



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”

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

**AUTOR:**

Erik Abraham Balcazar Grandez

**ASESOR:**

Mg. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de Residuos

LIMA – PERÚ

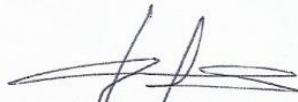
Año 2017 - II

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Balcazar Grandez Erik Abrahan cuyo título es:

**"ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL CHANCHITO DE TIERRA (PORCELLIO SCABER), A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN SJL-2017"**


Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) Quince (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 12 de Diciembre del 2017



.....  
Dr. CUELLAR BAUTISTA JOSE ELOY

PRESIDENTE



.....  
Mg. HERRERA DIAZ MARCO ANTONIO

SECRETARIO



.....  
Mg. SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

## **DEDICATORIA**

A mis padres, en especial para mi madre Violeta por apoyarme en todo momento, por darme todo lo que necesite en mi vida y carrera profesional, por ser el sostén de mi vida.

A dios por darme salud, protegerme de todo peligro, por darme fuerzas en toda ocasión, por la guía al buen camino.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por brindarme siempre el apoyo que he necesitado, por darme la educación, el ejemplo de sacrificio y la responsabilidad, a mi enamorada Susana que estuvo siempre acompañándome y brindándome su apoyo en el transcurso de todo este tiempo de vida universitaria

A mis amigas Yajaira y Jhosili por ser testigos de mis logros y apoyarme en toda dificultad que he tenido en este largo paso de mi carrera profesional.

A mi centro de trabajo “La lombriz feliz” por permitirme realizar esta investigación en sus instalaciones, a la señora María y Andrea por todo el conocimiento brindado

Agradecer a mi Asesor: Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas y al MsC. Wilber Quijano Pacheco por el tiempo y las recomendaciones que me brindaron cada semana para realizar mi tesis.

A Daniel Neciosup Gonzales por el conocimiento y apoyo del uso de los equipos del laboratorio de calidad para elaborar mis análisis.

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por los 5 años de conocimiento, brindarme excelentes docentes, buenas amistades y formarme en mi futura carrera profesional.

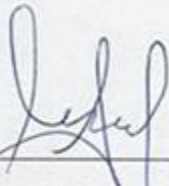
### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Erik Abraham Balcazar Grandez con DNI N° 72242346, a efecto 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, 12 de diciembre del 2017



Erik Abraham Balcazar Grandez

DNI: 72242346

## PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

Presento ante ustedes la tesis titulada “Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Erik Abrahan Balcazar Grandez

# ÍNDICE

<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 TRABAJOS PREVIOS</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>16</b>
<b>1.5 JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>1.6 HIPÓTESIS:</b> .....	<b>18</b>
<b>1.7 OBJETIVOS:</b> .....	<b>18</b>
<b>II. MÉTODO</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1 diseño de investigación</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ,     CONFIABILIDAD Y DISEÑO:</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	<b>26</b>
<b>2.6 ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>26</b>
<b>III. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1 Resultados iniciales y finales del procesamiento de datos</b> .....	<b>27</b>
<b>IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>38</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>39</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍAS</b> .....	<b>40</b>
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	<b>45</b>

# ANEXOS

<b>Anexo 1: Normativa internación de producción de humus de Lombriz Argentina-2002.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 2: Normativa humus de Lombriz (Lombricompost) - especificaciones y métodos de prueba NMX-FF-109-SCFI-2007 .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO 3: Ficha de observación para el recojo de datos .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 4: Cuadro de producción de abonos .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 4: Lechos.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 5: Adición de chanchitos en lecho.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO 6: Riego y volteo.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 7: Fase de laboratorio.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 8: Resultados de laboratorio de Pre-compost (NPK) .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO 9: Resultados de laboratorio de Humus de chanchito de tierra (NPK) .....</b>	<b>56</b>
<b>GRAFICOS ESTADISTICOS.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO 10: Análisis de t-student del parámetro Volumen.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO 11: Análisis de t-student del parámetro pH.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO 12: Análisis de t-student del parámetro Conductividad eléctrica.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 13: Análisis de t-student del parámetro Humedad.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 14: Análisis de t-student del parámetro Materia Orgánica .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO 15: Resultados de laboratorio de Pre-compost (pH, Humedad, C.E y M.O) .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO 16: Resultados de laboratorio de Humus de chanchito de tierra (pH, Humedad, C.E y M.O) .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO 17: Validación de instrumento de investigación .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 18: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO 19: Turnitin.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO 20: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 21: Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO 22: Certificado de inscripción.....</b>	<b>76</b>



## GRÁFICAS

Gráfica 1: Volumen (cm <sup>3</sup> ) .....	28
Gráfica 7: pH .....	28
Gráfica 2: Conductividad Eléctrica (dS/cm).....	29
Gráfica 6: Humedad (%) .....	29
Gráfica 3: Nitrógeno (%) .....	30
Gráfica 4: Fósforo (%) .....	30
Gráfica 8: Potasio (%).....	31
Gráfica 5: Materia Orgánica (%) .....	31
Gráfica 9: Cantidad (kg).....	32

## RESUMEN

Se realizó una investigación orientada en la elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) a partir de residuos orgánicos (frutas verduras) provenientes del mercado Cruz de Motupe y casas aledañas al Centro Ecológico la Lombriz Feliz. En este estudio se realizó un diseño experimental descriptivo cuyo objetivo fue elaborar abono orgánico mediante el chanchito usando residuos orgánicos y ver qué características este poseía, la metodología consistió en el acopio de estos residuos en una caja de madera con tres divisiones donde se realizaron las repeticiones (3) de acuerdo al tratamiento que fue aplicado para su procesamiento inicial y final. Los resultados obtenidos fueron en cuanto a pH: 7,57, Conductividad Eléctrica: 3,36 dS/m, Humedad: 44,75%, Nitrógeno: 1,31%, Fósforo: 1,68%, Potasio: 1,72% y Materia Orgánica: 38,91%, en síntesis el tratamiento tuvo buenos resultados, concluyendo que si es posible elaborar abono orgánico de alta calidad mediante el chanchito de tierra.

Palabras claves: abono orgánico, residuos orgánicos, chanchito de tierra

## **ABSTRACT**

Research was conducted on the development of organic fertilizer through the ground pig (*Porcellio scaber*) from organic waste (fruit vegetables) from the Cruz de Motupe market and houses near the Happy Worm Ecological Center. In this study an descriptive experimental design was carried out whose objective was to elaborate organic fertilizer by using organic waste and see what characteristics it possessed, the methodology consisted of the collection of this waste in a wooden box with three divisions where the repetitions were made (3) according to the treatment that was applied for its initial and final processing. The results obtained were in terms of pH: 7,57, Electric Conductivity: 3,36 dS / cm, Humidity: 44,75%, Nitrogen: 1,31%, Phosphorus: 1,68%, Potassium: 1,72% and Organic Matter: 38,91%, in synthesis the treatment had good results, concluding that if it is possible to elaborate high quality organic fertilizer by means of the ground pig.

Keywords: organic fertilizer, organic waste, ground pig

## I INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación titulado “Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de residuos orgánicos en Sjl-2017” tiene como finalidad proponer producir abono orgánico a partir del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), para el cuidado y conservación del medio ambiente, ya que esta nueva alternativa dará solución a un problema que en la actualidad afecta directamente a la población y medio ambiente, como es el caso de los residuos sólidos orgánicos, según el portal web SIGERSOL 2016 el distrito de San Juan de Lurigancho genera diariamente un aproximado de 950 toneladas de residuos sólidos, de las cuales el 62,66% de ella son residuos sólidos orgánicos (párr. 6-7), es por ello que nace esta iniciativa de generar abono orgánico de alta calidad y a bajo precio, de una manera sencilla y fácil de hacer.

Sabiendo que en los últimos años se ha venido utilizando abonos orgánicos, siendo esta una buena alternativa para el desarrollo y progreso de los cultivos, desarrollando así productos con etiqueta verde, es decir más sanos y con una mejor demanda comercial para nuestra agricultura. Lo importante es que ayuda a la conservación y cuidado del medio ambiente por medio de la transformación de los residuos sólidos orgánicos, dando un nuevo uso a un material que iba a ser desechado, convirtiéndolo en materia prima otra vez. Este tipo de abono es el más utilizado por agricultores, que lo utilizan debido a que es más económico y entre otras cosas, sin embargo se tiene que elaborar con las medidas y protocolos necesarios, para así tener buenos resultados

Elaborar abono a partir del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) es un factor directo que contribuye a la conservación del medio ambiente, ya que esta alternativa relativamente nueva tiene como finalidad darle un uso beneficioso a la materia orgánica que iba a ser desechada sin darle un mayor proceso antes, es por ello que la investigación busca generar abono orgánico a través de este crustáceo terrestre con el fin de dar a conocer las propiedades que se puede obtener mediante este chanchito de tierra, y demostrando que si es en verdad se lograra un beneficio con esta nueva alternativa de generar abono orgánico (Cóndor, 2013, p. 14)

## 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La conservación del planeta es una de las prioridades más grandes que tenemos hoy en día, ya que por la excesiva contaminación y generación de residuos se va agravando cada vez más. Es por ello que una de las alternativas para contribuir con el cuidado y conservación del medio ambiente es generar abono orgánico a partir de los residuos orgánicos por medio del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), ya que por medio de este se lograra minimizar el impacto y los aspectos ambientales que generan los cientos de miles de toneladas que se arrojan diariamente sin darle un tratamiento especial o sin procesarlos para que pueda servir como materia prima como es este caso la generación de abono.

“En el Perú, cada día más los agricultores vienen utilizando más materiales orgánicos con el fin de aplicarlos en sus cultivos, pero proporciones bajas, ya que es más accesibles la adquisición de fertilizantes químicos, debido a que las instituciones de gobierno las facilitan, lo que ha ocasionado la obstaculización de promover el uso de abonos orgánicos a mayor escala, los cuales son producidos en nuestro país” (Ordoñez, 2015, p.3)

Este tema es relativamente nuevo, pero muy tentador, ya que con este pequeño animalito se podrá lograr obtener un abono rico en nutrientes, lo que beneficiara a los cultivos de manera esencial y también traerá un beneficio económico al que realice este proyecto, es por ello que nace la iniciativa de realizar este proyecto para dar a conocer y promocionar los beneficios que se puede lograr con este pequeño crustáceo que habita en la mayor partes del mundo.

La generación de abonos orgánicos nace con el fin de darle un nuevo uso benéficos a la materia orgánica que se iba a desechar, siento así esta una alternativa eficaz y muy comprometedora para quienes lo realizar, es necesario saber que esta técnica no es difícil de realizar, y que no se necesita de mucho para poder lograrlo, lo que si es necesario es tener en cuenta los parámetros necesarios para poder criarlos, y claro un lugar donde poder implementar dicho criadero.

Esta situación no es ajena en el distrito de san juan de Lurigancho es por ello que nos planteamos la siguiente interrogante ¿En qué medida la el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) permite la elaboración de abono orgánico partir de residuos orgánicos en SJL 2017?

Este trabajo surgió por la falta de conocimiento de alternativas que podrán hacer un cambio y que faciliten el cuidado y conservación del medio ambiente, es difícil lograr cambios sin el conocimiento necesario sobre esta nueva alternativa de producción de abono orgánico, y como esta ayudara a la disminución de contaminación por residuos orgánicos , es por ello que nos vamos a centrar en ver la relación que existe entre estas dos variables para lograr determinar que si existe o no relación, y si la producción de abono orgánico del chanchito es una alternativa con la cual se lograra la transformación de los residuos orgánicos.

## 1.2 TRABAJOS PREVIOS

XXV Feria Escolar Nacional de Ciencias y Tecnologías Eureka (2015) trabajo titulado *“Rescatando los beneficios de los chanchitos de tierra”* el cual fue sustentado en CONCYTEC 2015, el cual tuvo como objetivo Aprovechar la Oniscicultura como medio para obtener un estiércol y abono rico en nitrógeno que nos sirva para mejorar la calidad del suelo del biohuerto y promover el mejor crecimiento de las plantas mejorando nuestra producción vegetal. En cuanto a la metodología se utilizó la observación para así poder plantear el problema y también para el recojo de información además de la encuesta, su tuvo que plantear métodos para a. Criar chanchitos de humedad aprovechando nuestros recursos naturales, b. Obtener y acopiar el abono de los chanchitos de humedad y c. Preparar el producto Biolchan en base a la Urea. Buscando potenciar sus propiedades fertilizantes. Esta investigación tiene como resultados los siguiente: El aprovechamiento del abono del *Porcellio scaber*, chanchito de tierra, en el mejoramiento de suelos y crecimiento vegetal en plantas del biohuerto y vivero escolar de la provincia de Camaná nos ha llevado a realizar diferentes pruebas preliminares para la obtención de resultados como: CULTIVO DEL AJÍ Se ha constatado de manera experimental que el abono de chanchito sirve para un mejor y rápido crecimiento de las plantas. Concluyendo en: La urea de chanchito de tierra es muy importante para las plantas porque le proporciona nitrógeno, uno de sus principales nutrientes. 2. Se elaboró ABONCHAN a partir del cernido del estiércol del chanchito de tierra. 3. Se produjo BIOLCHAN a partir de la mezcla del abonochan con agua. 4. Las plantas experimentaron un mayor crecimiento con la utilización de estos abonos naturales. Este trabajo se relaciona a medida que se busca proponer programas de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, sosteniéndose en bases legales, es así que busca congrega la información en documento, que es lo que en el tema que se está desarrollando se busca hacer, ya que muy aparte de ser un tema nuevo, no existe información clara y concisa sobre ella.

