (2011) nos indica, la preparación del sustrato debe hacerse mediante fermentación aeróbica que es el resultado de la actividad de una serie de microorganismos. El tiempo que dure la fermentación depende de factores como (pH, humedad, temperatura y tipo de sustrato (p.8).

Asimismo De la Cruz, R. (2013) nos menciona, tipos de sustratos, lo usual es estiércol de ganado estabulado, ya que se genera en grandes volúmenes y es de

buena calidad. El estiércol no debe ser demasiado viejo porque altera en la calidad de la composta, pero si está demasiado fresco altera a las lombrices, ya que genera calor y el pH no es el indicado, por lo que hace necesario un precomposteo humedeciéndolo y aireándolo y posteriormente estará listo para usarse como alimento. (P.12)

Asimismo Campos, G y Guzmán, G. (2014) Nos señala que la Lombriz Roja Californiana es “Es de color rojo fuerte, es por ello que se le denomina lombriz roja californiana, este tiene de 6 a 8 cm de largo, y otras pueden llegar a tener de 10cm y de 3 a 5 mm de diámetro. Esta lombriz es de cuerpo cilíndrico que está formada por varios segmentos que se le denominan anillos” (p.13).

Además Candelaria, M. [et.al] (2012) nos manifiesta, otra de sus particularidades de la lombriz Roja es que se puede reproducir rápidamente, duplicando su población en solo 90 días (p.225). Es por ello que se utiliza comúnmente este tipo de Lombriz, puesto que esta podrá incrementarse rápidamente, son rusticas, adaptables y tiene la capacidad de alimentarse de distintos restos orgánicos.

Cabe destacar que, otra de las características Según Escobar, C. [et.al] (1998) está referida a “Su Digestión, ingiere al día la cantidad equivalente a su peso. Este animal se alimenta de restos vegetales y animales, es omnívora. Por acción de la faringe el alimento es succionado a través de la boca, pasa por el esófago donde se encuentran las glándulas calcíferas, las que neutralizan la acidez presente en el alimento, luego pasa al estómago el cual llega en el intestino que termina en el orificio anal” (p.3).

Asimismo , el humus de lombriz se produce por medio de su digestión, es decir este animal con su excremento lo genera, Según Escobar, C. [et.al] (1998) Nos indica que “La excreción de la Lombriz Roja Californiana, en condiciones alimenticias optimas, fisiológicamente está en capacidad de excretar en forma de humus entre el 60% y el

80% del alimento ingerido, a través de un par de nefridios encontrados en todos los anillos, excepto en los tres primeros y último, que hacen la función de riñones y eliminan urea, amoníaco y creatinina mediante poros que comunican cada nefridio con el exterior". (p.3). Algo semejante menciona Crespo, D. (2003) "El excremento obtenido de las lombrices es denominado humus, este se emplea como abono vegetal" (p.96).

El Humus es un abono natural que fue procesada por la lombriz y tiene una mejor calidad que el compost o sustrato orgánico. Así nos menciona De la Cruz, R. (2013) El humus se puede usar de la misma manera que la composta, pero es un abono de mayor calidad, la colocación es igual y se puede utilizar en todos los cultivos. El humus tiene más nutrientes que la composta, se cataloga como un excelente mejorador de suelos. (P.13)

Ahora bien, en obtención de humus, una vez colocado el sustrato, las lombrices tratarán de llegar al fondo de la cama y empezarán a sentir si el ambiente es el conveniente o no. De igual manera Legall, J. [et.al] (2011) señala, el sustrato preparado se coloca a lo largo de las camas, el cual permite controlar si el alimento está correctamente preparado, siendo después de 3 días si el interior de la cama se encuentran las lombrices habitando el alimento nuevo es bueno, la ausencia de lombrices desvaloriza el alimento y tendría que reemplazarse. (p12)

Una vez sembrado las lombrices, este se deberá regarse constantemente para que el animal no tenga dificultades de succionar el alimento. Al mismo tiempo Legall, J. [et.al] (2011) menciona, a continuación se riega con cuidado y apropiadamente, pero sin inundar. Las lombrices se introducen solas y tratarán llegar a colonizar si el nuevo ambiente es conveniente para garantizar su estancia (p.10).

Por otra parte en esta investigación se realizó las unidades experimentales en 50% de estiércol de vaca y conejo. Asimismo Cajas, S. (2009) Nos indica "En la cosecha se realizó el conteo total de lombrices por lecho, donde hubieron diferencias significativas, los tratamientos más efectivos son: Aserrín 50%+Estiércol 50% con

20024 lombrices igualándose estadísticamente al tratamiento Testigo el cual tuvo 19682 lombrices”. (p.52).

El cual nos indicaría que el mejor sustrato para la lombriz fue elaborado con 50 %, como también el testigo que es de 100% y está hecho de residuos orgánicos.

Es por ello que en este proyecto de investigación se hará el aprovechamiento de los residuos orgánicos que generan mercados y granjas para realizar los sustratos orgánicos que deberán tener un cierto cuidado, como la adecuada dosificación y humedad para que los microorganismos o bacterias puedan hacer el trabajo de descomponer la materia orgánica.

Por otro lado, ya con los sustratos preparados que cuenten con las características adecuadas para nutrir a la Lombriz se podrá obtener humus, para ello se utilizan distintas especies de lombrices, siendo la Lombriz Roja Californiana la más utilizada, esto se debe a que esta especie es la más adaptable, muestra una alta tasa reproductiva y la capacidad de alimentarse de distintos excedentes orgánicos, esta lombriz es capaz de poder procesar todo tipo de desechos orgánicos que están pre- tratados, produciendo humus de lombriz de mejor calidad que el compost.

1.3.2 Marco Conceptual

1.3.2.1 Sustrato

“Primera capa de lecho, sobre el cual se incorpora las lombrices. El sustrato, que constituye la base del lecho, se forma con sustancias orgánicas y estiércoles.” (Zacarías, O, 2015, p.10).

1.3.2.2 Compost

“Se entiende por compost al producto resultante de un proceso controlado de descomposición microbiana aeróbica de residuos orgánicos biodegradables” (García, P. [et.al], 2009, p.46).

1.3.2.3 Lombricultura

“Un proceso limpio y de fácil aplicación para reciclar una amplia y variada gama de residuos biodegradables (restos orgánicos), produciendo abono y lombrices” (Schuldt, M, 2006, p. 20).

1.3.2.4 Humus

“Fertilizante orgánico por excelencia. Se trata del producto que sale del tubo digestor de la lombriz. Es un material de color oscuro, con un agradable olor. Aporta e incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, y los libera gradualmente” (De la Cruz, A, 2013, p.13).

1.3.2.5 Estiércol

“Se identifica con el fertilizante orgánico que proviene de la fermentación en mayor o menor grado de una mezcla de excrementos animales sólidos y líquidos con los materiales vegetales que extendidos sobre el suelo del establo, se utiliza como cama para el ganado” (García, P. [et.al], 2009, p.46).

1.3.2.6 Potencial de Hidrógeno (pH)

“El potencial de Hidrogeno óptimo es 7, o sea, un pH neutro, ya que no favorece la presencia de acidez o alcalinidad” (Marnetti, J, 2012, p.13).

1.3.2.7 Nitrógeno

“El nitrógeno contenido en estos abonos se puede presentar en forma nítrica, amoniacal o ureica, dependiendo de las materias primas utilizadas en su fabricación” (García, P. [et.al], 2009, p.57).

1.3.2.8 Fósforo

“Estimula el desarrollo de las raíces y favorece la floración y cuajado de los frutos, interviniendo en el transporte, almacenamiento y transferencia de energía, además de formar parte de fosfolípidos, enzimas” (García, P. [et.al], 2009, p.21).

1.3.2.9 Potasio

“Mejora la actividad fotosintética, aumenta la resistencia de la planta a la sequía, heladas y enfermedades promueve la síntesis de la lignina, favorece la formación de glúcidos en las hojas y a la vez que participa en la formación de proteínas, aumenta el tamaño y peso en los granos de cereales y en los tubérculos” (García, P. [et.al], 2009, p.21).

1.3.2.10 Humedad

“Cantidad de vapor acuoso en el aire, o en general, cantidad de vapor de una sustancia cualquiera en un gas por debajo del límite de saturación (límite superado que comienza a condensarse)” (Fraume, N, 2006, p.173).

1.3.2.11 Peso

La humedad óptima para lograr eficiencia del proceso de fermentación, oscila entre 50 y 60% del peso (MOSQUERA, 2010, citado en IZQUIERDO, 2016, p.27).

1.3.3 Marco Legal

Especificaciones fisicoquímicas del Humus de Lombriz

Según, la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007) En la tabla N°2 nos indica los estándares que debe tener el humus de Lombriz en cuanto a características fisicoquímicas. (Anexo 8).

Valores analíticos del Humus de Lombriz

Según, Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja: Nos menciona los valores de las características físicas y químicas que debe tener el Humus. (Anexo 9).

Especificaciones físicas y químicas del compost: Los clasifica en tres, el compost tipo A para Sustrato en viveros y sustituido de tierra para maceta compost,

tipo B para Agricultura ecológica y reforestación y compost tipo C para Paisaje y áreas verdes. (Anexo 10).

1.4 Formulación de Problema

1.4.1 Problema General

- ¿En qué medida los tres sustratos orgánicos permiten la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo influye los componentes de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017?
- ¿Cómo influye las características químicas de los sustratos orgánicos considerados para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017?
- ¿Cómo influye las características físicas de los sustratos orgánicos considerados para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017?

1.5 Justificación del estudio

Existen dos causas importantes que han permitido realizar este proyecto de investigación, la reutilización agrícola del estiércol y materia orgánica (previo tratamiento), en primer lugar, es el alto costo de fertilizantes químicos comerciales, además de que el uso excesivo de fertilizantes inorgánicos tal como se ha venido practicando en los últimos años, ha contribuido al deterioro de las propiedades fisicoquímicas del suelo, al aumento de la erosión y la contaminación de los sistemas agrícolas y otro el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

Es una problemática a nivel mundial la eliminación de residuos urbanos, una alternativa de solución a este problema es la selección de basura, utilizando las lombrices que podrán transformarlo en un abono orgánico (Tenecela, X, 2012, p.93).

Así mismo el aporte dado en el trabajo, es brindar información, ya que el poco aporte de información existente en este tema de los beneficios del estiércol, es por ello que justifica su realización, puesto que contribuye a las necesidades que exige el medio en donde nos encontramos, asimismo estos sustratos estuvieron compuestos por residuos que la gente normalmente desecha y que pasado por un proceso de descomposición, sirve como mejorador para suelos degradados.

El compostaje es un producto de la degradación aeróbica de desechos orgánicos, este es un material inodoro, el cual se asimila al humus que no representa un peligro sanitario para el ambiente, se elabora bajo condiciones controladas que benefician y aceleran las condiciones naturales de la obtención de humus (Rodríguez, M y Córdova, A, 2006, p.14).

Consiguientemente el interés de esta investigación se realiza con la medida de brindar una alternativa para darle tratamiento a la materia orgánica que generan las granjas (estiércoles de vaca y conejo), estos residuos contienen propiedades ricas en nutrientes, es por ello que en este trabajo se hará uso de estos residuos sólidos orgánicos para crear un producto (humus) que tengan las características físicas y químicas apropiadas.

Por último, los beneficios de dicho trabajo es que se tendrá un antecedente para futuras investigaciones, además se determinó que los sustratos orgánicos son eficientes para la obtención del humus de Lombriz Roja, como también su valor nutricional, el cual cumple con las características físicas y químicas indicando que es un buen producto.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- La eficiencia de los tres sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- Los componentes de los sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.
- Las características químicas de los sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.
- Las características físicas de los sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

- Evaluar la eficiencia de los tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de los componentes de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.

- Diagnosticar la influencia de las características químicas de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.
- Identificar la influencia de las características físicas de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Experimental

En la presente investigación es de tipo descriptiva con un diseño de investigación experimental, de carácter pre- experimental. Con una temporalidad, por tanto es longitudinal un estudio diacrónico, pues se realizara en un cierto periodo de tiempo.

Tipo de investigación que se ejecuta cuando se necesita analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en relación entre variables (Ortiz, F. 2003, p.47).

2.2 Variables, Operalización

2.2.1 Variable Independiente

- Eficiencia de tres sustratos orgánicos.

2.2.2 Variable Dependiente

- Obtención de Humus de Lombriz (*Eisenia foetida*).

Cuadro N°1: Matriz de Operalización

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
EFICIENCIA DE TRES SUSTRATOS ORGÁNICOS	Según Zacarías, O. (2015) "Primera capa de lecho, sobre el cual se incorpora las lombrices. El sustrato, que constituye la base del lecho, se forma con sustancias orgánicas y estiércoles" (10.p).	Se elaboraron tres sustratos diferentes como alimento para la lombriz Roja Californiana, con 3 repeticiones, que son: estiércol de vaca más restos orgánicos, estiércol de conejo más restos orgánicos y la mezcla de estiércol de vaca y conejo más restos orgánicos, estos fueron analizados en laboratorio para determinar el Nitrógeno, Fósforo, Potasio, pH, conductividad eléctrica, humedad y materia orgánica, si cuenta con las características físicas y químicas necesarias para ser el alimento de la Lombriz, los cuales fueron colocados en 12 cajas de maderas de 44x 38 x18 cm de largo ancho y alto en el distrito de San Juan de Lurigancho.	Componentes de los sustratos orgánicos	Estiércol de Vaca +residuos orgánicos	Kg
				Estiércol de Conejo +residuos orgánicos	Kg
				Estiércol de vaca y conejo +residuos orgánicos	Kg
			Características químicas de los sustratos orgánicos	Nitrógeno	%
				Fósforo	
				Potasio	
				Materia Orgánica	%
			Características Físicas de los sustratos orgánicos	pH	1-14
				Conductividad Eléctrica	dS/m
			Características Físicas de los sustratos orgánicos	Humedad	%
Rendimiento de compost	%				
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
OBTENCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (<i>Eisenia foetida</i>)	Según De la Cruz, A. (2013) "Fertilizante orgánico por excelencia. Se trata del producto que sale del tubo digestor de la lombriz. Es un material de color oscuro, con un agradable olor. Aporta e incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, y los libera gradualmente" (p.13). Según Escobar, C. [et.al] (1998) "La lombriz roja es un anélido cilíndrico y alargado, formada por varios anillos, este ingiere al día una cantidad equivalente a su peso. Está en capacidad de excretar en forma de humus entre el 60% y el 80% del alimento ingerido" (3.p).	Una vez preparado los 3 sustratos con restos orgánicos se le agregaron 250 gramos de lombrices en cada sustrato, el cual pasado el tiempo se obtuvo el humus, donde se analizó las características químicas, y físicas del humus obtenido y se evaluó la eficiencia del sustrato orgánico.	Características químicas	pH	1-14
				Nitrógeno	%
				Fósforo	
				Potasio	
				Materia Orgánica	%
			Características Físicas	Conductividad Eléctrica	dS/m
				Humedad	%
				Rendimiento de Humus	%

FUENTE: Elaboración Propia.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población está constituida por la cantidad total de estiércol de conejo y vaca que genera la granja la Joya ubicada en Jicamarca, provincia de Huarochirí.

2.3.2 Muestra

La muestra es de 27 Kilogramos de estiércol

- 13.5 kilogramos de estiércol de conejo.
- 13.5 Kilogramos de estiércol de vaca.

2.3.3 Unidad de Análisis

El estiércol de vaca y estiércol de conejo

2.4 Descripción de procedimiento de datos

2.4.1 Preparación del sustrato orgánico o compostaje

Se preparó 12 unidades experimentales en cajas de madera de 44x 38 x18 cm con una capacidad de 6 kilos cada uno, donde el T1 fue estiércol de vaca más residuos orgánicos con un porcentaje de 50%, el T2 estiércol de conejo más residuos orgánicos con 50%, el T3 estiércol de vaca 25% y conejo 25% más residuos orgánicos y el T4 residuos orgánicos en un 100%

Para la preparación de camas, se utilizó como material seco la cascara de ajo, se colocó una 1era capa ligera de material seco (cascaras de ajo), para evitar lixiviados, luego la 2da capa es de estiércol, la 3ra capa de residuos orgánicos, 4ta capa de estiércol, 5ta capa de residuos orgánico y al final se puso una última capa de material seco que es para evitar que los olores se propaguen.

Para el T4 (Testigo) fue el mismo proceso se colocó 1era capa de material seco, para evitar lixiviados, luego la 2da de residuos orgánicos, la 3ra capa de material seco, 4ta capa de residuos orgánicos, 5ta capa de material seco

Tratamiento 1: estiércol vaca + residuos orgánicos (con tres repeticiones)

Tratamiento 2: estiércol conejo + residuos orgánicos (con tres repeticiones)

Tratamiento 3: estiércol vaca y conejo + residuos orgánicos (con tres repeticiones)

Tratamiento 4 (Testigo): residuos orgánicos (con tres repeticiones)

Cuadro N°2: Tratamientos de los sustratos orgánicos o compost

Repeticiones	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Repetición 1	50% estiércol vaca + 50% de residuos	50% estiércol conejo + 50% de residuos	25% estiércol vaca y 25% conejo + 50% de residuos	100% residuos orgánicos
Repetición 2	50% estiércol vaca+ 50% de residuos	50% estiércol conejo + 50% de residuos	25% estiércol vaca y 25 % conejo + 50% de residuos	100% residuos orgánicos
Repetición 3	50% estiércol vaca + 50% de residuos	50% estiércol conejo + 50% de residuos	25% estiércol vaca y 25% conejo + 50% de residuos	100% residuos orgánicos

FUENTE: *Elaboración Propia.*

2.4.1.1 Control de temperatura de los sustratos orgánicos

Pasada una semana de la preparación de camas se realizaba el volteo y riego de camas, este proceso se realizaba todos los miércoles hasta que se obtenga el compost. El control de temperatura de los sustratos se realizó mediante volteos 1 vez por semana y se rego, esto ayudo a airear para que en el proceso de fermentación aeróbica sea mejor para los microorganismos en descomposición, asimismo la humedad requerida para los sustratos orgánicos es de 65-70%.

Una vez obtenida ya el compost se realizó el pesaje para determinar cuánto de compost se obtuvo en 6 kilos de residuos, ya que en cada unidad experimental tenían 6 kilos de residuos entre estiércol y residuos orgánicos.

Después de ello esto se pasó a cernir para tener una textura más fina para poder realizar los análisis físicos y químicos en laboratorio y también facilite que las lombrices puedan alimentarse, una vez cernido el compost se le agregaron 250 gr de lombrices por cada cama.

2.4.1.2 Determinación de la Calidad física y química de los sustratos orgánicos

Después de 1 mes y medio de elaborados los sustratos orgánicos con las condiciones adecuadas de temperatura y humedad, se pasaron a cernir y tomar una muestra de 1 kilo de cada unidad experimental y colocarlas en bolsas herméticas para realizar el análisis respectivo en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Este.

2.4.1.3 Preparación de los lechos de Lombricultura

Las 12 unidades experimentales, T1, T2, T3 y T4 (Testigo) pasaron por el proceso de cernido, el cual tuvo una textura más fina para que la Lombriz pueda alimentarse sin dificultad, asimismo se pasa a regar cada unidad al punto que este bien húmedo y así facilite la alimentación de la lombriz.

2.4.1.4 Siembra de Lombriz Roja Californiana

En las 12 unidades experimentales que se ubicaban en cajas se les agregó 250 gramos de lombriz Roja Californiana, donde estas se alimentaron y mediante su digestión generaron humus.

2.4.1.5 Determinación de la Calidad Física y Química del Humus de Lombriz Roja Californiana

Pasado 1 mes de estar las lombrices en los sustratos, se pudo ver que la textura y coloración cambió, posteriormente se pasó a recoger el humus producido por la

Lombriz Roja Californiana y colocarlas en bolsas herméticas para ser analizadas en el Laboratorio de Calidad de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Este.

2.4.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.2.1 Técnica

Esta se basa en la observación y es la técnica de recolección de datos, el cual reside en la observación que efectúa el investigador de la situación de estudio, donde trata de realizar análisis o estudios, en el instante que se está llevando a cabo dicha investigación, asimismo su participación puede cambiar de acuerdo al objetivo y el diseño de investigación (Orellana. D, et.al, 2006, p.211).

La técnica que se utilizó en el trabajo de investigación es la observacional, considerando las características de los tres sustratos orgánicos ya mencionados en la operacionalización de variables, los instrumentos:

2.4.3 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento realizado es la ficha de observación, tanto para sustratos orgánicos (compost) como para humus, la cual fue rellena a partir de datos extraídos en campo. (Ver en Anexo 1).

Cuadro N°3: INSTRUMENTOS

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación experimental	Ficha de observación para análisis
Observación experimental	Ficha de observación para análisis

FUENTE: Elaboración propia.

2.4.4 validez y confiabilidad de datos

2.4.4.1 Validez

El requisito que se da en este trabajo de investigación es que se valide los instrumentos por cinco expertos (ver anexo 31).

Para este trabajo de investigación se recurrió a los siguientes docentes:

Cuadro N°4: VALIDACIONES POR EXPERTOS

Donde se clasificaran en: Deficiente 10% - 20%, Regular 21- 40%, Bueno 41-60%, Muy bueno 61%-80% y Excelente 81%-100%

Docentes	Porcentaje de validación
Mg. Gamarra Chavarry Luis Felipe	95%
Dr. Tullume Chavesta Milton Cesar	90%
Dr. Delgado Arenas Antonio Leonardo	90%
MSc. Wilber Quijano Pacheco	90%
Dr. Cuellar Bautista Jose Eloy	85%
TOTAL	90%

FUENTE: Elaboración propia.

2.4.4.2 Confiabilidad

Para la confiabilidad del instrumento se realizó un cuestionario de acuerdo a los ítems de las variables: eficiencia de tres sustratos orgánicos y obtención de humus

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1 Recojo de Datos

El trabajo se planteó usando el diseño completamente al azar, en las cuales se distribuyen en 12 unidades experimentales (cajas de madera), estos son diferentes tipos de compost, donde se usó estiércol de vaca y conejo, la recolección de estiércol vacuno y de conejo se realizó de la Granja la Joya, la cascara de ajo que

fue utilizado como material seco y los residuos orgánicos fueron recolectados de la asociación de trabajadores Lombricultura 1 de Mayo.

Cuadro N°5: Cronograma de actividades de recojo de datos

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
INCLUSIÓN	Fecha
Recolección de estiércol	09/06/17
Recolección de Residuos Orgánicos	10/06/17
Recolección de material seco	10/06/17
Preparación de los sustratos	21/06/17
Cernido de Compost	04/09/17
Recojo de muestra de compost	06/09/17
Análisis de Compost	07/09/17
Sembrado de lombrices.	19/09/17
Recojo de muestra de Humus	01/11/17
Análisis de Humus	02/11/17
Análisis estadístico	18/11/17

FUENTE: Elaboración propia.

2.5.2 Procesamiento de análisis de datos

En esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar, donde se tuvo 4 sustratos orgánicos con 3 repeticiones, donde se utilizó 27 kilos de estiércol de conejo y vaca, asimismo para la evaluación estadística se utilizó como unidad de medida el software estadísticos SAS, ya que nos ayudó a realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) encontrar significancia entre los tratamientos como también la prueba de Duncan para realizar pruebas de comparación múltiples y diferenciar que tratamiento es el mejor.