Cóndor, P (2013) autor de *“Promoción y uso de abono orgánico sólido y líquido a partir de los excrementos de chanchito de tierra (Porcellio scaber)”* que fue realizado en la universidad nacional agraria la molina, lima – Perú cuyo objetivo fue promocionar, utilizar e investigar el abono orgánico líquido y sólido obtenido a partir de los excrementos de Chanchitos de tierra (Porcellio scaber) en los principales cultivos. Este trabajo tuvo como finalidad impulsar estrategias de promoción, difusión e investigación participativa. Las estrategias de promoción y difusión, permitirán conocer y nueva tecnología: difundir esto entre agricultores, técnicos e instituciones. Mientras que las acciones de investigación participativa, tienen por objetivo encontrar nuevas formas del uso acorde a las necesidades de los agricultores. Todo esto, permitirá que la utilización de esta tecnología se intensifique hacia los productores agroecológicos pues con ello se contribuirá un enajenante de otro insumo orgánico importante para mejorar de la calidad de los suelos agrícolas y por ende incidir en la producción sustentable. Tiene como metodología ejecutarlo con pequeños productores agroecológicos en la zona del valle de Lurín y consistirá en implementar parcelas demostrativas que incluyan dentro de su diseño predial la incorporación del handling of this technology. En este trabajo los temas de investigación serán determinados por el agricultor, pero de manera general, estos pueden orientarse hacia investigar la efectividad de los abonos frente a otros ya existentes, los resultados de su aplicación en cultivos de importancia, empleo de mano de obra en su elaboración frente a otros abonos, etc. Concluyendo que es una tecnología cuya crianza es sencilla, de ciclo de vida corto, económica, no necesita de dedicación especial y es fácilmente replicable, estos chanchitos son omnívoros, pero se alimentan mayormente de restos vegetales y frutas su sistema excretor favorece la descomposición del material orgánico, el impacto dentro del agro ecosistema es positivo, pues se aprovecha eficientemente los residuos orgánicos del predio a través de proceso de reciclaje, transformando un abono orgánico rico y adecuado para las plantas. Este trabajo está relacionado directamente con la investigación en curso, ya que manifiesta el método de cómo deben de ser las condiciones de la crianza de los chanchitos de tierra para su aprovechamiento.



Cóndor, P (2013) autor del manual técnico *“abonos orgánicos a partir de excrementos de chanchitos de tierra”* que fue realizado en la universidad nacional agraria la molina, lima – Perú cuyo objetivo es dar a conocer nuevas alternativas de generar abono orgánico, con la utilización del chanchito de tierra. Este trabajo tuvo como problemática que para los agricultores que practican agricultura sustentable es que la disponibilidad de abono orgánico es insuficiente. Por ello, las posibilidades de conseguirlos se orientan hacia la búsqueda de otras fuentes de abonos orgánicos. Teniendo como metodología la elaboración de camas de crianza, que pueden ser de medidas variables se recomienda de 1,0 m x 2,0 m. estas camas de producción deben ser ubicadas en zonas sombreadas con la finalidad de no perder mucha de humedad. Si en su terreno haya árboles frutales, las camas se pueden ubicar en los espacios libres entre árbol y árbol. Tiene como resultado que luego de 2 o 3 meses de crianza se obtiene como producto final el abono orgánico sólido. Para la cosecha es necesario sacar a los chanchitos con cuidado; con ayuda de una cuchara se extrae y colocan en recipientes para realizar una nueva siembra en otra cama. Mayormente, los chanchitos se ubican cerca de la superficie. Una vez extraídos la mayor parte de ellos se procede a cosechar el abono orgánico y luego se instala otra cama de producción. Concluyendo que esta nueva tecnología agroecológica facilitará a los pequeños agricultores ecológicos disponer de una cantidad necesaria de abono orgánico que le permita utilizar ella mejora de su producción agrícola. Cabe resaltar que este trabajo tiene la esencia del que se está realizando, ya que tanto la parte metodológica como sus objetivos concuerdan con lo que se busca realizar en dicho trabajo, siendo así de vital importancia y que me servirá como línea base para realizar el proyecto planteado.

Candelaria, G et al. (2013) autor del trabajo titulado *“Elaboración de abono orgánico a base de lombriz roja californiana”*. Este trabajo tiene como objetivo implementar una productora de lombricomposta en el ejido Nicolás Bravo, de la Ciudad de Arriaga, Chiapas con la finalidad de revivir y hacer productiva nuestras tierras, reciclando desechos orgánicos a través de la lombriz, para obtener abono orgánico y después de un tiempo convertirla en una destacada planta productora; en cuando a su metodología el proyecto se elaboró con estudios divididos en seis capítulos

conforme a los temas siguientes: Mercados: comprende el análisis del entorno respecto a demanda y oferta de lombricomposta, canales de distribución para el producto y competencia; Técnico: hace referencia a la definición del tamaño adecuado del proyecto, descripción del proceso productivo, estimación de costos de producción, tecnología y plan de inversiones; Administrativo: presenta la estructura organizativa del proyecto, personal involucrado, tipo de contratos, salarios, honorarios y la descripción de los gastos administrativos; Legal: describe el marco legal de las normas, leyes y la regulación a escala nacional y municipal sobre la producción y comercialización de abonos orgánicos y acondicionadores de suelos que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del proyecto; Impacto ambiental: a través de este estudio se determina si se generan efectos positivos y/o negativos sobre el medioambiente, y Evaluación financiera: permite identificar los ingresos, costos y gastos generados por el proyecto, para luego determinar la rentabilidad financiera de la inversión; se llevará a cabo la sensibilización de las variables más relevantes del proyecto y sus incidencias sobre la viabilidad del proyecto. Obteniendo como resultados una Humedad que va desde los 30 a 40%, un Magnesio 0,5-2%, pH 6,8-7,2%, Materia orgánica 40-70%, Nitrógeno 1,5-4%, Potasio 1-2,5%, Fósforo 1-3%, Calcio 5-11% y Hierro 0,5-1,5%. Se concluye esta investigación Al revisar cada uno de estos puntos y compararlos con las expectativas que se tenían sobre este proyecto, se obtuvieron resultados positivos. Los análisis de precios, comercialización y el estudio técnico concluyeron en estrategias de carácter mercadológico aplicables a este producto, y el estudio técnico ayuda reforzar su proceso de elaboración. Todo el análisis nos mostró la posibilidad real de llevar a cabo este proyecto, al elaborar un producto relativamente nuevo y satisfacer una necesidad latente en el mercado, que fue lo que en un principio dio origen a la idea del proyecto. Este trabajo está relacionado al que se está llevando a cabo por los resultados obtenidos, ya que brindan una fuente confiable para debatir o comparar los resultados que obtendremos al finalizar el trabajo, también que tiene la misma esencia del proyecto solo que con diferente autor.

Mohammad, H and Denney, C (2012) autor del trabajo *"Use of composted organic waste as an alternative to synthetic fertilizers to improve crop productivity and agricultural sustainability in the tropical island of Guam"*, basado en el Colegio de Ciencias Naturales y Aplicado de la Universidad de Guam, Mangilao, Guam-USA. Nuestro objetivo fue implementar estrategias de reutilización y reciclaje de los recursos disponibles a fin de elaborar fertilizantes orgánicos a partir de este para mejorar la producción agrícola, siendo así una alternativa de conservación de los recursos y preservando la calidad ambiental. Uno de los problemas que siempre se presenta es que los suelos tropicales son acidez, caracterizada por un pH bajo, un exceso de Al, deficiencia de Ca y una baja cantidad de MO, que son los suelos tropicales más severos, con frecuencia son infértiles, sabiendo que algunos de estos suelos son indefensos a una fuerte fijación de fosfato, que no permite la siembra. Los suelos que carecen de una cantidad regular de fosfato (adsorción a óxidos y minerales arcillosos) a menudo requieren la aplicación de una fertilización con fosfato extremadamente alta para aliviar el efecto de la fijación del fosfato. En términos de metodología En este proyecto, se usaron pilas de compostaje pasivas con aireación por medio de tuberías perforadas incrustadas en la pila, y también el enjuague de las baterías con el uso de maquinaria pesada. La segunda etapa se aplicó luego al R.O compactado, con el fin de evaluar el valor agronómico del compost orgánico que se produce. La calidad del compost como mejorador del suelo también se evaluó para mejorar la calidad del suelo y sus propiedades. Los resultados indicaron que el compostaje orgánico en el suelo mejoró la calidad del suelo y aumentó la fertilidad del suelo y el rendimiento del cultivo bajo las condiciones climáticas únicas de Guam. Se concluye que el compostaje es una alternativa efectiva para mejorar la calidad de los suelos de las islas del Pacífico, ya que estos sistemas agrícolas son a pequeña escala, lo que proporcionará ecosistemas sostenibles y mejorará la calidad de vida de los habitantes. Este trabajo aborda la forma en que debe producirse el fertilizante y hacia dónde se dirige, favoreciendo la productividad de los cultivos y la sostenibilidad agrícola, desarrollando estrategias de manejo y utilizando recursos para una mejor producción agrícola.

## **1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

### **1.3.1 MARCO TEÓRICO**

#### **1.3.1.1 Residuos Orgánicos**

El aprovechamiento de los residuos orgánicos por diversos procesos es la alternativa más confiable de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable. Para maximizar el aprovechamiento de los residuos orgánicos se debe de seguir una serie de procesos para convertirlo en materia prima nuevamente utilizable y rentable para quien realice los procesos.

Este aprovechamiento se debe realizar siempre y cuando sea comprobado que esta será económicamente rentable y sostenible con el medio ambiente, que quiere decir esto, que se sea un proceso lineal, donde se tenga la materia prima (residuos orgánicos) siempre.

Cuervo (2014) indica que se debe de tener en cuenta lo siguiente para que estos residuos sean aprovechables:

- Que luego que sea procesada tenga un valor comercial, y este sujeto a leyes y normas que regulen su procedencia.
- Su fin debe de ser aprovechable, ya sea de manera directa o indirecta.
- La reutilización a través de distintos procesos: reciclaje, producción de pre-compost, compost, bioabono, generación de biogás, humus, entre otros.
- La definición de residuo aprovechable se deberá hacer por las autoridades ambientales y municipales
- Debe de haber participación ciudadana por parte de la población, y así realizar las actividades de recuperación, también se debe tener reconocimiento y espacio para su trabajo.

La materia orgánica es de vital importancia en la estructura del suelo, debido a que brinda funciones irremplazables en las características físicas, químicas y biológicas. Esta M.O en los suelos nace por la adición de restos de animales y vegetales en estado de putrefacción, lo que acelera el proceso de compostaje. Estos restos

serán materia prima para la elaboración de abono orgánico, se debe de tener en cuenta que para que esto suceda tiene que pasar diversos procesos tales como aireación y un sistema de volteo para evitar la sobre acumulación de temperatura, cabe resaltar que la naturaleza del suelo es muy compleja y que cada vez va transformándose y evolucionando con el paso del tiempo (Ribo, 2004, p.19).

### 1.3.1.2 Abono de Chanchito de Tierra

El humus del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) es un abono orgánico que se transformó de material orgánico, es de color café oscuro, granulado, homogéneo e inodoro. Según Córdor (2013) estos animalitos no son insectos, sino son crustáceos terrestres. Su clasificación taxonómica es:

Reino: Animalia

Phylum: Artrópodos

Subphylum: Crustácea

Clase: Malacostraca

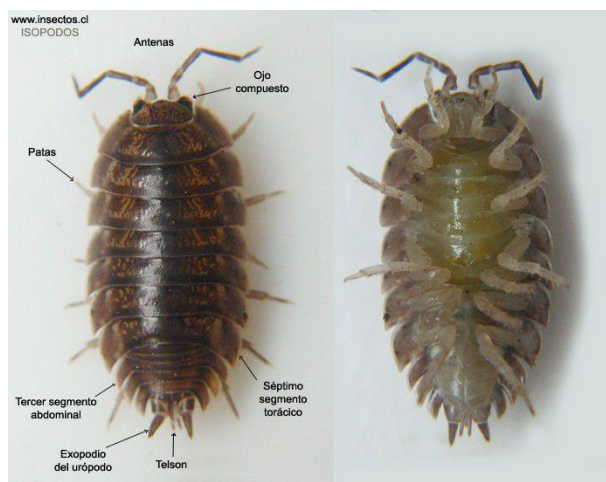
Orden: Isópoda

Suborden: Oniscidea

Familia: Porcellionidae

Género: *Porcellio*

Especie: *Porcellio scaber*



Además Cajamarca (2012) indica que el chanchito es el único crustáceo detritívoro que expulsa urea, como sustancia de desecho, esta contiene nitrógeno, uno de los principales nutrientes que el suelo necesita, que usados en una proporción adecuada cumple con el objetivo de enriquecer el suelo, logrando el crecimiento de plantas (p.24).

Así mismo Acosta [et al.] (2015) indica que el proceso para la transformación de residuos orgánicos en abono orgánico y derivados, donde inicialmente se realiza una selección de las diferentes fuentes de materia orgánica a degradar, la cual es triturada, si fuera necesario, para acondicionar el producto al tamaño adecuado y mezclada de forma que se consiga un determinado nivel proteínico entre los distintos residuos y desechos, para luego convertirse en abono por medio de la degradación microbiana o humificación (p.12).

Al igual que la lombriz, el chanchito de tierra tiene la capacidad de generar humus, ya que este por medio de su sistema digestivo que al igual que la lombriz se los considera un biodigestor natural muy eficaz que tiene la capacidad de transformar la materia orgánica en un nuevo producto llamo "humus" con el cual este por medio de su excreción logra dar ciertas características al nuevo producto, logrando así guardar nutrientes esenciales para el suelo, favoreciendo a las plantas ya que ellas la necesitan para lograr desarrollarse.