2.6 Ética Ambiental

Es importante como investigador ser auténtico, honesto, y no cometer la falta de adulterar datos, de no reconocer el crédito de profesionales y que esa falta nos hace un profesional con bajo estándar, Sin embargo si tenemos moral esta nos ayudará a que el profesional sea reconocido como una persona con convicciones haciéndola una persona confiable tanto profesionalmente como personalmente.

Por otro lado, este trabajo de investigación trata de poder conservar nuestro medio ambiente, puesto que se trató residuos orgánicos para crear un nuevo producto con valor agregado, como es el compost y humus que usándolo en suelo o cultivos podrá ayudar a que mejore.

Asimismo, Ospina, L. (2001) nos indica que, en la investigación científica existen principios éticos, puesto que la ciencia trata de indagar evidencias y se afirma en su rigurosidad, uno como investigador debe tener las características de elevadas en cuanto a estándares éticos, que se basa en ser un individuo responsable y honesto. Distintas virtudes, ideales y sentido al deber que lo comprometen en su entorno (p.321).

III. RESULTADOS

Cuadro N° 6: Resultado iniciales y finales de compost y humus

A continuación se observa los parámetros analizados, unidades, rango de normativas y resultados de compost y humus.

ITEM	Parámetro de control	Unidad	NORMATIVA COMPOST TIPO B	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4 Testigo	NORMATIVA HUMUS	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4 Testigo
	pH	7-8	8	7.03	7.61	7.11	7.71	8.5	7.01	7.42	7.03	7.58
2	Conductividad	dS/m	8	4.91	3.06	3.34	4.73	4	4.38	2.97	3.13	4.42
3	Humedad	%	45	65.78	64.97	56.82	41.37	40	55.77	77.67	63.87	58.5
4	Materia Orgánica	%	>20	59.78	76.39	79.81	29.82	50	58	67	59	37.33
5	Rendimiento	%	-	91.67	88.33	92.22	71.11	-	71.67	70.00	70.56	50.56
6	Nitrógeno	%	3	2.13	2.55	2.25	1.66	4 %	1.97	1.56	1.51	1.76
7	Fósforo	%	3	0.11	0.59	0.44	0.30	1.5 %	0.57	0.87	0.83	0.92
8	Potasio	%	3	2.48	5.16	4.14	3.37	1.5 %	3.30	3.43	3.23	1.92

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo.

Tratamiento 1: 3 Kg de Estiércol de Vaca + 3 Kg de Residuos Orgánicos

Tratamiento 2: 3 Kg de Estiércol de Conejo + 3 Kg de Residuos Orgánicos

Tratamiento 3: 1.5 Kg de Estiércol de Conejo y 1.5 Kg de Estiércol de Vaca + 3 Kg de Residuos Orgánicos

Tratamiento 4 (Testigo): 6 Kg de Residuos Orgánicos

III. RESULTADOS

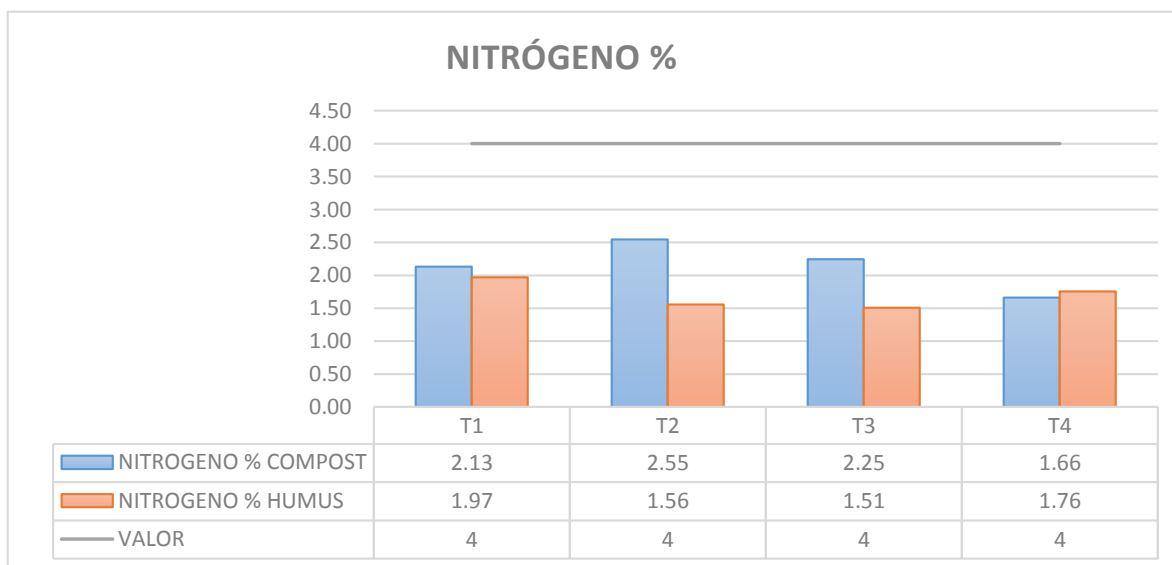


GRÁFICO N°1: Nitrógeno %

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa los valores para Nitrógeno el cual están expresados en %. Donde T4 (Testigo) para compost presenta el menor valor con (1.66%), T1 (2,13%), por último el T3 y T2 con (2,25%) y (2.55%). Mientras que en humus el T3 (1,51) es el que presenta el menor valor, luego el T2 (1,56%) y finalmente el T4 y T1 con (1,76%) y (1,97%), Por ende los valores para humus si cumplen con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8), Asimismo en humus se determinó mediante Anova que los tratamientos T1, T2, T3, T4 no son significativos, es decir todos son iguales, a través de la prueba de Duncan se determinó que todos los tratamientos son buenos para Nitrógeno, puesto que no pasan el 4% que es el valor hasta donde está indicado llegar según la normativa. (Ver Anexo 19).

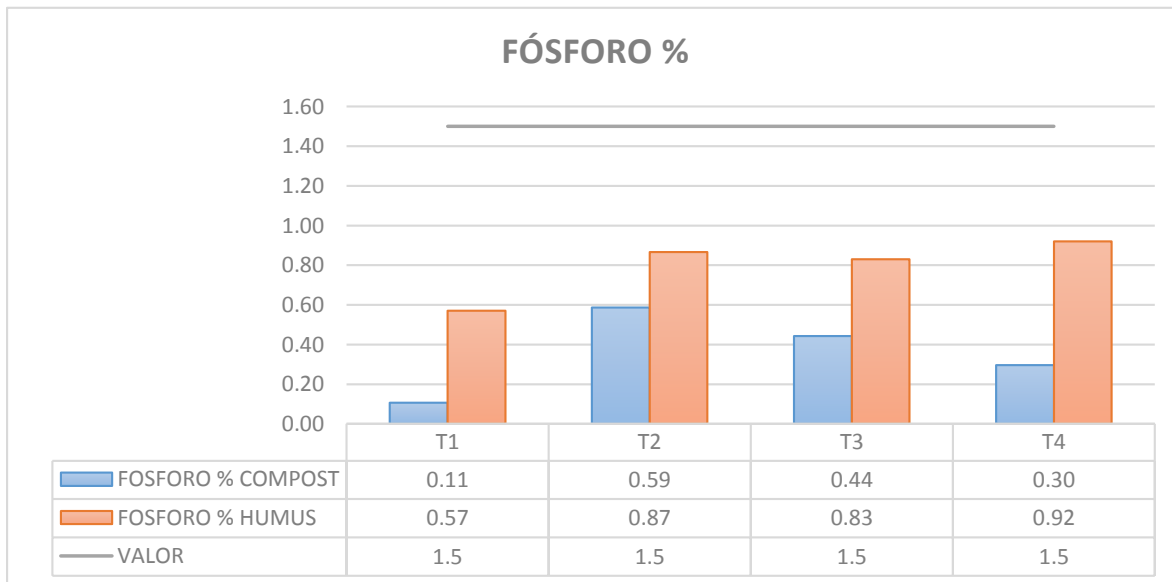


GRÁFICO N°2: Fósforo %

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa los resultados de Fósforo en compost y humus expresadas en %, para compost valor mínimo es de T1 con (0,11%), luego el T4 (testigo) con (0,30%), T3 y T2 con (0,44%) y (0,59%). Para Humus el valor más bajo es del T1 (0,57%), T3 (0,83%) T2 Y (0,87%) y el valor más alto es del T4 (TESTIGO) con (0,92%). Por ende todos cumplen con los valores analíticos del humus de la Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja. (Ver Anexo 9). Asimismo en humus se determinó mediante Anova que los tratamientos no son significativos, puesto que todos los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) trabajaron simultáneamente en el proceso de humificación, en la prueba de Duncan se determinó que todos los tratamientos son buenos, ya que no pasan el 1.5% de fósforo establecido por la normativa. (Ver Anexo 20).

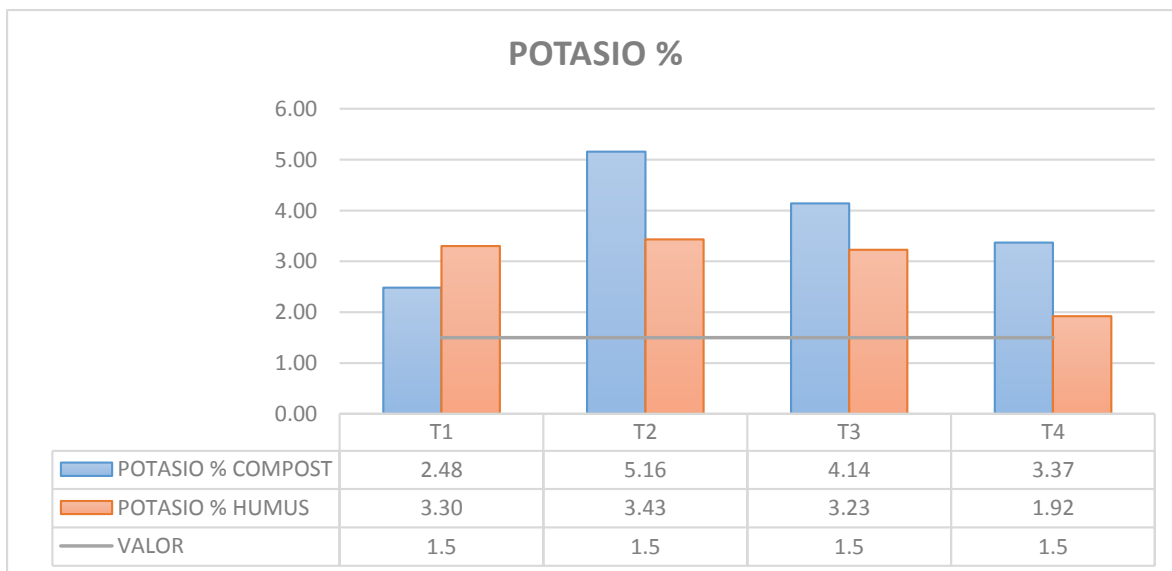


GRÁFICO N°3: Potasio %

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa los resultados de Potasio en compost y humus expresados en %, donde en compost el valor mínimo es del T1 con (2,48%), T4 (Testigo) con (3,37%), T3 (4,14%) y el mayor valor el del T2 con (5,16%), Para el humus el valor bajo es del T4 (Testigo) con (1,92%), T3 (3,23%), T1(3,30%) y el de mayor valor es del T2 (3,43%). Sin embargo estos pasan con los valores analíticos del humus de la Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja. . (Ver Anexo 9). Asimismo en humus se determinó mediante Anova que es significativo, en la prueba de Duncan de observa que el T4 tiene los valores más bajos y no es tan bueno como el T2, T1 y T3 (Ver Anexo 21).

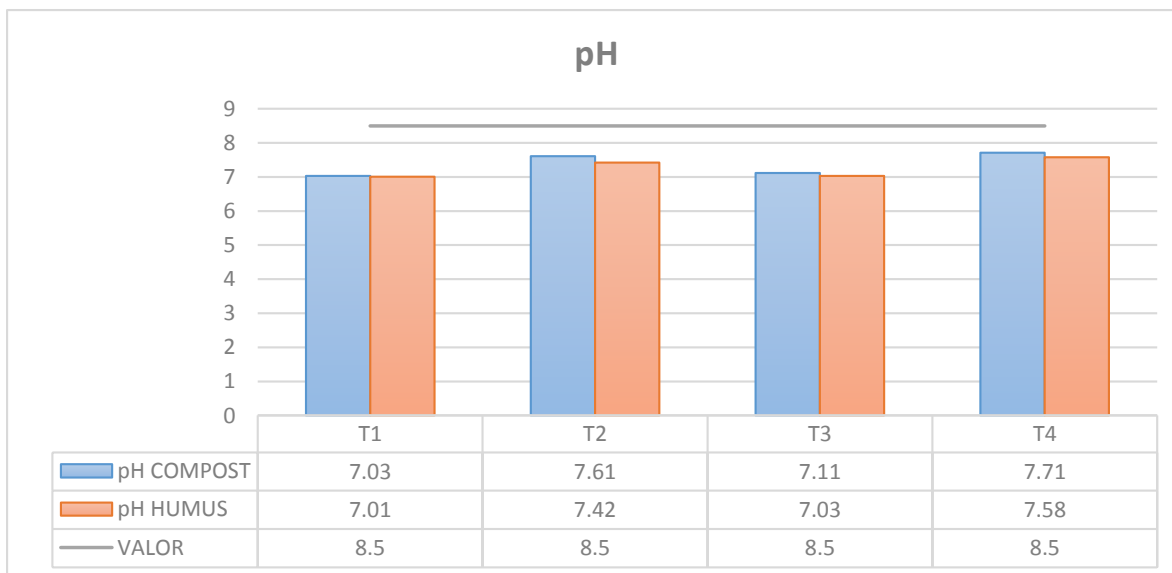


GRÁFICO N°4: Potencial de Hidrógeno

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa que el pH para compost es neutro y valor más bajo T1 (7,03), T3 (7,11) T2 y T4 (Testigo) con (7,61) y (7,71), para humus también es neutro, siendo el valor más bajo T1 (7,01), T3 (7,03) T2 y T4 (Testigo) con (7,42) y (7,58), Por ende el valor del pH de los datos extraídos cumplen con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8). Asimismo para humus se determinó que es altamente significativo, puesto que la prueba de Duncan se determinó que el T1, T3 tienen los valores más bajos, luego el intermedio es el T2, sin embargo el T4 es el mejor que los demás tratamientos. (Ver Anexo 22).

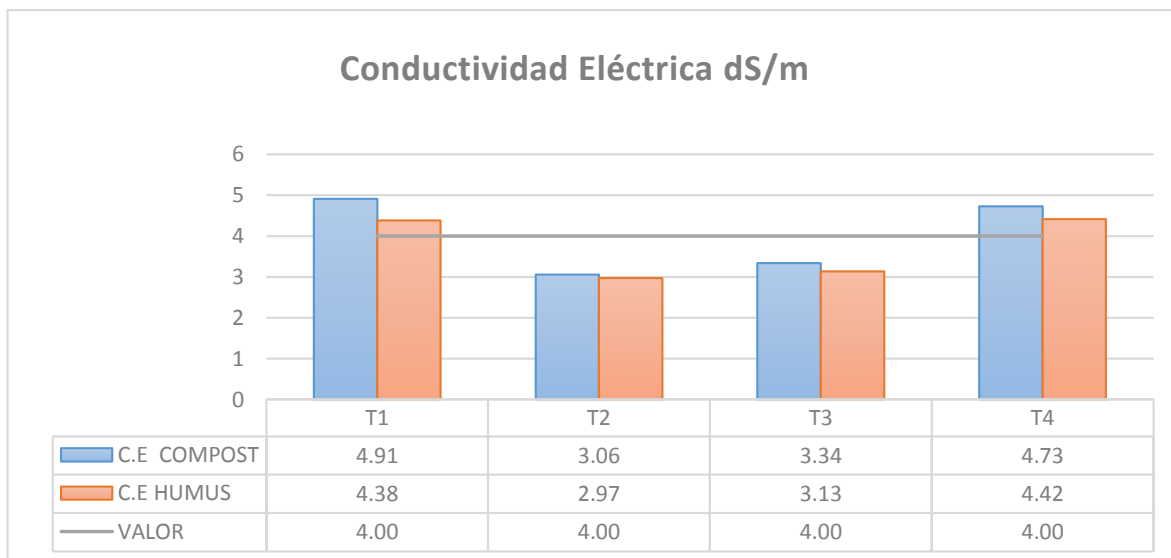


GRÁFICO N°5: Conductividad Eléctrica dS/m

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se puede observar los valores de Conductividad Eléctrica de compost expresadas en dS/m, para compost en el T2 (3,06); T3 (3,34); T4 (Testigo) (4.73) y teniendo un mayor valor es el T1 con (4,91). Para el humus se tiene el menor valor para el T2 (2,97), T3 (3,13) y los valores más altos son del T1 y T4 (Testigo) con (4,38) y (4,42), Teniendo en cuenta el T1 y T4 pasan los valores hasta en un (0,42) , pero en el T2 y T3 si cumplen con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8). Asimismo para humus nos indica que es altamente significativo, en la prueba de Duncan especifica que el tratamiento más bajo es el del T2, luego el más cercano es el T3, sin embargo el T4 y T1 son los mejores que los demás tratamientos (Ver Anexo 24).

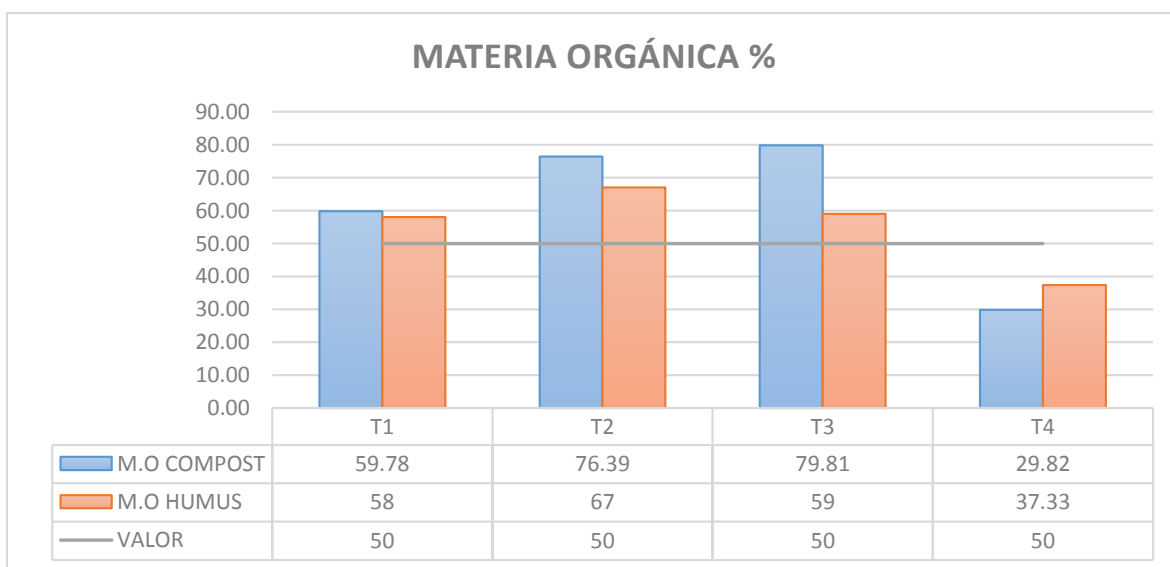


GRÁFICO N°6: Materia orgánica %

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa en el grafico los resultados de Materia Orgánica expresadas en %, donde los resultados para compost el menor valor es de T4 (Testigo) (29,82%); T1 con (59,78%), T2 y T3 con (76,39) y (79.81), En humus los resultados extraídos el menor valor fue el T4 (Testigo) (37,33%) T1 (58%) T3 y T2 con (59%) y (67%). Por ende el T4 testigo si cumple con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8). Asimismo se determinó que es altamente significativo, ya que en la prueba de Duncan nos indica que los tratamientos con el valor más bajo es el T4, y seguidamente el T1 y T3, pero el T2 es el mejor que los anteriores. (Ver Anexo 23).

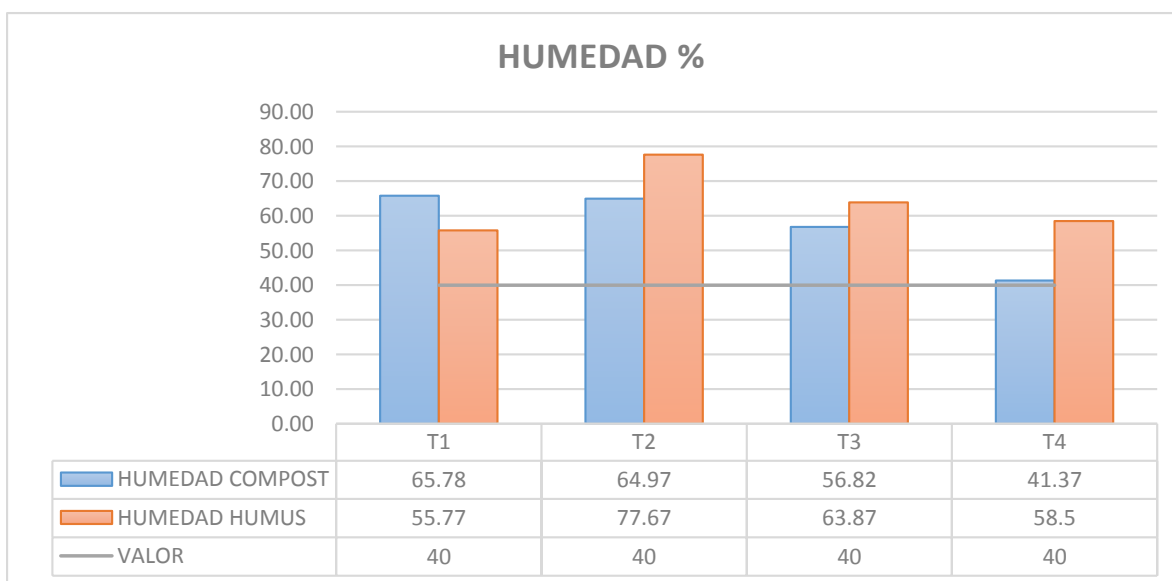


GRÁFICO N°7: Humedad %

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa en el grafico los resultados de Humedad expresadas en %, donde los resultados para compost el menor valor es de T4 (Testigo) (41,37%), T3 (56,82%), T2 y T1 con (64,97%) y (65,78%), Los resultados para Humus nos indican que el menor valor para humedad es del T1 (55,77%), T4 Testigo (58,5%) y los valores más altos son del T3 y T2 con (63,87%) y (77,67%), Sin embargo todos los tratamientos pasan los valores de la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8). Asimismo se determinó que es altamente significativo, en la prueba de Duncan nos indica que el T3 y el T4 son mejores que el T1, el cual se asemeja más al T4, sin embargo el T2 es el mejor de los tratamientos. (Ver Anexo 25).