Para Magdoff y Weil, (2004), la humificación al proceso final en la degradación al que la materia orgánica es sometida, la cual parte por la separación de las moléculas de gran peso molecular en pequeñas disoluciones sin forma, que contienen grupos fenólicos. Mayormente la humificación se da por los microorganismos del suelo, ya que son más abundantes, pero también se sabe que se da por la digestión de invertebrados como los artrópodos y nematodos (p.131)

Para finalizar (Román 2013. p.22) nos dice que las condiciones ambientales para generar humus de chanchito son:

- Temperatura optima, para el crecimiento: 12 y 25°C
- Temperatura óptima para formación de cocones: 12 a 15°C
- Temperatura máxima tolerable: 42°C
- Temperatura mínima para la reproducción: 7°C
- Temperatura mínima tolerable: 0°C
- pH adecuado: 6,8 a 7,2
- pH aceptable: 3,5 a 8,7
- Humedad Relativa optima: 20 a 40 %

## **1.3.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **1.3.2.1 Chanchito de tierra**

El chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) es el crustáceo con mayor éxito de supervivencia en el ecosistema terrestre, existen más de 3000 especies descritas. Tienen un exoesqueleto duro, fragmentado y calcáreo, y poseen siete pares de patas. Estos chanchitos pueden confundirse con diplópodos (una clase de miriápodos) de cuerpo corto y rechoncho, de morfología externa similar producto de una evolución convergente (Portal virtual Ecosistema Global 2015, p.19).

### **1.3.2.2 Compostaje**

El compostaje es una de las fases de la materia orgánica para convertirse en abono en el cual intervienen microorganismos aerobios por los cuales la materia orgánica se descompone, este conjunto de procesos hacen que el calor se mantenga internamente y además de la producción de energía propia generada del metabolismo de los microorganismos, esta serie de procesos son completamente aerobios (Palmisano y Barlaz 1996, párr. 3-4).

### **1.3.2.3 Pre-compost**

Se define como pre-compost al material resultante de la etapa termófila, se afirma que el tiempo de elaboración al contrario del compost es mucho menor, y se puede lograr ajustando la materia prima mecánica o manualmente para su mayor degradación, reduciendo el tiempo de producción drásticamente (Porras, [et al.], 2011, p. 34).

### **1.3.2.4 Humus**

Se define al humus como el producto final obtenido luego del proceso de humificación que se somete a la materia orgánica luego de procesos como la degradación microbiana de los polímeros orgánicos. El humus no es un material único, por lo contrario son diversos compuestos complejos, estos compuestos son materiales resistentes, que se modificaron a partir de tejido

originario, o compuestos de tejido microbiano con restos de organismos muertos. En la actualidad se acepta la definición: “El humus es una mezcla de sustancias oscuras o negruzcas, sin forma y coloidales que fueron modificadas a partir de los tejidos originarios o han sido acelerado por varios organismos del suelo” (Mayea [et al.], 1982 p.102).

#### **1.3.2.5 Residuos orgánicos**

Los residuos orgánicos se caracterizan por ser biodegradables, es decir que suelen descomponerse con facilidad, son resultantes de restos de vegetales, restos de alimentos, restos animales, entre otros, estos residuos sólidos pueden ser reaprovecharles gracias a su alto contenido de materia orgánica por medio de técnicas como el compostaje y la elaboración de humus, dándole así una nueva vida útil y convirtiéndola en materia prima nuevamente. (Molina, 2000, párr. 3).

#### **1.3.2.6 Volumen**

El vocablo en latín *volumen* ha impulsado la aparición del concepto de volumen, una palabra que permite describir al grosor o tamaño que posee un determinado objeto. Asimismo, el término sirve para identificar a la magnitud física que informa sobre la extensión de un cuerpo en relación a tres dimensiones (alto, largo y ancho). Dentro del Sistema Internacional, la unidad que le corresponde es el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### **1.3.2.6 Parámetros del abono de chanchito de tierra**

##### **pH**

El pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución depende de una cantidad de hidrógenos o iones-OH. La concentración de iones de nitrógeno es un indicador no solamente para una reacción acida sino también para una reacción básica. En 1909, el químico danés Sorensen definió el potencial hidrógeno (pH) como el logaritmo negativo de la concentración molar (más exactamente de la actividad molar) de los iones hidrógeno. Esto es:  $(\text{pH} = -\log [\text{H}^+])$



## **Nitrógeno**

Es un nutriente de gran importancia debido a su presencia en las principales biomoléculas de la materia vegetal. Su contenido en el suelo depende del reciclaje de materia orgánica del suelo y los mecanismos de fijación. Las plantas absorben, en mayor cantidad, en formas aniónicas oxidadas como nitrógeno ( $\text{NO}_3^-$ ). Pero existen otras formas que incluyen nitrógeno molecular ( $\text{N}_2$ ), formas catiónicas reducidas como amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), formas químicas como la Urea ( $\text{CONH}_2$ )<sub>2</sub>, u otros compuestos orgánicos como grupos aminios ( $\text{NH}_2$ ), e inminos ( $\text{NH}$ ). (Nicholls y Altieri, 2006, p.63).

## **Fósforo**

El fósforo en el suelo nunca está en forma libre, sino que en forma de fosfatos. Su presencia en el suelo (referido a  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) es un aproximado de 0,15%, esto varía dentro de niveles muy amplios: que va desde 0,001% en terrenos áridos, hasta un máximo de 0,25 a 0,30% en terrenos calizos. En el caso de los suelos cultivados en las regiones mediterráneas, dado su bajo contenido en Materia Orgánica, el fósforo orgánico sólo tiene un equivalente entre el 5% y el 20% del fósforo total que ahí se encuentra (Kass, 1998, p.10)

## **Potasio**

El potasio (K) es un macronutriente esencial para el crecimiento y desarrollo vegetal, y es el que se absorbe en mayor cantidad luego del nitrógeno. Interviene en funciones fisiológicas relacionadas a la salud de la planta y tolerancia a estreses bióticos y abióticos (Oosterhuis [et al.], 2014, p.126).

## **Humedad**

Se denomina humedad del suelo a la cantidad de agua por volumen de tierra que hay en un terreno. Su medición exacta se realiza gravimétricamente, pesando una muestra de tierra antes y después del secado.

## **Materia orgánica**

La materia orgánica es generada en su mayoría por las plantas a través de la fotosíntesis, esta se origina en gran parte por compuestos de carbono. Entre los más comunes se encuentran polisacáridos, incluyendo celulosa, ligninas, sustancias pépticas y otros. En los suelos se produce de la descomposición química de las excreciones de microorganismos y animales, de residuos de plantas o de la degradación de cualquiera de ellos tras su muerte. En general, la materia orgánica se clasifica en compuestos húmicos y no húmicos (Meléndez Y Soto, 2003, p.9).

## **Conductividad Eléctrica**

La CE es la propiedad que sirve para medir la capacidad del suelo para transmitir corriente eléctrica, esta se da ya que aprovecha las sales minerales para que esta conducción pueda darse, también la CE mide la concentración de sales solubles presentes en el suelo. Influida por diversos factores del suelo como la concentración de electrolitos disueltos, composición de los coloides, textura, cantidad y porosidad, materia orgánica y contenido de agua en el suelo. (Machado, 2009, p.20).

### **1.3.3 MARCO LEGAL**

El Decreto Legislativo Peruano N° 1278 (2016), en el artículo 51; Valorización de los residuos orgánicos municipales nos dice que: Las municipalidades deben valorizar, prioritariamente, los residuos orgánicos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario. Los programas de parques y jardines de las municipalidades son beneficiarios prioritarios del compost, humus o biochar producido con los residuos orgánicos que se generan a partir del servicio de limpieza pública. En caso de excedentes estos podrán ser destinados a donación en general o intercambio con otras municipalidades (párr. 6)

## **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.4.1 Problema general**

- ¿En qué medida el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) influye en la elaboración de abono orgánico partir de residuos orgánicos en San Juan de Lurigancho 2017?

### **1.4.2 Problemas específicos**

- ¿Cómo influye las características de los residuos orgánicos para la elaboración de abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), en San Juan de Lurigancho 2017?

- ¿En qué medida las características del pre-compost de los R.O influirán en las características del abono orgánico de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), en San Juan de Lurigancho 2017?

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Hoy en día existen un sin número de alternativas para conservar el medio ambiente como por ejemplo el reciclaje, que se hace con residuos sólidos inorgánicos, pero no pasa lo mismo para residuos sólidos orgánicos, o son pocas las propuestas como el compost y la generación de humus a través de la lombriz, es por ello que esta investigación propone elaborar abono orgánico mediante el chanchito de tierra y ver las características que este posea, dando a conocer que esta es una alternativa nueva, fácil y económica de hacer, que puede traer beneficios tanto económicos para quien realice el proyecto como para la conservación del medio ambiente ya que se utilizara materia orgánica que iba a ser desechada.

Como menciona Yanque (2014), que con la producción de abonos orgánicos a partir del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), se estará apoyando directamente a la agricultura, ya que le brindaremos un producto 100% natural que enriquecerá sus tierras de cultivo, dándoles así una mejor calidad de vida, ya que no usaran abonos químicos que aparte de ser dañinos para la salud son costosos (p. 7).

Según la revista Uso de abonos orgánicos en hortalizas: Los efectos de la materia orgánica humificada sobre las propiedades químicas del suelo han aumentado la efectividad de cambio catiónico de los suelos, ellas son las arcillas y las sustancias húmicas que forman parte fundamental del cambio, gracias a estos grupos aumenta la absorción, lo que infiere que atrae y retiene el cuerpo de un ion o molécula a otros cuerpos. La mayor parte de estos elementos son nutritivos para los suelos agrícolas, ya que aumentan la fertilidad (Valenzuela y Días, 2013, p. 14).

La gran ventaja que aporta la agronomía a la agricultura es que muchas de ellas están relacionadas a la agricultura orgánica, lo que eleva el potencial productivo de los suelos y cultivos, creando así condiciones aptas para la actividad biológica, lo que mejorara su estructura y el perfil químico de estos, evitando así la pérdida de suelos por la erosión. Cabe resaltar que no solo el suelo se verá beneficiado por esta, sí que también los animales y vegetales, llegando así a lograr un equilibrio ecológico que permitirá disminuir enfermedades y plagas agrícolas. Estudios revelan que al usar productos agrícolas orgánicos se mejora la cosecha en cuanto a la calidad nutricional y de cambio uso de suelo (Agricultura Orgánica Nacional, 2012, p. 10).

Por lo tanto con este proyecto se busca brindar una nueva alternativa para aprovechar los residuos sólidos orgánicos, generando abono orgánico ricos en (NPK) que son nutrientes principales que el suelo necesita para ser productivo, generando así un valor económico para este residuo orgánico, además apoyamos a la conservación del medio ambiente, reduciendo el impacto ambiental que generan estos residuos al ser desechados sin darles un mayor proceso, finalmente se lograra dar una disposición final adecuada para estos.

“Estamos a tiempo para promover la utilización de abono orgánico, ya que los suelos de nuestro país lo requieren, debido a que año a año se incrementa su

degradación, por el uso inadecuado de enormes cantidades de agroquímicos que son nocivos, con alta carga residual y perdurables en el medio ambiente” (Ordoñez 2015, p.3).

## **1.6 HIPÓTESIS:**

### **1.6.1 Hipótesis General**

- El chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) influye en la elaboración eficiente de abono orgánico partir de residuos orgánicos en San Juan de Lurigancho 2017

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

- Las características de los residuos orgánicos influyen en la elaboración de abono orgánico del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), en San Juan de Lurigancho 2017
- Las características del pre-compost influyen en las características de abono orgánico a partir del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) en San Juan de Lurigancho 2017.

## **1.7 OBJETIVOS:**

### **1.7.1 Objetivo General**

- Elaborar abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en San Juan de Lurigancho - 2017

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- Describir las características de los residuos orgánicos para la elaboración de abono orgánico del chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), en San Juan de Lurigancho 2017
- Identificar en qué medida las características del pre-compost de los R.O influirá en las características del abono orgánico de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), en San Juan de Lurigancho 2017.

## **II. MÉTODO**

### **2.1 diseño de investigación**

La presente investigación es del tipo descriptivo, Supo (2012) indica que una investigación del tipo descriptiva consiste en estimar frecuencias y/o promedios y otras medidas univariadas porque solo determina condiciones, estima los parámetros de la población a partir de una muestra o describe sus características (p.13). Con un diseño de investigación Experimental porque se manipularan intencionalmente las variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación controlada, así mismo esta esta investigación tendrá un carácter pre-experimental (Hernández, 2007, p.157)

De acuerdo a su temporalidad el tipo de diseño será longitudinal, ya que consistirá en recolectar datos a través del tiempo en periodos específicos, para así tener mayor información sobre la evolución que estas presenten.

### **2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN**

#### **Variable independiente:**

Residuos orgánicos

#### **Variable dependiente:**

Abono de chanchito de tierra

**“Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”**

PROBLEMA		OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERALIZACION DE VARIABLES					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Residuos orgánicos	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala/Unidades	
- ¿En qué medida el chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ) influye en la elaboración de abono orgánico partir de residuos orgánicos en Sjl 2017?	- Elaborar abono orgánico mediante el chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017	- El chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ) influye en la elaboración eficiente de abono orgánico partir de residuos orgánicos en Sjl 2017			Los residuos orgánicos se caracterizan por ser biodegradables, es decir que suelen descomponerse con facilidad, son resultantes de restos de vegetales, restos de alimentos, restos animales, entre otros, estos residuos sólidos pueden ser reaprovecharlos gracias a su alto contenido de materia orgánica por medio de técnicas como el compostaje y la elaboración de humus, dándole así una nueva vida útil y convirtiéndola en materia prima nuevamente. (Molina, 2000, párr. 3).	La materia orgánica escogida para este trabajo será las generadas mayormente por las casas aledañas al centro ecológico la lombriz feliz y el mercado modelo cruz de motupe, una vez que tengamos la materia orgánica, se pasara a medir y seleccionar las cantidades, que será utilizado para la alimentación de los chanchitos de tierra, por lo cual estos por el proceso de humificación se obtendrá abono natural.	<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</b> VOLUMEN FRUTAS VERDURAS	VOLUMEN FRUTAS VERDURAS	$cm^3$ Kg Kg
						<b>CARACTERÍSTICAS DEL PRE-COMPOST</b> pH C.E HUMEDAD NITROGENO FÓSFORO POTASIO MATERIA ORGANICA	pH C.E HUMEDAD NITROGENO FÓSFORO POTASIO MATERIA ORGANICA	0-14 dS/m % % % %	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Abono de chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> )	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala/Unidades	
- ¿Cómo influye las características de los residuos orgánicos para la elaboración de abono de chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), en San Juan de Lurigancho 2017?	- Describir las características de los residuos orgánicos para la elaboración de abono orgánico de chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), en San Juan de Lurigancho 2017	Las características de los residuos orgánicos influyen en la elaboración de abono orgánico de chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), en San Juan de Lurigancho 2017			El humus de los chanchitos de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ) es la sustancia que se obtiene cuando las chanchitos ingieren materia orgánica, realizan su proceso digestivo y la excretan, dando como resultado abono 100% natural y rico en nutrientes esenciales para las plantas (mayea et al. 1982)	Para determinar las características físicas, químicas se usara el PH-metro para hallar PH, para la humedad se hará la metodología gravimétrica de igual manera se analizara los indicadores Nitrogeno, Potasio, Fósforo y materia orgánica en el laboratorio de calidad de la Universidad Cesar Vallejo.	<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b> VOLUMEN pH C.E HUMEDAD	VOLUMEN pH C.E HUMEDAD	$cm^3$ 0-14 dS/m %
- ¿En qué medida las características del pre-compost de los R.O influirán en las características del abono orgánico de chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), en San Juan de Lurigancho 2017?	Identificar en qué medida las características del pre-compost de los R.O influirán en las características del abono orgánico de chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), en San Juan de Lurigancho 2017.	Las características del pre-compost influyen en las características de abono orgánico a partir del chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ) en San Juan de Lurigancho 2017.					<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b> FÓSFORO NITROGENO POTASIO MATERIA ORGANICA	FÓSFORO NITROGENO POTASIO MATERIA ORGANICA	% % %
						<b>CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO</b> NUMERO DE CHANCHITOS PESO DEL CHANCHITO	NUMERO DE CHANCHITOS PESO DEL CHANCHITO	#/kg g	

## 2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.3.1 Población:

- La cantidad total de residuos orgánicos que se reúnen en el centro ecológico la lombriz feliz, provenientes del mercado cruz de motupe y casas aledañas.

### 2.3.2 unidad de análisis

- Residuos orgánicos

### 2.3.3 Muestra:

- 12 kilogramos de residuos orgánicos

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ, CONFIABILIDAD Y DISEÑO:

### 2.4.1 Descripción del procedimiento

#### 2.4.1.1 Recolección de Residuos Orgánicos

La recolección de las muestras (frutas, verduras y cascara de ajo) se realizó en a finales del mes de julio del 2017, las cuales se obtuvieron 12 kg del Mercado Modelo Cruz de Motupe y casas aledañas, y fueron separados 4 kg en 3 proporciones.

#### 2.4.1.2 Preparación de lechos de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)



Lechos para crianza de chanchitos de tierra



La cama para la crianza de los chanchitos de tierra fue hecha de madera, esta se dividió en tres lechos con medidas: con un volumen de 33cm x 40 cm x 35cm (cada lecho), donde se acondiciono un sistema de aireación y recuperación de lixiviados generando orificios en la parte inferior de cada lecho. Antes de colocar a los chanchitos, se estableció un protocolo que viene a ser el siguiente:

1° se colocó una capa de 3 a 4 centímetros de cascara de ajos (200g) en cada lecho, que sirve para evitar el exceso de humedad y omitir los malos olores que pueda generar los residuos orgánicos, también aumenta el nitrógeno en las heces de los chanchitos.

2° se colocó una capa de 2 o 3 centímetros de compost (1 kg) en cada lecho con el fin de base, refugio y alimento para los chanchitos.

3° se colocó a los chanchitos (500 ejemplares sumando un peso de 65,35 g).

4° se colocó 4 kg (incluye los 200g de cascara de ajo) de residuos orgánicos (alimento) previamente escogidos y cortados (pre-compost), se evitó utilizar sustratos con pH muy ácido, ya que ello contribuirá a la descalcificación del exoesqueleto de los “chanchitos”.

5° por último se colocó una capa de 3 cm de maleza o paja con el fin de imitar su habitación natural y mantener un ambiente húmedo con sombra.

El número total de lechos fueron de 3, ya que se hará el procedimiento 3 veces para mayor efectividad en las muestras, estos lechos de crianza tienen que ser ubicados en zonas sombreadas con la finalidad de no perder mucha humedad. Es por ello que se ubicó los lechos de crianza en la zona de compostaje del Centro Ecológico La Lombriz Feliz.

#### **2.4.1.3 Elaboración del sustrato alimento de los chanchitos de tierra (pre-compost)**

Para la elaboración del alimento de estos chanchitos de tierra se necesitó lo siguiente:

Lo principal fue los residuos orgánicos provenientes del mercado y casas aledañas antes mencionadas, estos residuos orgánicos tendrán que ser escogidos de acuerdo a las normas y protocolos, y así evitar que tengan un pH muy bajo (ácido), y sean aptas para la elaboración de la comida de los chanchitos, en ella se pudo

apreciar los siguientes: verduras: cascara de ajo (0,20 kg), restos de zapallo (0,60 kg), restos de Lechuga (0,60 kg) y restos de zanahoria (0,60 kg). Frutas: cascara de plátano (0,50 kg), cascara de papaya (0,50 kg), restos de sandía (0,50 kg) y restos de piña (0,50 kg), cabe resaltar que se agrega cascara de ajo, con el fin de que absorba los lixiviados y elimine el mal olor que estos residuos generan, luego de su selección se pasara por un proceso de pre-compostaje, en el cual se trituro hasta un estado medio los residuos para obtener la textura necesaria, con el fin de que se acelere el proceso de descomposición de los R.O, esta se utilizó para la alimentación de los chanchitos.

#### **2.4.1.4 Siembra de chanchito de tierra**

Lo primero que se hizo fue conseguir los chanchitos, estos fueron conseguidos en las instalaciones del centro ecológico la lombriz feliz, una vez conseguida el alimento e instaladas los lechos correctamente (aisladas con plástico de color negro para simular la oscuridad y brindar una superficie donde no puedan trepar y así poder escapar). Se colocaron 500 chanchitos de tamaños adultos en cada lecho (3).

#### **2.4.1.5 Volteo y riego de lechos**

Con el fin de airear los lechos, se hizo un cronograma de volteo, se realizó una vez por semana, teniendo el mayor cuidado posible, y consistía en darle vueltas para que no se compactara la materia puesta ahí, también de brindar oxígeno a todo el lecho, lo que ayudara al mejor alimentado de los chanchitos. En cuanto al riego se produjo una vez terminada la parte del volteo y se utilizó un aproximado de 200 ml por lecho.

#### **2.4.1.6 Control de temperatura y humedad**

Para hacer este control se tuvo en cuenta el método de aireación y riego, que consistirán en cada 7 días se moverá y regara las lechos de crianza, para así brindarles la humedad y temperatura suficiente para que estos chanchitos puedan vivir. Estos oscilan vivir en temperaturas que van desde 16 °C a los 30°C y una humedad entre 65-70%.

#### **2.4.1.7 Caracterización Física, Química de abono de chanchito de tierra (Porcellio scaber)**

Luego que pasaran 60 días se recopiló los tres tipos de muestras de humus de chanchito de tierra, producidos en tres lechos de crianzas con el mismo tratamiento, estos fueron llevados en bolsas con sellado hermético hacia el Laboratorio de Calidad de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Este y también se realizaron análisis en otros laboratorios certificados como el laboratorio Mariano Tabusso perteneciente a la Universidad Agraria La Molina para realizar análisis más complejos.

#### **2.4.1.8 LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El presente proyecto de investigación se realizó en el Centro Ecológico la Lombriz Feliz, distrito de San Juan de Lurigancho, Provincia de Lima, Departamento de Lima. Los análisis de características físicas y químicas se realizaron en el Laboratorio de Calidad de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Este y otros laboratorios certificados.

#### **2.4.2. Técnica de recolección de datos**

La técnica que se utilizó fue la observación, Inga (2014) señala que es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos (p.1)

#### **2.4.3. Instrumento de recolección de datos**

Se utilizó la ficha de observación para mis variables: Residuos orgánicos y Abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)

#### 2.4.4. Validez y confiabilidad del instrumento:

Para la validación del instrumento, se solicitó de la evaluación de los expertos en investigación, la confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach de acuerdo a las variables residuos orgánicos y Abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)

Los instrumentos han sido valorados por los especialistas nombrados en el cuadro N° 01 correspondiente al proyecto de investigación

(Ver Anexos 15).

**CUADRO N° 01: VALORACIÓN DE EXPERTOS**

Criterios  EXPERTOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
	0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
Mg. Lorgio Valdiviezo Gonzales					95%
Dr. Jose Eloy Cuellar Bautista					90 %
Mg. Wilber Quijano Pacheco					80 %
Dr. Raúl Delgado Arenas					80%
Dr. Sabino Muñoz Lesama					80 %
<b>PROMEDIO DE VALIDACION JUICIO DE EXERTOS</b>				<b>TOTAL</b>	<b>85%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### Alfa de Cronbach de los tratamientos

##### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,798	11

*Fuente: Spss Statistics 20*

## **2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS**

### **2.5.1 Recojo de datos**

Al inicio de la investigación cuando se elaboró el pre-compost que fue utilizado como alimento para los chanchitos de tierras, se tomó 3 muestras (una de cada lecho) y fue enviada al laboratorio “Mariano Tabusso perteneciente a la Universidad Agraria La Molina” y también Laboratorio de “Calidad y Biotecnológico de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Este”, para realizar los primeros análisis que nos servirán como resultados iniciales tales como: pH, Conductividad Eléctrica, Humedad, Materia Orgánica, Nitrógeno, Potasio y Fósforo. Al finalizar el proceso de producción se volvió a recoger 3 muestras las cuales fueron enviadas a los mismos laboratorios como se hizo en un inicio, mandando a analizar los mismos parámetros con la finalidad de extraer la información que se encuentra registrada en la ficha de observación (ver Anexo 3)

### **2.5.2 Metodología del procesamiento de datos**

Para el procesamiento de datos fue necesario el uso de herramientas estadísticas como Excel donde se realizaron los gráficos y Spss Statistics 20 donde hizo el análisis estadístico de T-student para saber la significancia, las herramientas estadísticas antes mencionadas se utilizaran para realizar los diagramas, sacar promedios y ver la asociación individualmente de cada indicador.

## **2.6 ASPECTOS ÉTICOS**

El investigador se compromete a respetar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados y la confiabilidad de los datos presentados en esta investigación, asumiendo todo tipo de error cometido, se buscara siempre la transparencia de las acontecimientos que se llevaran a cabo para que este proyecto sea terminado con las mayores satisfacciones posibles.

### **Financiamiento**

Este proyecto de investigación los gastos económicos que se realicen serán Autofinanciados, también se contara con el apoyo de la Universidad Cesar Vallejo Lima Este para el uso del laboratorio de calidad y dichos equipos que ahí se encuentran para realizar los análisis necesarios.

### III. RESULTADOS

#### Cuadro N° 1: Resultados iniciales y finales del análisis realizado

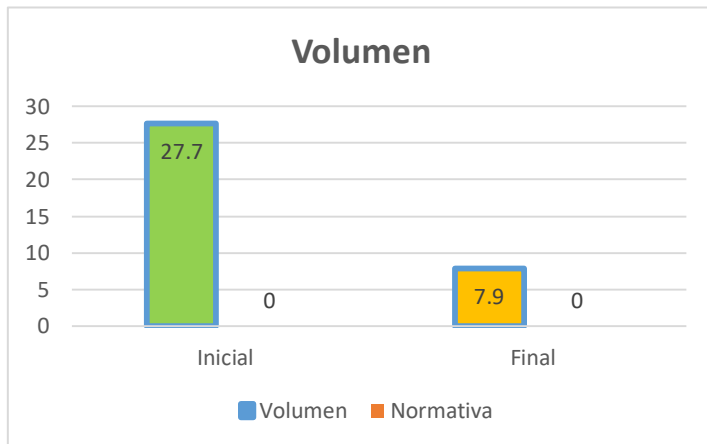
##### 3.1 Resultados iniciales y finales del procesamiento de datos

ITEM	Parámetro de control	Unidad	R1 Pre-Compost	R2 Pre-Compost	R3 Pre-Compost	PROMEDIO	R1 Humus	R2 Humus	R3 Humus	PROMEDIO
1	Volumen	$Cm^3$	26,4	27,7	28,9	27,7	7,508	8,085	7,971	7,9
2	pH	Und	8,65	8,39	8,52	8,52	7,53	7,57	7,62	7,57
3	Conductividad	$dS/m$	6,89	6,71	6,66	6,75	3,35	3,66	3,08	3,36
4	Humedad	%	37,7	36,6	36,9	37,07	45,13	44,05	45,07	44,75
5	Nitrogeno	%	1,87	1,87	1,87	1,87	1,31	1,30	1,33	1,31
6	Fósforo	%	1,11	1,11	1,11	1,11	1,71	1,66	1,68	1,68
7	Potasio	%	2,49	2,49	2,49	2,49	1,71	1,54	1,91	1,72
8	Materia Organica	%	51,31	55,57	53,49	53,46	38,58	38,03	40,12	38,91
10	Numero de chanchitos	#/kg	500/4	500/4	500/4	500/4	-	-	-	-
11	Peso del chanchito	g	0,1804	0,1804	0,1804	0,1804	0,1804	0,1804	0,1804	0,1804
12	Cantidad	Kg	4	4	4	Total 12	2,48	2,40	2,41	2,43
13	Tiempo	Dias	60	60	60	60	-	-	-	-

**Tratamiento (R1=R2=R3):** 0,20 kg de cascara de ajo + 0,60 kg de restos zapallo + 0,60 kg de restos Lechuga + 0,60 kg de restos de zanahoria + 0,50 kg de cascara de plátano + 0,50 kg de cascara de papaya + 0,50 kg de restos de sandía + 0,50 kg de restos de piña + 1kg de compost.