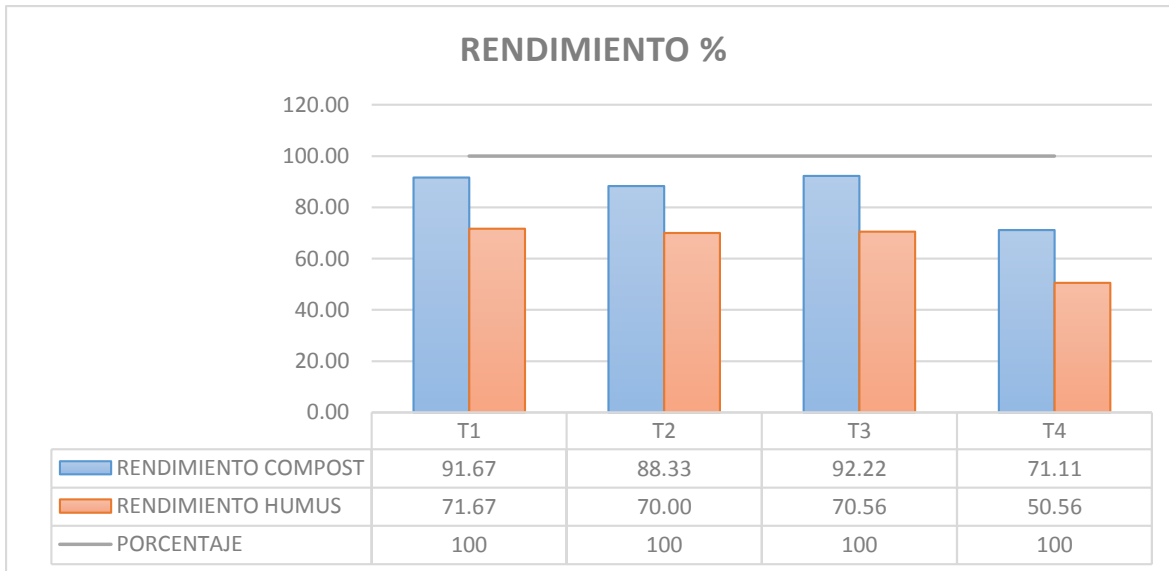


GRÁFICO N° 8: Rendimiento %

FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo

Se observa en el grafico los resultados de Rendimiento expresadas en %, donde los resultados para compost el menor valor es de T4 (71,11%), T2 (88,33%) T1 y T3 con un mayor valor de (91,67%) y (92,22%), Los resultados para Humus en cuanto a rendimiento el valor mínimo es del T4 (Testigo) (50,56%), T2 (70%) y los valores altos del T3 y T1 con (70,56%) y (71,61%). Asimismo se determinó que los tratamientos son altamente significativos, en la prueba de Duncan nos indica que el T4 tiene los valores más bajos en cuanto a rendimiento, pero el T1, T2 Y T3 son los mejores. (Ver Anexo 26).

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo inicial evaluar la eficiencia de los tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017, con la intención de poder obtener humus de lombriz con buenas características, para la cual se utilizó Norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007, el cual nos especifica las características del humus de buena calidad, ya que este nos indica los valores que debe cumplir el humus de Lombriz en cuanto a características fisicoquímicas. (Ver Anexo 8).

Asimismo los valores encontrados para Nitrógeno en humus (Ver Anexo 28). Está por debajo de las encontradas por Zacarías, O. (2015) nos indica que estiércol bovino en nitrógeno para humus obtuvo (2,14%), pero por encima en Residuos orgánicos puesto que tiene (1,73%). Sin embargo se asemeja a los resultados encontrados por Londhe, P. (2015), el cual nos señala que en estiércol de vaca en humus en Nitrógeno es de (1.61%). Por otro lado, teniendo los resultados obtenidos en el análisis realizado para el Nitrógeno en humus se determinó que los tratamientos T1, T2, T3, T4 no son significativos, es decir todos son iguales, en la prueba de Duncan se determinó que todos los tratamientos son buenos. (Ver en Anexo 19). Así mismo los valores para humus se cumplen para Nitrógeno con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8)

Los valores encontrados para Fósforo en humus (Ver Anexo 28). Está por encima de las encontradas por Zacarías, O. (2015) nos indica que estiércol bovino en humus se obtuvo (0,46%) y en Residuos orgánicos (0,37%). Pero con diferencias mínimas, Además se determinó que no son significativos, puesto que todos los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) trabajaron simultáneamente en el proceso de humificación, en la prueba de Duncan se determinó que todos los tratamientos son buenos. (Ver en Anexo 20). Así mismo todos los tratamientos para fósforo cumplen con los valores analíticos del humus de la Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja. (Ver Anexo 9)

Los valores encontrados para Potasio en humus (Ver Anexo 28). Está por encima de las encontradas por Zacarías, O. (2015) nos indica que estiércol bovino se obtuvo (0,18%) y en Residuos orgánicos (0,21%). Además se determinó que es significativo, en la prueba de Duncan se observa que el T4 tiene los valores más bajos y no es tan bueno como el T2, T1 y T3. Sin embargo estos pasan con los valores analíticos del humus de la Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja. (Ver Anexo 9)

Para potencial de Hidrogeno (pH) en humus (Ver Anexo 30). Se asemeja a los resultados encontrados por Londhe, P. (2015), el cual nos señala que en estiércol de vaca en humus el pH es de (7.29). Asimismo se determinó que es altamente significativo, puesto que la prueba de Duncan se determinó que el T1, T3 tienen los valores más bajos, luego le sigue el T2, sin embargo el T4 es el mejor que los demás tratamientos. Pero el valor del pH de los datos extraídos cumple con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8).

Los valores encontrados para Materia Orgánica para humus (Ver en Anexo 30), está por debajo de las encontradas por Zacarías, O. (2015) nos indica que estiércol bovino en humus de materia orgánica es (78,75%) y para Residuos orgánicos (48,75%). Así mismo se determinó que es altamente significativo, ya que en la prueba de Duncan nos indica que los tratamientos con el valor más bajo es el T4, y seguidamente el T1 y T3, pero el T2 es el mejor que los anteriores. Por otro lado, el T4 testigo si cumplen con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8).

Para Conductividad Eléctrica para humus (Ver en Anexo 30), nos indica que es altamente significativo, en la prueba de Duncan especifica que el tratamiento más bajo es el del T2, luego el más cercano es el T3, sin embargo el T4 y T1 son los mejores. Teniendo en cuenta el T1 y T4 pasan los valores hasta en un (0,42), pero en el T2 y T3 si cumplen con la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8).

Para humedad para humus (Ver en Anexo 30), nos indica que es altamente significativo, la cual se determinó que en la prueba de Duncan el T3 y el T4 son

mejores que el T1, el cual se asemeja más al T4, sin embargo el T2 es el mejor de los tratamientos. Sin embargo todos los tratamientos pasan los valores de la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8).

En Rendimiento del Humus se determinó que es altamente significativo, en la prueba de Duncan nos indica que el T4 tiene los valores más bajos en cuanto a rendimiento, pero el T1, T2 Y T3 son los mejores.

Para finalizar, de acuerdo a la hipótesis planteada se aprueba que La eficiencia de los tres sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017 debido a los nutrientes aportados, y condiciones aplicadas en su elaboración.

V. CONCLUSIONES

En síntesis se evaluó la eficiencia de los tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017, concluyendo que si existe eficiencia de los sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz.

Se logró determinar la influencia de los componentes de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017, concluyendo que si influyó el T1, T2, T3 más el T4 (Testigo) en la obtención de humus

Se logró diagnosticar la influencia de las características químicas de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017, el cual concluye que para nitrógeno T3 (1,51%), T2 (1,56%), T4 y T1 con (1,76%) y (1,97%), cumplen con valores analíticos del humus, al igual que en Fósforo T1 (0,57%), T3 (0,83%) T2 (0,87%) y T4 (TESTIGO) con (0,92%) cumplen con valores analíticos del humus, pH, T1 (7,01), T3 (7,03), T2 (7,42) y T4 (Testigo) (7,58), cumple con la normativa para humus, en Conductividad Eléctrica solo el T2 (2,97) y T3 (3,13) cumplen con la normativa para humus, en Materia Orgánica solo el T4 (Testigo) cumple con la normativa para humus. Sin embargo en Potasio todos los tratamientos sobrepasan los valores analíticos del humus.

Se logró identificar la influencia de las características físicas (humedad y rendimiento) de los sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017, concluyendo que los resultados para Humus nos indican que para humedad todos los tratamientos pasan los valores de la norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). (Ver Anexo 8) y los resultados para Humus en cuanto a rendimiento el valor mínimo es del T4 (Testigo) (50,56%), T2 (70%) y los valores altos del T3 y T1 con (70,56%) y (71,61%).

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que en el proceso de riego de lechos , se utilice el lixiviado generado por estos, puesto que estos contienen nutrientes que podrian aportarse de nuevo en el lecho.

Asi mismo, se recomienda realizar los tratamientos pero en diferentes porcentajes de estiércol para determinar si también existe eficiencia en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana.

Además, es recomendable utilizar el estiércol de vaca en buenas condiciones (estiércol maduro) , es decir que no este demasiado fresco, ni que este tenga buen tiempo ya almacenado o guardado , puesto que alteraria en el pH del sustrato y por lo tanto no seria asimilable para la lombriz Roja Californiana.

También, se recomienda que el humus obtenido sea aplicado en cultivos de vegetales, áreas verdes, puesto que es un abono de mejor calidad y se podria obtener buenos resultados.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAJAMARCA, Diego. Procedimientos para la elaboración de abono orgánico. Tesis. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias en Ecuador, 2012. 114pp
- CAJAS Sánchez, Sonia Efecto de la utilización de aserrín en combinación con estiércol bovino como sustrato en la producción de humus de lombriz *Eisenia foetida* (LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA). Tesis (Ingeniero Zootecnista). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2009. 52pp.
- CAMPOS, Guillermo y Guzmán, Guillermo. Producción de abono orgánico en pequeña escala con lombriz californiana (*Eisenia foetida*). Costa Rica: Ministerio de Agricultura, 2014. 52pp. ISBN: 978-9968-877-67-1
- CANDELARIA, Mónica. [et.al]. *Elaboración de abono orgánico a base de lombriz roja californiana*. [En línea], Procuraduría Agraria en México. [Fecha de consulta: 20 de abril del 2017]. Disponible en: http://www.pa.gob.mx/publica/rev_5354/analisis/elaboraci%C3%B3n_abono.pdf
- CASTILLO, Hugo. [et.al]. "EFFECT OF CALIFORNIAN RED WORM (*Eisenia foetida*) ON THE NUTRIENT DYNAMICS OF A MIXTURE OF SEMICOMPOSTED MATERIALS. [En línea], CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH de Chile, [Fecha de consulta: 20 de abril del 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Hugo_Castillo3/publication/262426796_Efecto_de_la_Lombriz_Roja_Californiana_Eisenia_foetida_en_la_Dinamica_de_Nutrientes_de_una_Mezcla_de_Materiales_Semicompostados/links/551965cb0cf21b5da3b8793b.pdf
- CRESPO, D. Lombricultura, un emprendimiento con Futuro: Buenos Aires, 2003. 96pp.
- DE LA CRUZ, René. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS A TRAVES DE COMPOSTEO Y LOMBRICOMPOSTEO. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Departamento de Fitomejoramiento, 2013. 14pp.