**NOTA: Todos los valores iniciales son del Pre-compost y los finales del Humus.**

**Gráfica 1: Volumen (cm<sup>3</sup>)**



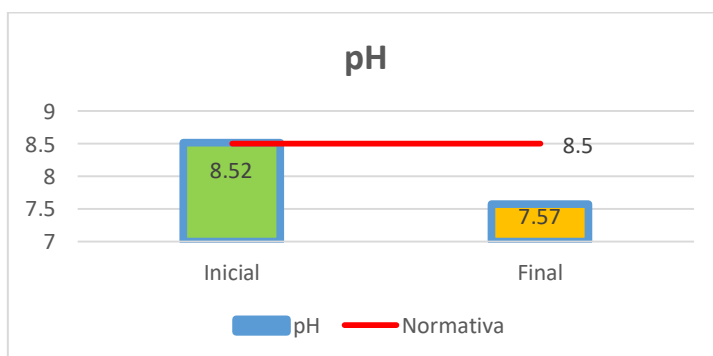
t	Sig. (bilateral)
33,229	,001

*Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo.*

En la gráfica N° 1 se observa que el volumen tuvo un cambio significativo de inicio a fin, ya que se redujo un 71,5% de su volumen inicial. Hecho que se esperaba ya que el pre-compost es una masa voluminosa y menos estable que el humus.

Al hacer el análisis estadístico con el t-student (ver Anexo 10) se observa que es altamente significativo, lo que corrobora con el grafico n° 1 que muestras que hubo cambios de inicio a fin,

**Grafica 2: pH**



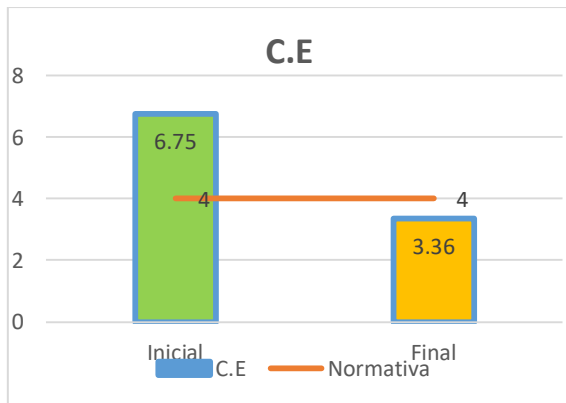
t	Sig. (bilateral)
10,555	,009

*Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo.*

En la gráfica N° 2 podemos observar que el valor de pH inicial excede levemente (0,02%) la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2), mientras tanto en el final (7,57) está bajo el límite, lo que significa que es aceptable.

Lo que se puede confirmar con los valores del t-student (ver Anexo 11) que nos dice que es significativo, por lo tanto no son iguales como se puede demostrar en la gráfica N°2.

**Grafica 3: Conductividad Eléctrica (dS/cm)**



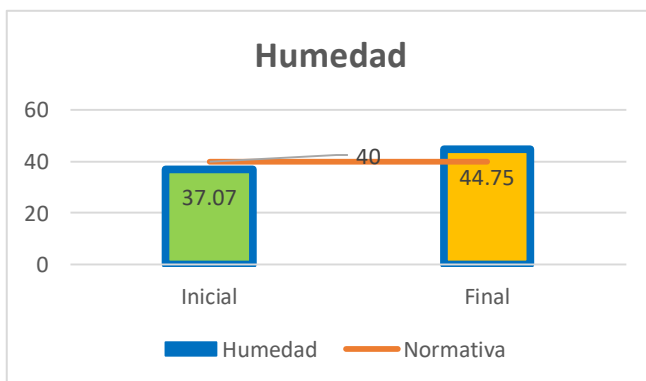
t	Sig. (bilateral)
19,895	,003

*Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo.*

En la gráfica N° 3 se observa que el valor inicial supera la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2) en un (2,75 dS/m), mientras que en el valor final (3,36) está por debajo de la normativa, lo que significa que está en el rango y es aceptable.

Realizando el análisis de t-student (ver Anexo 12) se comprobó que estos valores son significantes lo que significa que tienen variación entre ellos, como lo se demuestra la gráfica 3.

**Grafica 4: Humedad (%)**



t	Sig. (bilateral)
-31,566	,001

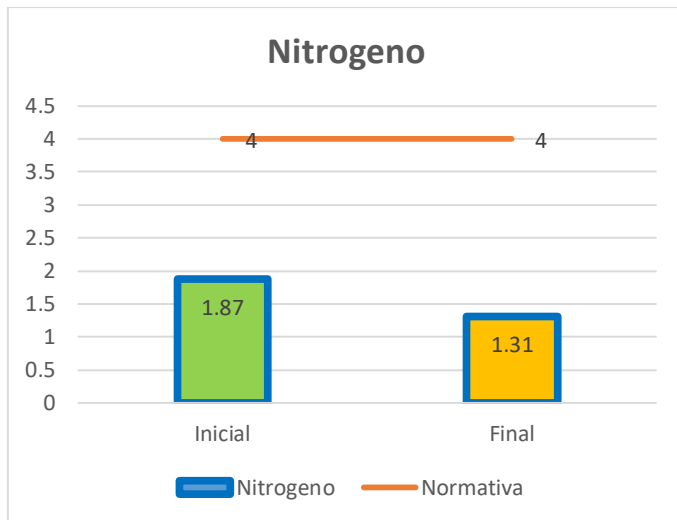
*FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos en campo.*

En la gráfica N° 4 se observa que el valor inicial está por debajo de la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo 2), mientras que el valor final está excediendo normativa en un 4,75% lo que se podría interpretar que excede el rango máximo que nos indica la normativa.

Realizando el análisis estadístico t-student (ver Anexo 13) se puede comprobar que los valores son significativos, por lo tanto hubo variación como se muestra en la gráfica N°4.



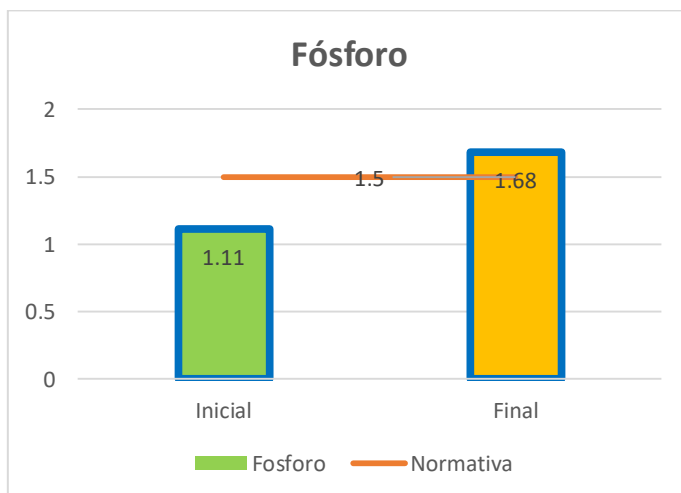
**Grafica 5: Nitrógeno (%)**



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

En la gráfica N° 5 se puede apreciar que los valores iniciales y finales del Nitrógeno expresados en % están por debajo de la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo 2), arrojando un valor final de 1,31% de nitrógeno, lo que es aceptable por estar en el rango de la normativa.

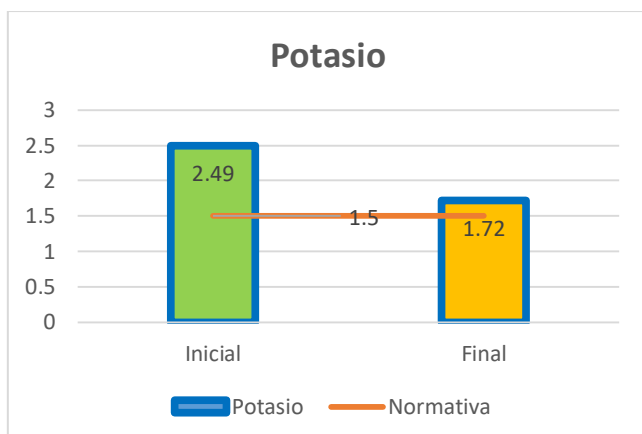
**Grafica 6: Fósforo (%)**



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

En la gráfica N° 6 que muestra los valores del Fósforo en %, se aprecia que el valor final es 1,68% lo excede en un 0,18% la normativa internacional de producción de humus de Lombriz Argentina-2002 (ver Anexo 1), dicho valor escapa del rango de la normativa pero está en lo aceptable como mejorador del suelo.

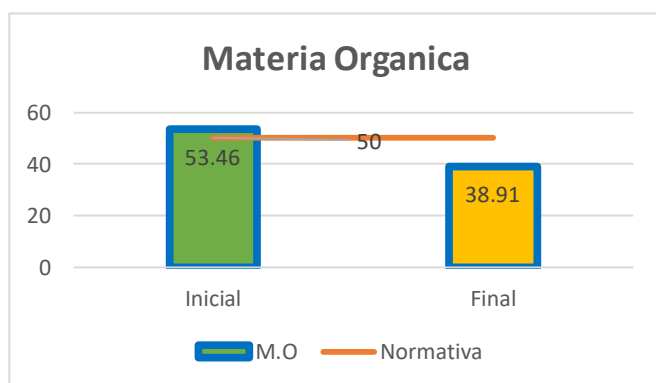
**Gráfica 7: Potasio (%)**



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

En la gráfica N° 7 que muestra los valores del Potasio en %, se puede apreciar que tanto los valores iniciales como finales están por encima de la normativa internacional de producción de humus de Lombriz Argentina-2002 (ver Anexo 1), arrojando un valor final de 1,72%, excediendo la normativa en un 0,22%, que está en lo aceptable como mejorador del suelo.

**Gráfica 8: Materia Orgánica (%)**



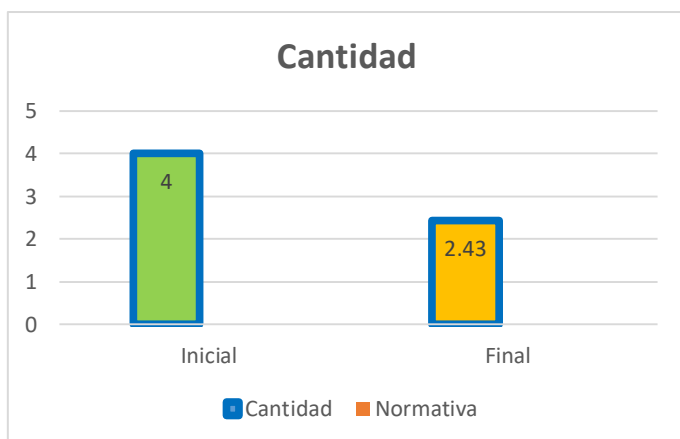
t	Sig. (bilateral)
9,646	,011

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

En la gráfica N° 8 se observa que los resultados de la Humedad expresados en %, que el valor inicial (53,46) excede la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2), mientras que el valor final (38,91) está en el rango aceptable de la normativa, lo que significa que es aceptable.

Comprobando el análisis estadístico t-student (ver Anexo 14) se comprueba que estos valores son significantes, lo que quiere decir que si hubo variación de inicio a fin, como lo muestra la gráfica N°8.

**Grafica 9: Cantidad (kg)**



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

En la gráfica N° 6 que muestra los valores de la cantidad inicial y final expresadas en kg, se observa que hubo una disminución de un 39,3% lo que expresada en kilos sería unos 1,57 kg. Lo que se esperaba ya que se sabe que en el proceso de humificación la materia orgánica pierde peso y volumen.

### Resultados de las características de los residuos orgánicos

**CUADRO N°2 Características de los residuos orgánicos**

Verduras y frutas	Características		óptimo
	pH	Humedad (%)	
Cascara de ajo	4,5 – 5,9	9 – 13	✓
Restos de zapallo	5,7 – 6,8	60 - 70	✓
Restos de lechuga	6,0	60 - 80	✓
Restos de zanahoria	4,9 – 6,0	50 - 70	X
Cascaras de plátano	4,5 – 5,0	40 - 60	X
Cascara de papaya	5,90 – 6,63	85 - 87	✓
Restos de sandía	5,2 – 6,5	60 - 80	✓
Restos de piña	3,5 – 5,2	65- 70	X

*FUENTE: Elaboración Propia, a partir de datos extraídos del portal web: Alimentos*

Luego de finalizar el proceso de producción, se logró obtener los alimentos más óptimos para el alimentado de los chanchitos de tierra, estos fueron: cascara de ajo, restos de zapallo, restos de lechuga, cascara de papaya y restos de sandía, que fueron digeridos en su totalidad, transformándose en abono mediando el chanchito. Mientras que algunos de los residuos orgánicos no fueron digeridos en su totalidad tales como la cascara de plátano, restos de zanahoria y restos de piña, se logró observar en cuando a la cascara de plátano que esta no pudo ser digerida en su totalidad ya que por sus mismas características y por ser fibrosa, esta llevo a secarse y endurecerse, evitando así que los chanchitos puedan alimentarse de ella. De igual manera sucedió con la zanahoria, que por ser de contextura dura no permitió que los chanchitos puedan alimentarse, y por último la cascara de piña debido a su humedad y su bajo pH, incremento su estado de putrefacción haciendo así que este bajara su pH aún más, lo que significo riesgoso para los chanchitos, por ello que se considera a estos tres tipos de residuos como ineficientes.

#### IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente tesis los resultados obtenidos como parte de la recolección y procesamiento de datos en la investigación titulada “Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”, concuerdan con los que menciona XXV Feria Escolar Nacional de Ciencias y Tecnologías Eureka (2015), donde indican que el chanchito de tierra puede transformar la materia orgánica en abono, ya que luego de digerir dicha materia este la expulsa en forma de urea, urea que es rica en nitrógeno como lo demuestra la gráfica N° 5 donde arroja un valor de 1,31% de Nitrógeno, lo que comparando con la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2) está en el rango aceptable (1-4), que lo cataloga como un abono de alta pureza y calidad en nutriente para el suelo.

Del mismo modo sucede con el Fósforo y Potasio que junto con el Nitrógeno son los nutrientes principales para que el suelo sea productivo, en cuanto al Fósforo se obtuvieron resultados de 1,68%, resultado que excede la normativa internacional de producción de humus de Lombriz Argentina-2002 (ver Anexo1) en un 0,18%, valor que para la normativa de lombriz (0,5-1,5%), Pérez (2013) indica que términos generales es superior al humus de lombriz, se catalogada como un mejorador del suelo. Lo mismo que sucede con el resultado de Potasio que después de pasar por la transformación de materia orgánica en humus se obtuvo un resultado de 1,72% excediendo la normativa Argentina (0,5-1,5%) en un 0,22%, pudiendo afirmar que es de mayor calidad en cuanto a los rangos de humus de lombriz.

En cuanto a las características de los residuos orgánicos que fueron utilizados para la elaboración del abono orgánico, fueron seleccionados de acuerdo a sus características, como lo menciona Córdor (2013), que los chanchitos de tierra se alimentan de frutas y verduras que no tengan un pH bajo, ya que puede ser mortal para los chanchitos, también se tuvieron que escoger residuos blandos, para así poder ser mejor digeridos, y por último fueron manualmente cortados hasta obtener un tamaño adecuado para empezar la etapa de alimentación. Estos residuos orgánicos fueron divididos en dos grupos, verduras: cascara de ajo (0,20 kg), restos de zapallo (0,60 kg), restos de Lechuga (0,60 kg) y restos de zanahoria (0,60 kg).

Frutas: cascara de plátano (0,50 kg), cascara de papaya (0,50 kg), restos de sandía (0,50 kg) y restos de piña (0,50 kg), estos residuos fueron colocados en la misma cantidad en 3 lechos con las mismas características, obteniendo como resultado que no todos los residuos orgánicos utilizados son óptimos, ya que se entre ellos se pudieron observar que la cascara de plátano, los restos de zanahoria y los restos de piña no fueron digeridos al 100% como ocurrió con los demás, sino que en el caso de plátano este por su estructura fibrosa no llego a descomponerse por completo sino que se secó y se endureció, de igual forma sucedió con los restos de zanahoria que endurecieron y por ultimo con los restos de piña que se descompusieron muy rápido acidificándose, todo esto no permitió su completa digestión por parte de los chanchitos es así que estos 3 residuos se catalogaron en esta investigación como no óptimos.

Los datos obtenidos en el análisis estadístico t-student para el pH (Anexo 11) demuestran ser altamente significativos lo que se puede apreciar en a grafica N°2, donde se ve los cambios de inicio y final, obteniendo como resultado final un pH de 7,57, valor que se encuentra en el rango de la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (rango 5,5–8,5) (ver Anexo2), lo que coincide con Aburto, F (2009) que nos dice que el pH aceptable para el humus es de 3,5 a 8,7 demostrando que este valor está en lo aceptable, por lo tanto se puede decir que es bueno como abono natural.

Otra característica importante de los residuos orgánicos que influyeron en la elaboración del abono orgánico es el volumen en el Anexo 10, teniendo los datos obtenidos en el análisis estadístico T-student para el Volumen se determinó que los resultados de inicio a fin son estadísticamente significativos, lo que indica que si hubo variación en estas dos etapas, tal y como lo demuestra la gráfica N°1 donde se aprecia que hubo un disminución del 71,5%, dato que se esperaba ya que el volumen de la materia orgánica es inestable. Lo que se puede ver reflejado también en la Cantidad (kg), ya que se demuestra que el peso se redujo en un 39,3 % equivalente a un 1,57kg, quedando 2,43 kg de lo que en un inicio fue 4 kg.

Los resultados obtenidos comprueban que las características que del pre-compost tienen influencia directa, partiendo desde el tipo de verdura y frutas escogidas,

como se demostró al hacer la comparación de inicio a fin en esta investigación, se pueden apreciar los siguientes valores:

pH: el resultado inicial fue de 8,52 que por medio de la humificación de estos chanchitos paso a convertirse en 7,57 y como se menciona anteriormente este está en el rango de la norma Mexicana.

Lo mismo paso con la C.E: que tuvo un valor inicial de 6,75 y un valor final de 3,36, por lo que se puede decir que si hubo cambios de inicio a fin, cabe resaltar que los valores encontrados de la Conductividad Eléctrica en el laboratorio están por debajo del rango (<4) de la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2), obteniendo como resultado final 3,36 dS/m tal y como se puede apreciar en la gráfica N°3.

En cuanto a la humedad: los datos que arrojaron el análisis estadístico de t-student son significativos, ya que los valores van en un inicio (37,07) a final (44,75), demostrando así que son diferentes. En el grafico N°4 que muestra los valores de la Humedad, se aprecia un resultado final de 44,75%, dicho resultado que excede el rango de 20 a 40% de la normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2), pasando en un 4,75% el rango de la normativa del humus de lombriz.

De igual manera pasa con los resultados de N.P.K, como se muestra en la Gráfica N°5, N°6 y N°7 ya que al ser considerados estos los principales nutrientes que el suelo necesita para que este sea fértil, se demostró que las características iniciales influyen directamente en las finales, ya que por qué medio de la digestión de chanchito, proceso de humificación, este logra darles ciertas características estables al abono, siendo así este de gran valor nutricional que se menciona en un comienzo, inclusive se afirma que este es un abono orgánico con excelentes características.

Por último los resultados obtenidos para la materia orgánica: nos muestran que está en el rango de 20 a 50% de la norma normativa Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007 (ver Anexo2), teniendo como resultado final un 38,91%, valor que se mantiene estable, al comparar con el resultado inicial se ve que bajo en 14,55% como se puede observar en la gráfica N°8. Al realizar el análisis estadístico de t-student para

las dos etapas (inicio-fin) se pudo comprobar que estas dos son diferentes, ya que la significación estuvo en un 0,011 valor que comprueba que hubo cambios.

Finalmente de acuerdo a la hipótesis planteada se aprueba que el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) influyo en la elaboración de abono orgánico a partir de residuos orgánicos (pre-compost), dándole las características necesarias para que este abono sea de alta calidad y comparable e inclusive mejor en ciertos aspectos que el humus de lombriz.



## V. CONCLUSIONES

Se demostró científicamente que si es posible la elaboración de abono orgánico mediando el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) a partir de residuos orgánicos, como lo indican los siguientes resultados pH: 7,57, C.E: 3,36 dS/m, Humedad: 44,75%, Nitrógeno: 1,31%, Fósforo: 1,68%, Potasio: 1,72%, Materia Orgánica: 38,91%, estos resultados confirman que es un abono de alta calidad, por lo tanto podemos concluir que si es posible producir abono orgánico a partir del chanchito de tierra.

Se logró describir las características que deben de tener los residuos orgánicos para la elaboración de abono orgánico de chanchito, estos fueron: Cascara de plátano, Cascara de ajo, Cascara de papaya, Restos zapallo, Restos de sandía, Restos Lechuga, Restos de piña, Restos de zanahoria, pudiendo encontrar entre ellos los más óptimos. Se demostró que el volumen de estos residuos se redujo en un 71,5% de lo que en un inicio era.

Se logró identificar que las características del pre-compost tuvieron una influencia directa, ya que los residuos seleccionados aportaron los nutrientes necesarios en la comida de los chanchitos, para que estos por medio de su digestión y el proceso de humificación pudieran darle las características óptimas al abono obtenido al final del proceso.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Antes de iniciar el procedimiento de elaboración de la comida del chanchito (pre-compost) se recomienda que las verduras y frutas que serán escogidas tienen que tener un pH entre 5-8, evitando productos con bajo pH para que los chanchitos no se descalcifiquen y mueran, también se recomienda el uso de chanchitos en su etapa de adultez.

Es recomendable la producción de abono líquido (biol) partiendo de los excrementos de los chanchitos.

También se recomienda elaborar un sistema de recuperación de los chanchitos que sea eficiente, para poder extraer a estos una vez terminada la fase de producción.

Además se recomienda la recuperación de lixiviado también conocido como humus líquido, por medio de un sistema que capte este insumo para su posterior análisis y obtener las características, ya que también se podría usar como abono líquido y así no se estaría desperdiciando nada.

## VII. BIBLIOGRAFÍAS

- ACOSTA Carrión, Wilson y PERALTA Franco, Milton. Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en el municipio de Fusagasugá. Tesis (Magister en ciencias agropecuarias). Colombia: Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia, 2015.  
Disponible en: <http://dspace.unicundi.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1234/ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANICOS%20A%20PARTIR%20DEL%20COMPOSTAJE%20DE%20R.pdf?sequence=1>
- AGRICULTURA ORGANICA NACIONAL, BASES TECNICAS Y SITUACION ACTUAL. [en línea], 2012, 10 pp [Fecha de consulta: 3 de junio de 2017].  
Disponible en: [http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura\\_org.\\_nacional\\_bases\\_tecnicas\\_y\\_situacion\\_actual\\_2013.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura_org._nacional_bases_tecnicas_y_situacion_actual_2013.pdf)
- CAJAMARCA, Diego. Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. Tesis (Magister ciencias agropecuarias). Cuenca: Universidad de Cuenca, Ecuador 2012. 24 pp.  
Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>
- CONDOR Quispe, Pedro. Promoción y uso de Abono orgánico sólido y líquido a partir de los excrementos de Chanchito de tierra (*Porcellio scaber*). Doctorado en agricultura sustentable (Magister en agricultura). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú, 2013. 12-65 pp.  
Disponible en: <https://es.scribd.com/document/317064368/Chanchitos-de-Tierra-y-Abono-Organico>
- CONDOR Quispe, Pedro. Abono orgánico a partir de los excrementos de Chanchito de tierra. Manual teórico (Magister en agricultura). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú, 2013. 9-24pp.

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/317064368/Chanchitos-de-Tierra-y-Abono-Organico>

- CANDELARIA, Mónica et al. Elaboración de abono orgánico a base de lombriz roja californiana. Tesis (estudios agrarios). Chiapas: Universidad de Layout, Mexico.2013. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.pa.gob.mx/publica/rev\\_53-54/analisis/elaboraci%25C3%25B3n\\_abono.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.pa.gob.mx/publica/rev_53-54/analisis/elaboraci%25C3%25B3n_abono.pdf)
- CUERVO, Jairo. Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura. Investigación Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal (SIPAF), Universidad Nacional de Colombia facultad de ciencias agrarias, 2014. 45pp. Disponible en: [http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP\\_SR.pdf](http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf)
- Hernández, Fernández Baptista. “Metodología de la Investigación”. McGraw Hill 1994. Colombia. Disponible en: <https://metodoinvestigacion.wordpress.com/bibliografia/>
- KASS, D. Fertilidad de suelos. 1998.
- MACHADO SIQUEIRA, Glécio: «Medida de la conductividad eléctrica aparente del suelo por inducción electromagnética y variabilidad espacial de propiedades físicas y químicas del suelo». Santiago de Compostela: Universidade. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, 2009. 20 pp. ISBN 978-84-9887-255-2
- MAGDOFF, Fred y WEIL, Ray. Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture. CRC Press USA, 2004. 131pp. Disponible en: <https://www.crcpress.com/Soil-Organic-Matter-in-Sustainable-Agriculture/Magdoff-Weil/p/book/9780849312946#googlePreviewContainer>
- MELENDEZ, Gloria y SOTO, Gabriela. Taller de Abonos Orgánicos. Centro de Investigación Agrónoma de la Universidad de Costa Rica, 2003. 9pp. Disponible en: <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>

- MAYEA, Siver, NOVO, Rita y VALIÑO, Aron. Introducción a la Microbiología del suelo. Primera edición. Editorial Pueblo y Educación [en línea] Ciudad de la Habana, 1982. 102 pp. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2017]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Microbiolog%C3%ADa\\_del\\_suelo](https://www.ecured.cu/Microbiolog%C3%ADa_del_suelo)
- MEXICANA, Norma Oficial. NOM-004-SEMARNAT-2002, PROTECCIÓN AMBIENTAL. *LODOS Y BIOSÓLIDOS.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Diario Oficial de la Federación, 2002, vol. 15.*
- Molina, Marcos. Gestión integral de residuos sólidos municipales. Documentos sobre desarrollo sostenible [en línea]. Medellín: Fundación Codesarrollo [Fecha de consulta: 9 de junio de 2017]. Disponible en: <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Pgireaburraregional.pdf>
- NICHOLLS, Clara I.; ALTIERI, Miguel. Manejo de la fertilidad de suelos e insectos plaga: armonizando la salud del suelo y la salud de las plantas en los agroecosistemas. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica), 2006, vol. 77, no 8. 8-16 pp.
- Oosterhuis DM, Loka DA, Kawakami EM, Pettigrew WT. The physiology of potassium in crop production [en línea]. *Advances in Agronomy*, 2014. 126 pp. [Fecha de consulta: 9 de junio de 2017]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/267033278\\_The\\_Physiology\\_of\\_Potassium\\_in\\_Crop\\_Production](https://www.researchgate.net/publication/267033278_The_Physiology_of_Potassium_in_Crop_Production)
- ORDOÑEZ, Victor. Fortalecimiento de la actividad pecuaria en comunidades en extrema pobreza en la cuenca del río San Antonio, en los distritos de Cusicancha y Huayacundo Arma de la provincia de Huaytara y región Huancavelica. Manual técnico teórico, Perú, 2015. 3pp. Disponible en: <http://www.fondoitaloperuano.org/wp-content/uploads/2012/01/Manual-de-elaboraci%C3%B3n-de-abonos-org%C3%A1nicos.pdf>
- PALMISANO, Ana y BARLAZ, Morton. *Microbiology of solid waste*. CRC [en línea]. Boca Raton-Florida, 1996. 116 pp. [Fecha de consulta: 3 de junio de 2017].