- DURAN, Lolita y Henríquez, Carlos. *CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN DE LA LOMBRIZ ROJA (Eisenia foetida) EN CINCO SUSTRATOS ORGÁNICOS*. [En línea], Centro de investigación Agronomía Costarricense de Costa Rica.
[Fecha de consulta: 20 de abril del 2017].
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43613279011>
- ESCOBAR, C. et.al. *TECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION DE LOMBRICOMPUESTO*, 1998. 3pp.
- FRAUME, N. *ABECEDARIO ECOLOGICO*. San Pablo: Bogotá, 2006. 173pp.
ISBN: 958823333X
- GARCÍA, Pilar. [et.al]. *GUIA PRÁCTICA DE LA FERTILIZACIÓN RACIONAL DE LOS CULTIVOS EN ESPAÑA*. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. 57 pp.
ISBN: 9788449109973
- LEGALL, Jennyn. [et.al]. *MANUAL BASICO DE LOMBRICULTURA PARA CONDICIONES TROPICALES*. Nicaragua. 2011. 19pp.
- LONDHE, P. *RECYCLING OF SOLID WASTES INTO ORGANIC FERTILIZERS USING LOW COST TREATMENT: VERMICOMPOSTING*. [En línea]. Universidad de Shivaji, Kolhapur, India - M. Tech. Environmental Science and Technology de India, [Fecha de consulta: 20 de abril del 2017].
Disponible en:
https://www.ijert.org/admin/papers/1433956676_Volume%202%20Issue%2006.pdf
- LÓPEZ, Carlos. [et.al]. *Influencia de distintos sustratos orgánicos en la lombriz roja californiana (Eisenia foetida)*. [En línea], Universidad Tecnológica de México. n. °2. [Fecha de consulta: 20 de abril del 2017].
Disponible en:
http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/10_articulosrevistasarbitraje/9795.pdf
- MARNETTI, Jonathan. *“IMPLEMENTACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOMBRICULTURA”*. Tesis (Licenciatura Gestión de Negocios Regionales). Argentina: Universidad Nacional de Cuyo de Argentina, Facultad de Ciencia Económicas, 2012. 33pp

- MOSQUERA, 2010, citado en IZQUIERDO, 2016, p.27).
- NMX-FF-109-SCFI-2007. (2007). HUMUS DE LOMBRIZ (LOMBRICOMPOSTA) ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA. Disponible en: <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2007/nmx-ff-109-scfi-2008.pdf>
- ORELLANA, Dana. et.al. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN ENTORNOS VIRTUALES MÁS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA, Revista de Investigación Educativa, (1): 211,2006.
- ORTIZ, F. Diccionario de metodología de la investigación científica. México: Limusa, 2004. 176pp.
ISBN: 9681864336
- OSPINA, Luis. Ética en la investigación. Ed. [s.n]. [s.l]: 2001. 321pp.
- PINEDA, José. Lombricultura. 1ª.ed. Tegucigalpa: Litografía López, 2006. 20 pp.
ISBN: 99926-37-50-1
- ROMÁN, P., MARTÍNEZ M y PANTOJA A. (2013), Manual de compostaje del agricultor.
- RODRÍGUEZ, Marcos y CORDOVA, Ana. MANUAL DEL COMPOSTAJE MUNICIPAL. México, 2006. 14pp.
- SCHULDT, M. Lombricultura teoría y práctica. Mundi-Prensa: Madrid, 2006. 25pp.
ISBN: 8484762963
- TENECELA Yuqui, Xavier. Elaboración de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos. Tesis. Ecuador: Universidad de Cuenca de Ecuador, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2012. 113pp.
- ZACARÍAS De Pedro, Oscar. EFECTO DE LA LOMBRIZ COQUETA ROJA (Eisenia foetida, Lumbricidae) SOBRE LA CALIDAD NUTRICIONAL DE SEIS SUSTRATOS; CHAJUL, QUICHÉ (2002). Tesis (Ingeniero Agrónomo). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas en Guatemala, 2015. 59pp.

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EL RECOJO DE DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	
Desarrollo de Investigación	Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017.
Investigador	Santos Alberto Claudia Fabiola
Asesor	Mg. Sernaque Aucchuasi Fernando Antonio

VARIABLE DEPENDIENTE	Humus	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS					
		Rendimiento del Humus (%)	Humedad (%)	C.E uS/cm	pH	N (%)	P (%)	K (%)	M.O (%)
Obtención de Humus de Lombriz Roja Californiana	T1/R1								
	T1/R2								
	T1/R3								
	T2/R1								
	T2/R2								
	T2/R3								
	T3/R1								
	T3/R2								
	T3/R3								

Testigo	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
	Rendimiento del Humus (%)	Humedad (%)	C.E dS/m	pH	N (%)	P (%)	K (%)	M.O (%)
T4/R1								
T4/R2								
T4/R3								

Fuente: Elaboración Propia.

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EL RECOJO DE DATOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	
Desarrollo de Investigación	Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017.
Investigador	Santos Alberto Claudia Fabiola
Asesor	Mg. Sernaque Aucchuasi Fernando Antonio

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS PARA COMPOST

VARIABLE INDEPENDIENTE	COMPONENTES DE LOS SUSTRATOS ORGÁNICOS		COMPOST	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUSTRATOS ORGÁNICOS		CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LOS SUSTRATOS ORGÁNICOS					
				Rendimiento del Compost (%)	Humedad (%)	pH	C.E dS/m	N (%)	P (%)	K (%)	M.O (%)
Eficiencia de tres sustratos orgánicos	Sustrato 1 Estiércol de Vaca + residuos orgánicos	Estiércol de Vaca (Kg)	T1/ R1								
			T1/ R2								
	Sustrato 2 Estiércol de conejo + residuos orgánicos	Estiércol de conejo (Kg)	T1/ R3								
			T2/ R1								
			T2/ R2								
	Sustrato 3 Estiércol de conejo y vaca + residuos orgánicos	Residuos orgánicos (Kg)	T2/ R3								
			T3/ R1								
			T3/ R2								
			T3/ R3								

Testigo	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS				
	Rendimiento del Compost (%)	Humedad (%)	C.E dS/m	pH	N (%)	P (%)	K (%)	M.O (%)
T4/R1								
T4/R2								
T4/R3								

FUENTE: Elaboración Propia.

ANEXO 2: Elaboración de los sustratos orgánicos o compost



Recolección de estiércol de conejo.



Recolección de estiércol de Vaca.



Residuos Orgánicos.



Material seco (Cáscara de Ajo).



Termino de la cama de compostaje del tratamiento 1.



Termino de la cama de compostaje del tratamiento 2.



Termino de la cama de compostaje del tratamiento 3.



Camas de compostaje.



Camas de Compostaje.



Camas de Compostaje.



Camas de Compostaje.



Obtención de Compost en bolsas herméticas listas para analizar.

ANEXO 3: Sembrado de Lombriz Roja Californiana y obtención de humus.



Sembrado de Lombriz Roja Californiana.



Alimentación de la Lombriz Roja Californiana.



Obtención de Humus de Lombriz.



Proceso de cernido de Humus de Lombriz.

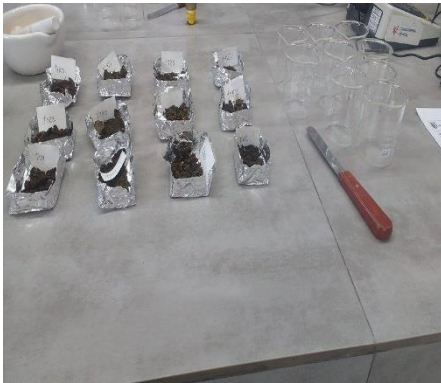


Humus cernido.



Humus en bolsas herméticas listas para analizar.

ANEXO 4: Determinación de Potencial de Hidrógeno pH



Muestras colocadas en recipientes de papel aluminio.



Muestras y equipos de determinación de parámetros químicos y físicos.



Molido de la muestra humus.



Proceso de tamizado de humus.



Muestra de humus en el agitador magnético.



Proceso de determinación de pH.

ANEXO 5: Determinación de Conductividad Eléctrica



Muestra en el agitador magnético.



Muestras en el vaso precipitado de 100 ml. diluidas en agua destilada.



Determinación de C.E.



Determinación de C.E.

ANEXO 6: Determinación de Materia Orgánica



Peso del crisol y de la muestra de humus.



Incineración de Materia Orgánica en el mechero.

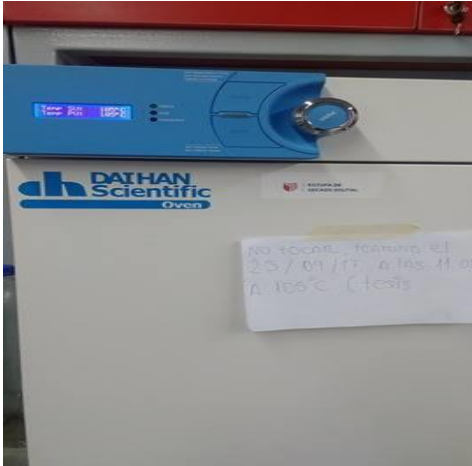


Muestras colocadas en la Mufila a 550° grados.



Crisoles sacados ya de la mufila.

ANEXO 7: Determinación de Humedad



Estufa a 105° grados para determinación de humedad.



Muestras colocadas en la estufa



Peso de muestra sacada de la estufa.



Muestras de humus ya terminada la determinación de humedad.

ANEXO 8: Norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI- 2007

Característica	Valor
Nitrógeno total	De 1 a 4% (base seca)
Materia Orgánica	De 20% a 50%(base seca)
Relación C/N	≤ 20
Humedad	De 20 a 40%)(sobre materia humeda) ²
pH	De 5,5 a 8,5 ³
Conductividad Eléctrica	$\leq 4 dS - m^{-1}$
Capacidad de intercambio catiónico	$> 40 cmol kg^{-1}$
Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico)	0,40 a 0,90 $g mL^{-1}$
Materiales adicionados	Ausente

FUENTE: Extraída de la Norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007.

ANEXO 9: Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja

Valores Analíticos del Humus	
Nitrógeno	1.5% a 3%
Fosforo	0.5 a 1.5%
Potasio	0.5 a 1.5%
Magnesio (Mg O)	0.20 a 0.50 %
Manganeso (Mn)	260 a 580 ppm
Cobre (Cu)	85.0 a 100.0 ppm
Zinc (Zn)	85.0 a 400.0 ppm
Cobalto (Co)	10 a 20 ppm
Boro (Bo)	3 a 10 ppm
Calcio	2.5 a 8.5 %
Carbonato de Calcio	8 a 14%
Ceniza	28 a 68%
Ácidos Húmicos	5 a 7%
Ácidos Fúlvicos	2 a 3%
PH	6.5 a 7.2
Humedad	30 a 40%
Materia Orgánica	3 a 6%
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	75 a 800 meq/100 gr
Conductividad Eléctrica (CE)	Hasta 3.0 milimhos/cm
Retención de Humedad	1500 a 2000 cc/kg seco
Superficie Especifica	700 a 800 m2/gr
Carga Bacteriana (+)	2000 millones de colonias de bacterias vivas /gr

FUENTE: Extraída de la Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja

ANEXO 10: Especificaciones físicas y químicas del compost

Parámetro	TIPO DE COMPOSTA		
	A	B	C
Uso recomendable	Sustrato en viveros y sustituido de tierra para maceta	Agricultura ecológica y reforestación	Paisaje , áreas verdes
Humedad	25-35% en peso		25-45% en peso
pH	6,7-7,5	6,5 -8	
Conductividad Eléctrica	< 4dS/m	< 8dS/m	< 12dS/m
Materia Orgánica	> 20% MS		> 25% MS
Carbono total			
Nitrógeno Total % MS	Debe indicarse en la etiqueta el resultado del último análisis realizado		
Relación C/N	< 15	< 20	< 25
Macronutrientes (NPK)	De 1 % a 3% en cualquiera de ellos y su suma \leq 7%portara la leyenda "Composta-mejorador de suelos. Si cualquiera excede 3% o la suma es mayor a 7% Debe portar la leyenda" Composta para nutrición vegetal" y se indicaran las cantidades de cada macronutriente.		
Granulometría	< 10mm	< 30mm	
Fitotoxicidad (IG)	IG \geq 85%	IG \geq 75%	IG \geq 60%
Diferencia de temperatura con el ambiente medida a una profundidad \geq 50 cm	\geq 10 cm		\geq 15cm

FUENTE: Extraída de la Universidad Nacional de Rio Negro.