Disponible en: <https://www.crcpress.com/Microbiology-of-Solid-Waste/Palmisano-Barlaz/p/book/9780849383618>

- PORRAS, Álvaro, GONZÁLEZ, Alejandra y RODRIGUEZ, Alex. análisis químico y biológico de biosólidos sometidos a sistema de lombricultura como potencial abono orgánico. *nova*, 2011. 34 pp. vol. 9, no 15.
- Portal Virtual Ecosistema Global. Archivo de categorías animales. Revista [en línea] España, 2015. 19pp. [Fecha de consulta: 3 de junio de 2017]. Disponible en: <https://ecosistemaglobal.wordpress.com/category/animal/>
- VALENZUELA, Marino y DIAZ, Tomas. USO DE ABONOS ORGÁNICOS EN HORTALIZAS. Revista [en línea] realizada en la Facultad de Agronomía, universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México, 2013. 14 pp. [Fecha de consulta: 4 de junio de 2017]. Disponible en: <http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=1>
- RIBO, Marta. Balance de macronutrientes y materia orgánica en el suelo de agrosistemas hortícolas con manejo integrado ecológico. Tesis de doctorado. Universidad de valencia. Instituto valenciano de investigaciones agrarias (IVIA) Facultad de farmacia. Departamento de recursos naturales, 2004. 19 pp.
- ROMAN, Pilar, MARTÍNEZ, María y PANTOJA, Alberto. Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. 2013. p.22
- Sistema de información para la gestión de los residuos sólidos (SIGERSOL). Portal nacional de información sobre los residuos sólidos. Portal web [en línea] 2016. [Fecha de consulta: 6 de junio de 2017]. Disponible en: <http://sigersol.minam.gob.pe/>
- SUPO, José. Niveles de Investigación. Portal web [en línea] 2012. [Fecha de consulta: 6 de junio de 2017]. Disponible en: <https://investigacionepgucv.jimdo.com/v%C3%ADdeos/dr-jos%C3%A9-sup/>
- XXV Feria Escolar Nacional de Ciencias y Tecnologías Eureka. “Rescatando los beneficios de los chanchitos de tierra” Ministerio de Educación, CONCYTEC 2015.

Disponible en: <https://es.slideshare.net/tutron/proyecto-los-beneficios-de-los-chanchitos-de-tierra>

- YANQUE, Lourdes. Importancia de los abonos orgánicos en la agricultura. Revista de investigación universitaria [en línea], 2014. 7 pp. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2017]. Disponible en: <http://revistascientificas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/42>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Normativa internación de producción de humus de Lombriz Argentina-2002

Valores analíticos del humus	
Nitrógeno (N)	1,5 a 3 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,5 a 1,5 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	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 %
Acidos húmicos	5 a 7 %
Acidos 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 80 meq/100gr
Conductividad eléctrica (CE)	hasta 3,0 milimhos/cm
Retención de Humedad	1500 a 2000 cc/kg seco
Superficie específica	700 a 800 m <sup>2</sup> /g
Carga bacteriana (+)	2000 millones de colonias de bacterias vivas/g

**FUENTE:** Elaboración propia, extraída de la Norma Argentina-2002



**Anexo 2: Normativa humus de Lombriz (Lombricompost) - especificaciones y métodos de prueba NMX-FF-109-SCFI-2007**

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
<b>Nitrógeno total</b>	De 1 a 4% (base seca)
<b>Materia orgánica</b>	De 20% a 50%(base seca)
<b>Relación C/N</b>	≤20
<b>Humedad</b>	De 20 a 40% (sobre materia húmeda) <sup>2</sup>
<b>pH</b>	de 5,5 a 8,5 <sup>3</sup>
<b>Conductividad eléctrica<sup>4</sup></b>	≤ 4 dS m <sup>-1</sup>
<b>Capacidad de intercambio catiónico</b>	> 40 cmol kg <sup>-1</sup>
<b>Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico)</b>	0,40 a 0,90 g mL <sup>-1</sup>
<b>Materiales adicionados</b>	Ausente

**FUENTE:** Elaboración propia, extraída de la Norma Mexicana NMX-FF-109-SCFI-2007

### ANEXO 3: Ficha de observación para el recojo de datos

FICHA DE OBSERVACION PARA EL RECOJO DE DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	
Desarrollo de Investigación	“Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”
Investigador	Erik Abrahan Balcazar Grandez
Asesor	Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas

VARIABLE DEPENDIENTE	Muestra de tratamiento	CARACTERÍSTICAS FISICAS				CARACTERÍSTICAS QUIMICAS				CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO	
		Volumen	pH	C.E (dS/m)	HUMEDAD (%)	N (%)	p <sub>205</sub> (%)	k <sub>20</sub> (%)	M.O (%)	NUMERO DE CHANCHITOS (und/kg)	PESO DEL CHANCHITO (g)
Abono de chanchito de tierra.	R1	7,508	7,53	3,35	45,13	1,31	1,71	1,71	38,58	500/4kg	0,1804
	R2	8,085	7,57	3,66	44,05	1,30	1,66	1,54	38,03	500/4kg	0,1804
	R3	7,971	7,62	3,08	45,07	1,33	1,68	1,91	40,12	500/4kg	0,1804
<b>PROMEDIO</b>		7,9	7,57	3,36	44,75	1,31	1,68	1,72	38,91	500/4kg	0,1804

Fuente: Elaboración Propia

FICHA DE OBSERVACION PARA EL RECOJO DE DATOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Desarrollo de Investigación	“Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra ( <i>Porcellio scaber</i> ), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”
Investigador	Erik Abrahan Balcazar Grandez
Asesor	Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas

VARIABLE INDEPENDIENTE	Muestra de tratamiento	Características de los residuos orgánicos			Características del Pre-compost						
		Volumen	Frutas (kg)	Verduras (kg)	pH	C.E (dS/m)	HUMEDAD (%)	N (%)	$p_{20g}$ (%)	$k_{20}$ (%)	M.O (%)
residuos orgánicos	R1	26,4cm <sup>3</sup>	Cascara de plátano (0.50 kg)	Cascara de ajo (0.20 kg)	8,65	6,89	37,7	1,87	1,11	2,49	51,31
			Cascara de papaya (0.50 kg)	Restos zapallo (0.60 kg)							
			Restos de sandía (0.50 kg)	Restos Lechuga (0.60 kg)							
			Restos de piña (0.50 kg)	Restos de zanahoria (0.60 kg)							
	R2	27,7cm <sup>3</sup>	Cascara de plátano (0.50 kg)	Cascara de ajo (0.20 kg)	8,39	6,71	36,6	1,87	1,11	2,49	55,57
			Cascara de papaya (0.50 kg)	Restos zapallo (0.60 kg)							
			Restos de sandía (0.50 kg)	Restos Lechuga (0.60 kg)							
			Restos de piña (0.50 kg)	Restos de zanahoria (0.60 kg)							
	R3	28,9cm <sup>3</sup>	Cascara de plátano (0.50 kg)	Cascara de ajo (0.20 kg)	8,52	6,66	36,9	1,87	1,11	2,49	53,49
			Cascara de papaya (0.50 kg)	Restos zapallo (0.60 kg)							
			Restos de sandía (0.50 kg)	Restos Lechuga (0.60 kg)							
			Restos de piña (0.50 kg)	Restos de zanahoria (0.60 kg)							
<b>PROMEDIO</b>		27,7 cm <sup>3</sup>	-	-	8,52	6,75	37,07	1,87	1,11	2,49	53,46

Fuente: Elaboración propia

#### ANEXO 4: Cuadro de producción de abonos

Producción de abono	
El origen de los abonos orgánicos y sus características serán muy diferentes según hablemos de ecosistemas naturales con vegetación permanente o hablemos de ecosistemas agrícolas, aun así, para ambos, la fuente originaria de lo que entendemos como abonos orgánicos serán mayoritariamente desechos de origen animal, vegetal o mixto.	
<b>Abonos microbiales</b>	Los microorganismos benéficos más divulgados actualmente en la agricultura son micorrizas, lactobacilos, levaduras, rizobios, azobacter, levaduras y trichoderma, bacterias fotosintetizadoras etc. Estos organismos constituyen la base de múltiples preparados orgánicos
<b>Abonos vegetales</b>	De origen vegetal, pueden ser compost de superficie, residuos de cosecha, de plantas sembradas como abonos verdes (leguminosas)
<b>Abonos de origen animal</b>	Estos abonos difieren entre sí, dependiendo de su preparación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fermentados anaerobios: provenientes de los procesos dados en el biodigestor</li> <li>- Lombricompost, es el humus originado de la digestión que hacen las lombrices de la materia orgánica.</li> <li>- Compost aerobios, del estiércol animal; este compost se hace en presencia de aire e incluye un saneamiento por golpe de fuego.</li> <li>- Purines, dilución en agua de estiércol fresco.</li> <li>- Harinas, de tejidos animales, como sangre, huesos y otros.</li> <li>- Fango acuático, proviene del fondo de ríos y lagos.</li> </ul>
<b>Abonos de naturaleza mineral</b>	Proviene de minería, yacimientos marinos y mantos de origen volcánico y generalmente agregados a los compost. Se incluye la cal, la roca fosfórica, los basaltos, la escoria, la potasa entre otros.

Fuente: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>

#### ANEXO 4: Lechos



- **Acondicionamiento de lechos para la crianza de chanchitos de tierra**



- **Colocación de la primera capa de ajo**

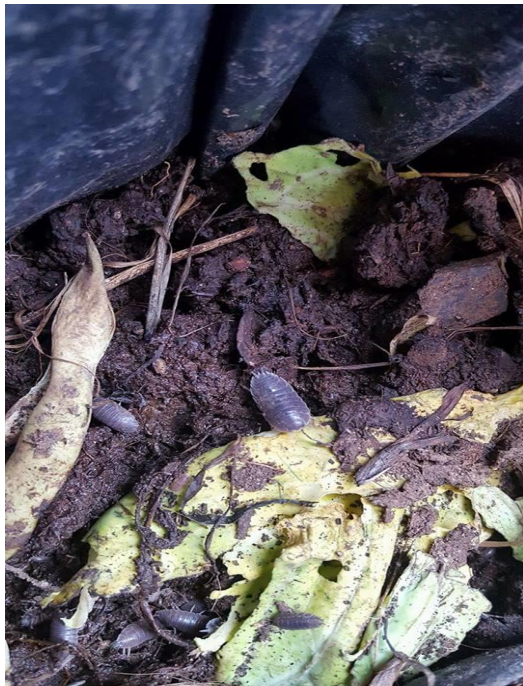


- **Adición de orificios para la salida de lixiviados**

### ANEXO 5: Adición de chanchitos en lecho



- Cuenta y adición de chanchitos a cada lecho, en total 500 ejemplares por lecho



## ANEXO 6: Riego y volteo



- Riego y volteo de cada lecho (1 día la semana con aproximadamente 200ml de agua) de forma manual

## ANEXO 7: Fase de laboratorio



- Recepción de muestras en el laboratorio de suelos de la Universidad Agraria la Molina
- Análisis de humedad y materia orgánica en el laboratorio de calidad de la Universidad Cesar Vallejo lima-este



- Triturado para la obtención del pH



- Análisis de materia orgánica



- Secado en el desecador



- Pesado de chanchitos de tierra



- Pesado para la obtención de humedad



- Análisis de conductividad eléctrica





- Análisis de determinación de pH



**ANEXO 8: Resultados de laboratorio de Pre-compost (NPK)**



**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 : ERIK ABRAHAN BALCAZAR GRANDEZ  
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ SAN JUAN DE LURIGANCHO  
MUESTRA DE : COMPOST  
REFERENCIA : H.R. 60796  
BOLETA : 847  
FECHA : 11/10/17

Nº LAB	CLAVES	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
698	Compost inicial	1.87	1.11	2.49



Dr. Saúl García Bendejú  
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 9: Resultados de laboratorio de Humus de chanchito de tierra (NPK)



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 : ERIK ABRAHAN BALCAZAR GRANDEZ  
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ SAN JUAN DE LURIGANCHO  
MUESTRA DE : HUMUS  
REFERENCIA : H.R. 60795  
BOLETA : 847  
FECHA : 11/10/17

N° LAB	CLAVES	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
695	T1	1.31	1.71	1.71
696	T1 - 2	1.30	1.66	1.54
697	T1 - 3	1.33	1.68	1.91

  
Dra. Gady García Bendejú  
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

## GRAFICOS ESTADISTICOS

### ANEXO 10: Análisis de t-student del parámetro Volumen

#### Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PreCompost y Humus	3	,772	,438

#### Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	PreCompost - Humus	19.812 00	1.03269	.59622	17.24666	22.37734	33,229	2	,001

### ANEXO 11: Análisis de t-student del parámetro pH

#### Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PreCompost y Humus	3	,444	,707

#### Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	PreCompost - Humus	.94667	.15535	.08969	.56076	1.33258	10,555	2	,009

**ANEXO 12: Análisis de t-student del parámetro Conductividad eléctrica**

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 PreCompost y Humus	3	,168	,893

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PreCompost - Humus	3.3900 0	.29513	.17039	2.65686	4.12314	19,895	2	,003

**ANEXO 13: Análisis de t-student del parámetro Humedad**

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 PreCompost y Humus	3	,745	,465

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PreCompost - Humus	- 7.6833 3	.42158	.24340	-8.73061	-6.63606	- 31,566	2	,001

**ANEXO 14: Análisis de t-student del parámetro Materia Orgánica**

**Correlaciones de muestras relacionadas**

	N	Correlación	Sig.
Par 1 PreCompost y Humus	3	-,241	,845

**Prueba de muestras relacionadas**

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PreCompost - Humus	14.54667	2.61198	1.50803	8.05815	21.03518	9,646	2	,011


**ANEXO 15: Resultados de laboratorio de Pre-compost (pH, Humedad, C.E y M.O)**

**ENSAYO N° 27-2017- 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  
Muestra tomada por: Balcazar Grandez, Erik Abrahan  
Fecha de ingreso de muestra: 07/11/2017  
Lugar que se realizó el ensayo: Laboratorio de biotecnología -UCV  
Fecha de realización de ensayos: 07/11/2017