ANEXO 11: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Nitrógeno % del Compost

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1.21135833	0.40378611	33.28	<.0001
Error	8	0.09706667	0.01213333		
Corrected Total	11	1.30842500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.925814	5.129286	0.110151	2.147500

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	2.54667	3	T2
B	2.24667	3	T3
B	2.13333	3	T1
C	1.66333	3	T4

ANEXO 12: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Fósforo % del Compost

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.21780000	0.07260000	1.98	0.1954
Error	8	0.29306667	0.03663333		
Corrected Total	11	0.51086667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.426334	24.02490	0.191398	0.796667

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	0.5867	3	T2
A			
A	0.4433	3	T3
A			
A	0.2967	3	T4
A			
A	0.1067	3	T1

ANEXO 13: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Potasio del Compost

Source	Sum of DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	11.67562500	3.89187500	3.30	0.0787
Error	8	9.44280000	1.18035000		
Corrected Total	11	21.11842500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.552864	28.68486	1.086439	3.787500

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	5.1600	3	T2
A			
B A	4.1400	3	T3
B A			
B A	3.3700	3	T4
B A			
B	2.4800	3	T1

ANEXO 14: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Potencial de Hidrógeno pH del Compost

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1.06382500	0.35460833	102.54	<.0001
Error	8	0.02766667	0.00345833		
Corrected Total	11	1.09149167			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.974652	0.798383	0.058808	7.365833

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	7.71000	3	T4
A			
A	7.61000	3	T2
B	7.11333	3	T3
B			
B	7.03000	3	T1

ANEXO 15: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Materia Orgánica del Compost

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	4690.550300	1563.516767	2100.56	<.0001
Error	8	5.954667	0.744333		
Corrected Total	11	4696.504967			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.998732	1.404021	0.862748	61.44833

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	79.8067	3	T3
B	76.3867	3	T2
C	59.7833	3	T1
D	29.8167	3	T4

ANEXO 16: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Conductividad Eléctrica del Compost

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	8.05282500	2.68427500	1809.62	<.0001
Error	8	0.01186667	0.00148333		
Corrected Total	11	8.06469167			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.998529	0.960650	0.038514	4.009167

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
1.			
A	4.91000	3	T1
B	4.73000	3	T4
C	3.33667	3	T3
D	3.06000	3	T2
2.			

ANEXO 17: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Humedad del Compost

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1154.470425	384.823475	2965.88	<.0001
Error	8	1.038000	0.129750		
Corrected Total	11	1155.508425			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.999102	0.629322	0.360208	57.23750

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	65.7833	3	T1
B	64.9733	3	T2
C	56.8233	3	T3
D	41.3700	3	T4

ANEXO 18: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para el Rendimiento del compost

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	893.4815000	297.8271667	91.97	<.0001
Error	8	25.9074667	3.2384333		
Corrected Total	11	919.3889667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.971821	2.096621	1.799565	85.83167

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	92.220	3	T3
A			
B A	91.667	3	T1
B			
B	88.330	3	T2
B			
C	71.110	3	T4

ANEXO 19: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Nitrógeno en Humus.

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.40202500	0.13400833	2.41	0.1420
Error	8	0.44440000	0.05555000		
Corrected Total	11	0.84642500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.474968	13.88456	0.235690	1.697500

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	1.9700	3	T1
A	1.7567	3	T4
A	1.5567	3	T2
A	1.5067	3	T3

ANEXO 20: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Fósforo en Humus.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.21780000	0.07260000	1.98	0.1954
Error	8	0.29306667	0.03663333		
Corrected Total	11	0.51086667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.426334	24.02490	0.191398	0.796667

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	0.9200	3	T4
A			
A	0.8667	3	T2
A			
A	0.8300	3	T3
A			
A	0.5700	3	T1

ANEXO 21: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Potasio en Humus.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	4.47586667	1.49195556	7.46	0.0105
Error	8	1.60073333	0.20009167		
Corrected Total	11	6.07660000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.736574	15.06115	0.447316	2.970000

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	3.4333	3	T2
A			
A	3.3000	3	T1
A			
A	3.2267	3	T3
B	1.9200	3	T4

ANEXO 22: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Potencial de Hidrógeno humus

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.64255833	0.21418611	421.35	<.0001
Error	8	0.00406667	0.00050833		
Corrected Total	11	0.64662500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.993711	0.310447	0.022546	7.262500

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	7.57333	3	T4
B	7.41667	3	T2
C	7.05667	3	T3
C	7.02333	3	T1

ANEXO 23: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Materia Orgánica del Humus

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1442.000000	480.666667	79.01	<.0001
Error	8	48.666667	6.083333		
Corrected Total	11	1490.666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.967352	4.457424	2.466441	55.33333

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	67.000	3	T2
B	59.000	3	T3
B	58.000	3	T1
C	37.333	3	T4

ANEXO 24: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Conductividad Eléctrica del Humus

Source	Sum of DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	5.48060000	1.82686667	687.22	<.0001
Error	8	0.02126667	0.00265833		
Corrected Total	11	5.50186667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.996135	1.383516	0.051559	3.726667

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	4.41667	3	T4
A	4.38333	3	T1
B	3.13333	3	T3
C	2.97333	3	T2

ANEXO 25: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para Humedad del Humus

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	854.4700000	284.8233333	33.33	<.0001
Error	8	68.3600000	8.5450000		
Corrected Total	11	922.8300000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.925924	4.571045	2.923183	63.95000

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	77.667	3	T2
B	63.867	3	T3
B			
C B	58.500	3	T4
C			
C	55.767	3	T1

ANEXO 26: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de contraste Duncan para el Rendimiento del Humus.

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	920.9963000	306.9987667	165.49	<.0001
Error	8	14.8408000	1.8551000		
Corrected Total	11	935.8371000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.984142	2.073248	1.362021	65.69500

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	71.667	3	T1
A			
A	70.557	3	T3
A			
A	70.000	3	T2
B	50.557	3	T4

ANEXO 27: Resultados de Nitrógeno, Fósforo y Potasio para compost



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : CLAUDIA FABIOLA SANTOS ALBERTO
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ SAN JUAN DE LURIGANCHO
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 60440
BOLETA : 765
FECHA : 21/09/17

N° LAB	CLAVES	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
631	T1 Repetición 1	2.21	0.19	2.37
632	T1 Repetición 2	2.11	0.29	3.72
633	T1 Repetición 3	2.08	0.26	2.87
634	T2 Repetición 1	2.49	0.38	4.49
635	T2 Repetición 2	2.56	1.68	6.99
636	T2 Repetición 3	2.59	1.94	7.17
637	T3 Repetición 1	2.30	2.32	6.09
638	T3 Repetición 2	2.31	0.36	3.04
639	T3 Repetición 3	2.13	0.35	5.84
640	T4 Repetición 1	1.52	0.58	2.83
641	T4 Repetición 2	1.61	0.70	5.06
642	T4 Repetición 3	1.86	0.76	4.29



Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO 28: Resultados de Nitrógeno, Fósforo y Potasio para humus



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : CLAUDIA SANTOS ALBERTO
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ SAN JUAN DE LURIGANCHO
MUESTRA DE : HUMUS
REFERENCIA : H.R. 61313
BOLETA : 992
FECHA : 15/11/17

N° LAB	CLAVES	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
826	T1R1	2.14	0.77	3.74
827	T1R2	2.24	1.57	3.74
828	T1R3	1.53	1.54	4.46
829	T2R1	1.44	1.59	4.22
830	T2R2	1.53	2.08	3.74
831	T2R3	1.70	2.25	4.46
832	T3R1	1.63	2.09	3.38
833	T3R2	1.28	1.85	4.46
834	T3R3	1.61	1.73	3.83
835	T4R1	1.60	1.67	1.67
836	T4R2	1.84	1.79	3.13
837	T4R3	1.83	2.81	2.23



Sady García Bendezu
Dra. Sady García Bendezu
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO 29: Resultados de pH, Conductividad Eléctrica, Materia Orgánica y Humedad del compost

ENSAYO N° 28-2017- II -TESIS

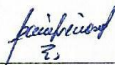
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA – UCV

INFORME DE RESULTADOS


Compost

Empresa: Universidad Cesar Vallejo - Lima este
Dirección: Av. Próceres de la Independencia 158
Tipo de ensayos: Análisis fisicoquímicos
Tipo de muestra: Compost
Identificación de la muestra: Compost
Descripción de la muestra: Compost de estiércol de vaca, conejo y residuos orgánicos.
Muestra tomada por: Santos Alberto Claudia
Fecha de ingreso de muestra: 20/09/17
Lugar que se realizó el ensayo: Laboratorio de biotecnología -UCV
Fecha de realización de ensayos: 20/09/17 al 26/09/17

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO			
			P1	P2	P3	P4
Potencial de hidrógeno (pH)	Númerico	ISO 14254:2001	7.03	7.61	7.11	7.71
Materia Orgánica	%	ISO 14235:2001	59.78	76.39	79.81	29.82
Conductividad eléctrica	dS/m	ISO 11265:1994	4.91	3.06	3.34	4.73
Humedad	%	Gravimétrica	65.78	64.97	56.82	41.37


 Daniel Neciosup Gonzales
 Asistente Del Laboratorio De Biotecnología




 Sergio Valdiviezo Gonzales

ANEXO 30: Resultados de pH, Conductividad Eléctrica, Materia Orgánica y Humedad del humus.

ENSAYO N° 28-2017- II -TESIS


LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA – UCV

INFORME DE RESULTADOS

Humus

Empresa: Universidad Cesar Vallejo - Lima este
Dirección: Av. Próceres de la Independencia 158
Tipo de ensayos: Análisis fisicoquímicos
Tipo de muestra: Humus
Identificación de la muestra: Humus
Descripción de la muestra: Humus
Muestra tomada por: Santos Alberto Claudia
Fecha de ingreso de muestra: 09/11/17
Lugar que se realizó el ensayo: Laboratorio de biotecnología -UCV
Fecha de realización de ensayos: 09/11/17 al 15/11/17

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO			
			P1	P2	P3	P4
Potencial de hidrógeno (pH)	Númerico	ISO 14254:2001	7.01	7.42	7.03	7.58
Materia Orgánica	%	ISO 14235:2001	58	67	59	37.33
Conductividad eléctrica	dS/m	ISO 11265:1994	4.38	2.97	3.13	4.42
Humedad	%	Gravimétrica	55.77	77.67	63.87	58.5

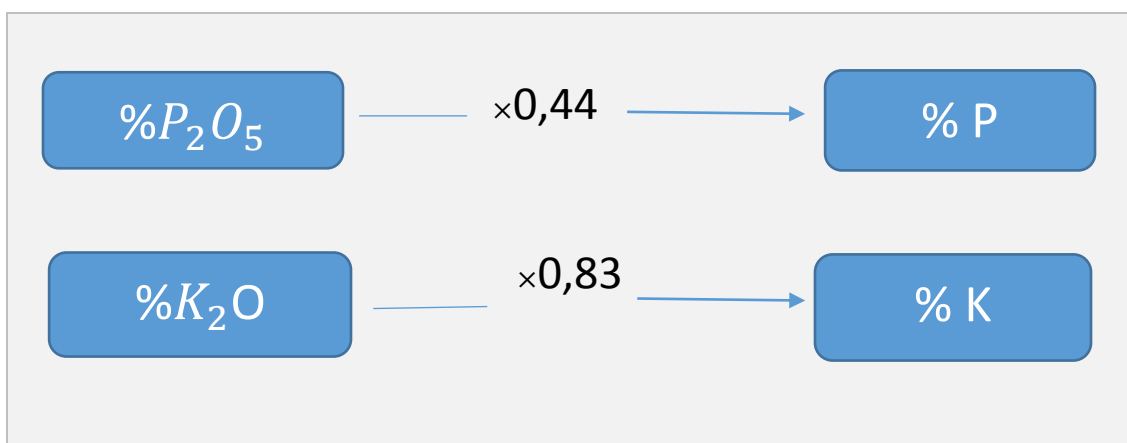

 Daniel Neciosup Gonzales
 Asistente Del Laboratorio De Biotecnología


 Daniel Neciosup Gonzales

ANEXO 31: Conversión

Se observa:

para la conversión de $P_2O_5\%$ a $P\%$, este se multiplica por 0.44
De igual manera para $K_2O\%$ a $K\%$ este se multiplica por 0.83



FUENTE: FAO, MANUAL DEL AGRICULTOR (2013).

ANEXO 32: Validaciones por expertos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. GAMARRA CHAVARRY, LUIS FELIPE

1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV

1.3. Especialidad del validador: INGENIERO GEOGRAFICO - ECONOMISTA

1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación

1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017

1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					95%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95%
4. Organización	Existe una organización lógica.					95%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					95%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					95%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					95%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						95%

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: EFICIENCIA DE TRES SUSTRATOS ORGANICOS

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Componentes de los Sustratos Orgánicos	Estiércol de Vaca +residuos orgánicos (Kg)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Estiércol de Conejo +residuos orgánicos (Kg)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Estiércol (%) vaca y conejo +residuos orgánicos (Kg)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Características químicas de los sustratos orgánicos	Nitrógeno (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Potasio (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Fósforo (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Materia Orgánica (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Conductividad eléctrica (dS/m)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Características físicas de los sustratos orgánicos	pH	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Rendimiento del compost (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Humedad (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %.

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 16 de NOVIEMBRE del 2017

[Firma]
Firma del experto informante.
DNI N° 10228440 Teléfono N° 952872387

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. GAMARRA CHAVARRY, LUIS FELIPE

1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV

1.3. Especialidad del validador: INGENIERO GEOGRAFICO - ECONOMISTA

1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación

1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017

1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					95%
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95%
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95%
14. Organización	Existe una organización lógica.					95%
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					95%
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95%
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					95%
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					95%
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95%
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						95%

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: OBTENCION DE HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características químicas	pH	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Nitrógeno (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Potasio (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Fósforo (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Materia Orgánica (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Características físicas	Conductividad eléctrica (dS/m)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Rendimiento del Humus (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Humedad (%)	<input checked="" type="checkbox"/>		

I. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %.

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 16 de NOVIEMBRE del 2017

[Firma]
Firma del experto informante.
DNI N° 10228440 Teléfono N° 952872387



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. DELGADO ARENAS ANTONIO LEONARDO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE C.P. DE ING. AMBIENTAL
- 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO QUÍMICO - METODÓLOGO
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					70%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					70%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						70%



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMOS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: EFICIENCIA DE TRES SUSTRATOS ORGÁNICOS

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Componentes de los Sustratos Orgánicos	Estiércol de Vaca +residuos orgánicos (Kg)	✓		
	Estiércol de Conejo +residuos orgánicos (Kg)	✓		
	Estiércol de vaca y conejo +residuos orgánicos (Kg)	✓		
Características químicas de los sustratos orgánicos	Nitrógeno (%)	✓		
	Potasio (%)	✓		
	Fósforo (%)	✓		
	Materia Orgánica (%)	✓		
	Conductividad eléctrica (ds/m)	✓		
Características físicas de los sustratos orgánicos	pH	✓		
	Rendimiento del compost (%)	✓		
	Humedad (%)	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 70 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 16 de NOVIEMBRE del 2017

[Firma]
Firma del experto informante.
DNI N° 29611642 Teléfono N° 999 10 6140



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. DELGADO ARENAS ANTONIO LEONARDO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE C.P. DE ING. AMBIENTAL
- 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO QUÍMICO - METODÓLOGO
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					70%
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
14. Organización	Existe una organización lógica.					70%
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					90%
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						70%



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMOS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: OBTENCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características químicas	pH	✓		
	Nitrógeno (%)	✓		
	Potasio (%)	✓		
	Fósforo (%)	✓		
	Materia Orgánica (%)	✓		
Características físicas	Conductividad eléctrica (ds/m)	✓		
	Rendimiento del Humus (%)	✓		
	Humedad (%)	✓		

I. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 16 de NOVIEMBRE del 2017

[Firma]
Firma del experto informante.
DNI N° 29611642 Teléfono N° 999 10 6140



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: QUILANO PACHECO WILBER S.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE - UCV
- 1.3. Especialidad del validador: RECURSOS NATURALES
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO


PRIMERA VARIABLE: EFICIENCIA DE TRES SUSTRATOS ORGANICOS

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Componentes de los Sustratos Orgánicos	Estiércol de Vaca +residuos orgánicos (Kg)	✓		
	Estiércol de Conejo +residuos orgánicos (Kg)	✓		
	Estiércol de vaca y conejo +residuos orgánicos (Kg)	✓		
Características químicas de los sustratos orgánicos	pH	✓		
	Nitrógeno (%)	✓		
	Potasio (%)	✓		
	Fósforo (%)	✓		
Características físicas de los sustratos orgánicos	Materia Orgánica (%)	✓		
	Conductividad eléctrica (dS/m)	✓		
	Rendimiento del compost (%)	✓		
	Humedad (%)	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 18 de NOVIEMBRE del 2017


 Firma del experto informante:
 DNI N° 06052000 Teléfono N° 966648428



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: QUILANO PACHECO WILBER S.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE - UCV
- 1.3. Especialidad del validador: RECURSOS NATURALES
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
14. Organización	Existe una organización lógica.					90
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					90
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: OBTENCION DE HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características químicas	pH	✓		
	Nitrógeno (%)	✓		
	Potasio (%)	✓		
	Fósforo (%)	✓		
	Materia Orgánica (%)	✓		
Características físicas	Conductividad eléctrica (dS/m)	✓		
	Rendimiento del Humus (%)	✓		
	Humedad (%)	✓		

I. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 18 de NOVIEMBRE del 2017


 Firma del experto informante:
 DNI N° 06052000 Teléfono N° 966648428



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. JULLUCE CHAVESTA MILTON CESAR
- 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR DEL MINISTERIO PÚBLICO
- 1.3. Especialidad del validador: DOCIÓN
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teórico-científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: EFICIENCIA DE TRES SUSTRATOS ORGANICOS

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Componentes de los Sustratos Orgánicos	Estiércol de Vaca +residuos orgánicos (Kg)	✓		
	Estiércol de Conejo +residuos orgánicos (Kg)	✓		
	Estiércol de vaca y conejo +residuos orgánicos (Kg)	✓		
Características químicas de los sustratos orgánicos	pH	✓		
	Nitrógeno (%)	✓		
	Potasio (%)	✓		
	Fósforo (%)	✓		
Características físicas de los sustratos orgánicos	Materia Orgánica (%)	✓		
	Conductividad eléctrica (dS/m)	✓		
	Humedad (%)	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho,..... de..... del 2017

[Firma]
Firma del experto informante.

DNI N° 07482588 Teléfono N° 966755191



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. JULLUCE CHAVESTA MILTON CESAR
- 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR DEL MINISTERIO PÚBLICO
- 1.3. Especialidad del validador: DOCIÓN
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: Eficiencia de tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) en San Juan de Lurigancho, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: Santos Alberto Claudia Fabiola

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
14. Organización	Existe una organización lógica.					90%
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
17. Consistencia	Basados en aspectos teórico-científicos.					90%
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: OBTENCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Características químicas	pH	✓		
	Nitrógeno (%)	✓		
	Potasio (%)	✓		
	Fósforo (%)	✓		
	Materia Orgánica (%)	✓		
Características físicas	Conductividad eléctrica (dS/m)	✓		
	Humedad (%)	✓		

I. PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____ %.

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho,..... de..... del 2017

[Firma]
Firma del experto informante.

DNI N° 07482588 Teléfono N° 966255191

ANEXO 33: MATRIZ

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Variables	Operalización de Variables				
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala/ unidades
¿En qué medida los tres sustratos orgánicos permiten la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017?	Evaluar la eficiencia de los tres sustratos orgánicos para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017	La eficiencia de los tres sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017	EFICIENCIA DE TRES SUSTRATOS ORGÁNICOS	Según Zacarías, O. (2015) "Primera capa de lecho, sobre el cual se incorpora las lombrices. El sustrato, que constituye la base del lecho, se forma con sustancias orgánicas y estiércoles" (10.p).	Se elaboraron tres sustratos diferentes como alimento para la lombriz Roja Californiana, con 3 repeticiones, que son: estiércol de vaca más restos orgánicos, estiércol de conejo más restos orgánicos y la mezcla de estiércol de vaca y conejo más restos orgánicos, estos fueron analizados en laboratorio para determinar el Nitrógeno, Fosforo, Potasio, pH, conductividad eléctrica, humedad, rendimiento del compost y materia orgánica, si cuenta con las características físicas y químicas necesarias para ser el alimento de la Lombriz, los cuales fueron colocados en 12 cajas de maderas de 44x 38 x18 cm de largo ancho y alto en el distrito de San Juan de Lurigancho.	Componentes de los sustratos orgánicos	Estiércol de Vaca +residuos orgánicos Estiércol de Conejo +residuos orgánicos Estiércol de vaca y conejo +residuos orgánicos	Kg Kg Kg
						Características químicas de los sustratos orgánicos	Nitrógeno Fósforo Potasio Materia Orgánica pH Conductividad Eléctrica	% % 1-14 dS/m
						Características Físicas de los sustratos orgánicos	Humedad Rendimiento del compost	% %
Problema Especifico	Objetivos Específicos	Hipótesis Especifico	Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala/ unidades
-¿Cómo influye los componentes de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017?	-Determinar la influencia de los componentes de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017	Los componentes de los sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017	OBTENCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA	Según De la Cruz, A. (2013) "Fertilizante orgánico por excelencia. Se trata del producto que sale del tubo digestor de la lombriz. Es un material de color oscuro, con un agradable olor. Aporta e incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, y los libera gradualmente" (13.p).	Una vez preparado los 3 sustratos con restos orgánicos se le agregaron 250 gramos de lombrices en cada sustrato, el cual pasado el tiempo se obtuvo el humus, donde se analizó las características químicas, y físicas del humus obtenido y se evaluó la eficiencia de los sustratos orgánicos.	características químicas	Nitrógeno Fósforo Potasio pH Materia Orgánica Conductividad Eléctrica	% 1-14 % dS/m
-¿Cómo influye las características químicas de los sustratos orgánicos considerados para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017?	-Diagnosticar la influencia de las características químicas de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017	- Las características químicas de los sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017		Según Escobar, C. [et.al] (1998) "La lombriz roja es un anélido cilíndrico y alargado, formada por varios anillos, este ingiere al día una cantidad equivalente a su peso. Está en capacidad de excretar en forma de humus entre el 60% y el 80% del alimento ingerido" (3.p).		características Físicas	Rendimiento de Humus Humedad	% %
-¿Cómo influye las características físicas de los sustratos orgánicos considerados para la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017?	-Identificar la influencia de las características físicas de los sustratos orgánicos en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017	-Las características físicas de los sustratos orgánicos influirán significativamente en la obtención de humus de Lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) en San Juan de Lurigancho, 2017						

--	--	--	--	--	--	--	--	--