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO		
			P1	P2	P3
Potencial de hidrógeno (pH)	Numérico	ASTM D2216 - 10	8,65	8,39	8,52
Humedad	%	ASTM D - 4972	37,7	36,6	36,9
Conductividad eléctrica	dS/m	ISO 11265	6,89	6,71	6,66
Materia Orgánica (M.O)	%	ASTM D 2974-00	51,31	55,57	53,49

  
Daniel Neciosup Gonzales  
Asistente Del Laboratorio De Biotecnología

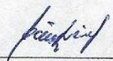
  
Luzio Valdiviezo Gonzales

**ANEXO 16: Resultados de laboratorio de Humus de chanchito de tierra (pH, Humedad, C.E y M.O)**

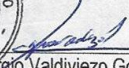
**ENSAYO N° 27-2017- II -TESIS**  
**LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA – UCV**  
**INFORME DE RESULTADOS**  
**HUMUS**

**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:** Balcazar Grandez, Erik Abrahan  
**Fecha de ingreso de muestra:** 07/11/2017  
**Lugar que se realizó el ensayo:** Laboratorio de biotecnología -UCV  
**Fecha de realización de ensayos:** 07/11/2017

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO		
			P1	P2	P3
Potencial de hidrógeno (pH)	Numérico	ISO 14254:2001	7,53	7,57	7,62
Humedad	%	Gravimétrica	45,13	44,05	45,07
Conductividad eléctrica	dS/m	ISO 11265:1994	3,35	3,66	3,08
Materia Orgánica (M.O)	%	ISO 14235:2001	38,58	38,03	40,12

  
Daniel Neciosup Gonzales  
Asistente Del Laboratorio De Biotecnología



  
V. Balcazar Grandez



## Anexo 17: Validación de instrumento de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Fabius Quiñ
- 1.2. Cargo e institución donde labora: bre. h. s.
- 1.3. Especialidad del validador: br.
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (Porcellio scaber), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"
- 1.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abraham

#### 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.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los indices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					80	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Residuos orgánicos

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ORGANICOS	VOLUMEN			
	FRUTAS	80		
	VERDURAS			
CARACTERÍSTICAS DEL PRE- COMPOST	pH			
	C.E (dS/m)			
	HUMEDAD (%)			
	N (%)			
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)			
K <sub>2</sub> O (%)				
M.O (%)				

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

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

San Juan de Lurigancho... 15 de... 11 ..... del 2017

Firma del experto informante.

DNI N° 07744062 Teléfono N°



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES:**

- 5.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: José Miguel  
 5.2. Cargo e institución donde labora: Doc. Inv.  
 5.3. Especialidad del validador: Doc.  
 5.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación  
 5.6 Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"  
 5.5. Autor del instrumento: Balcazar Grande, Erik Abraham

**VI. 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.				80	
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
14. Organización	Existe una organización lógica.				80	
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80	
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					<b>80</b>	



SEGUNDA VARIABLE: Abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VOLUMEN	80		
	PH			
	C.E			
	HUMEDAD			
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	N (%)	80		
	p <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)			
	K <sub>2</sub> O (%)			
	M.O (%)			
CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO	NUMERO DE CHANCHITOS			
	PESO DEL CHANCHITO			

VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

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

San Juan de Lurigancho, 15 de 11 del 2017

[Firma]  
 Firma del experto informante.  
 DNI N° 07744062 Teléfono N° \_\_\_\_\_

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. DELGADO ARENAS, RAUL  
 1.2. Cargo e institución donde labora: JEFE DE LA UNIDAD DE POSTGRADO LIMA-ESTE,  
 1.3. Especialidad del validador: PHD EN MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN  
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación  
 1.5. Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (Porcellio scaber), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"  
 1.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abraham

**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.				80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80%	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.				80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80%	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80%	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80%	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					80%	

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

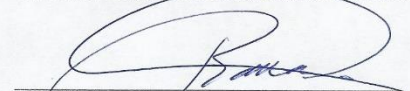
PRIMERA VARIABLE: Residuos orgánicos

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ORGANICOS	VOLUMEN	✓		
	FRUTAS	✓		
	VERDURAS	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PRE-COMPOST	pH	✓		
	C.E (ds/m)	✓		
	HUMEDAD (%)	✓		
	N (%)	✓		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	✓		
	K <sub>2</sub> O (%)	✓		
M.O (%)	✓			

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

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

San Juan de Lurigancho, 15 de NOVIEMBRE del 2017

  
 Firma del experto informante.  
 DNI N° 10366455 Teléfono N° 996719801

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES:**

- 5.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. DELGADO ARENAS, RAÚL  
 5.2. Cargo e institución donde labora: JEFE DE LA UNIDAD DE POSGRADO LIMA-EJTE  
 5.3. Especialidad del validador: PHD EN MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN  
 5.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación  
 5.5. Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (Porcellio scaber), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"  
 5.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abraham

**VI. 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.				80%	
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80%	
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80%	
14. Organización	Existe una organización lógica.				80%	
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80%	
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80%	
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80%	
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80%	
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80%	
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80%	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					<b>80%</b>	

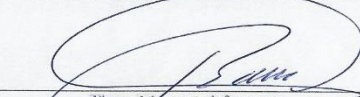
SEGUNDA VARIABLE: Abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VOLUMEN	/		
	PH	/		
	C.E	/		
	HUMEDAD	/		
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	N (%)	/		
	p <sub>205</sub> (%)	/		
	k <sub>20</sub> (%)	/		
	M.O (%)	/		
CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO	NUMERO DE CHANCHITOS	/		
	PESO DEL CHANCHITO	/		

VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

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

San Juan de Lurigancho, 15 de NOV de ..... del 201....

  
 Firma del experto informante.  
 DNI N° 20360449 Teléfono N° 976 717801

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Valdivia Cruz Koji
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Asesoría
- 1.3. Especialidad del validador: I. G. Horticultura
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"
- 1.5. Autor del instrumento: Balcasar Grandez, Erik Abraham

**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 teórico-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
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						<b>95</b>

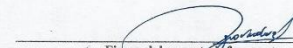
**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**
**PRIMERA VARIABLE: Residuos orgánicos**

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS	VOLUMEN	✓		
	FRUTAS	✓		
	VERDURAS	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PRE-COMPOST	pH	✓		
	C.E (dS/m)	✓		
	HUMEDAD (%)	✓		
	N (%)	✓		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	✓		
	K <sub>2</sub> O (%)	✓		
	M.O (%)	✓		

**IV. 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, .../... de ... Noviembre ... del 2017

  
 Firma del experto informante.  
 DNI N° 40373063 Teléfono N° \_\_\_\_\_

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES:**

- 5.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Valdurzo Cozales Leyva  
 5.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador Ode C. Escuela  
 5.3. Especialidad del validador: Ed. Pedagógico  
 5.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación  
 1.6 Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*) a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"  
 5.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abraham

**VI. 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
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						95

SEGUNDA VARIABLE: Abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VOLUMEN	✓		
	PH	✓		
	C.E	✓		
	HUMEDAD	✓		
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	N (%)	✓		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	✓		
	K <sub>2</sub> O (%)	✓		
	M.O (%)	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO	NUMERO DE CHANCHITOS	✓		
	PESO DEL CHANCHITO	✓		

VII. 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, 15 de Noviembre del 2017

  
 Firma del Operario Informante.

DNIN° 922203 Teléfono N°



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Abelardo Pacheco, Wilson S.  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV  
 1.3. Especialidad del validador: Pruebas Naturales  
 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación  
 1.5. Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (Porcellio scaber), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"  
 1.5. Autor del instrumento: Balcázar Grandez, Erik Abrahan

**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.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					<b>80</b>	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

PRIMERA VARIABLE: Residuos orgánicos

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ORGANICOS	VOLUMEN	/		
	FRUTAS	/		
	VERDURAS	/		
CARACTERÍSTICAS DEL PRE-COMPOST	pH	/		
	C.E (ds/m)	/		
	HUMEDAD (%)	/		
	N (%)	/		
	p <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	/		
	k <sub>2</sub> O (%)	/		
M.O (%)	/			

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

- (X) 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]*

Firma del experto informante.

DNI N° 96082600 Teléfono N° 966648428



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES:**

- 5.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Anjano Pacheco, Wilber S.  
 5.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UEV  
 5.3. Especialidad del validador: RECURSOS NATURALES  
 5.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación  
 5.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abraham

**VI. 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.				80	
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
14. Organización	Existe una organización lógica.				80	
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					<b>80</b>	



**SEGUNDA VARIABLE: Aboño de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)**

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VOLUMEN	/		
	PH	/		
	C.E	/		
	HUMEDAD	/		
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	N (%)	/		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	/		
	K <sub>2</sub> O (%)	/		
	M.O (%)	/		
CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO	NUMERO DE CHANCHITOS	/		
	PESO DEL CHANCHITO	/		

VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

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° 06082600 Teléfono N° 966648428





## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

## I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: D<sup>r</sup>/Mg. JOSÉ ROY CUELLAR BOUTSIDA
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR DE INVESTIGACION
- 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO FORESTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (Porcellio scaber), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"
- 1.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abrahan

## 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 ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Residuos orgánicos

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS ORGANICOS	VOLUMEN	/		
	FRUTAS	/		
	VERDURAS	/		
CARACTERÍSTICAS DEL PRE- COMPOST	pH	/		
	C.E (ds/m)	/		
	HUMEDAD (%)	/		
	N (%)	/		
	P <sub>205</sub> (%)	/		
	K <sub>20</sub> (%)	/		
M.O (%)	/			

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 Diciembre del 2017

Firma del experto informante.

DNI N° 0926073 Teléfono N° 932505737

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**V. DATOS GENERALES:**

- 5.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. JOSE ELOY CUBIAR BOUTSO
- 5.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR DE INVESTIGACION - INIA
- 5.3. Especialidad del validador: INGENIERO FORESTAL
- 5.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.6 Título de la investigación: "Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017"
- 5.5. Autor del instrumento: Balcazar Grandez, Erik Abraham

**VI. 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
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						<b>90</b>

**SEGUNDA VARIABLE: Abono de chanchito de tierra (*Porcellio scaber*)**

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VOLUMEN	/		
	PH	/		
	C.E	/		
	HUMEDAD	/		
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	N (%)	/		
	p <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	/		
	k <sub>2</sub> O (%)	/		
	M.O (%)	/		
CARACTERÍSTICAS DEL CHANCHITO	NUMERO DE CHANCHITOS	/		
	PESO DEL CHANCHITO	/		

VII. 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, 10 de Diciembre del 2017



Firma del experto informante.

DNI N° 0936273 Teléfono N° 982505757

**ANEXO 18: Acta de aprobación de originalidad de tesis**


 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, **Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi**, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo **Lima Este** (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

**“ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL CHANCHITO DE TIERRA (PORCELLIO SCABER), A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN SJL-2017”**, del (de la) estudiante **Erik Abrahan Balcazar Grandez** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **1.8%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 18 de Diciembre del 2017



Firma

Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

DNI: **07268863**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## ANEXO 19: Turnitin

Feedback Studio - Mozilla Firefox  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1018663226&lang=es&u=1074316817&s=1

feedback studio | tesis

130%

1 de 1

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Elaboración de abono orgánico mediante el chanchito de tierra (*Porcellio scaber*), a partir de Residuos Orgánicos en Sjl-2017”

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

**AUTOR:**  
Erik Abraham Balcazar Grandez

**ASESOR:**  
Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

**Resumen de coincidencias**

**18 %**

Rank	Source	Percentage
1	granjaecologicaenlinea... Fuente de Internet	1 %
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	repository.javeriana.ed... Fuente de Internet	1 %
4	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	1 %
5	www.revistabiomedica... Fuente de Internet	1 %
6	documents.mx Fuente de Internet	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
8	es.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
9	www.buenastareas.com	1 %

Página: 1 de 82 | Número de palabras: 14421 | Text-only Report | High Resolution | Activado



**ANEXO 21: Autorización de la versión final del trabajo de investigación**



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL:

**Mg. FERNANDO ANTONIO SERNAQUE AUCCAHUASI**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**BALCAZAR GRANDEZ, ERIK ABRAHAN**

INFORME TÍTULADO:

**"ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL CHANCHITO DE TIERRA  
(PORCELLIO SCABER), A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN SJL-2017"**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

**INGENIERO AMBIENTAL**

---

SUSTENTADO EN FECHA: 12 de Diciembre del 2017

NOTA O MENCIÓN: 15(número) Quince (letras)

---

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

**ANEXO 22: Certificado de inscripción**



07164994

**CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN**

**N°00084130-18-RENIEC**

El que suscribe certifica que a la fecha, obra en el Registro Único de Identificación de las Personas Naturales, la inscripción siguiente :

**DNI N° :72242346**

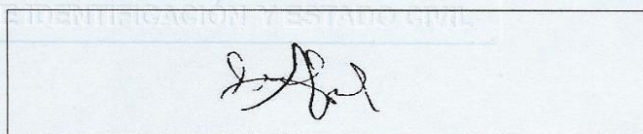
**TITULAR :BALCAZAR GRANDEZ, ERIK ABRAHAN**

Fecha Nacimiento	: 07/11/1994	Estatura	: 1.74mt.
Estado Civil	: SOLTERO	Grado Instrucción	: SUPERIOR-4TO AÑO
Sexo	: MASCULINO	Doc. Sustento	: N°
Fecha Inscripción	: 25/04/2008	Grupo Votación	: 250375
Lugar Inscripción	: LIMA/LIMA/SAN JUAN DE LURIGANCHO		
Dirección	: PSJ. LOS PINOS MZ.01A LT.10 URB. CANTO GRANDE ET.2 SEC.07**		
Fecha Cancelación	: **	Motivo Cancelación:	**
Glosa Informativa	: **		

**IMÁGENES**



Foto



Firma

De lo que doy fe, en SAN JUAN DE LURIGANCHO a los 09 días del mes de Octubre del 2018  
Esta certificación caduca el **08 de Noviembre del 2018**  
(Cualquier enmendadura o adición invalida el presente documento)

LINDA KARINA TAMAYO CULQUICONDOR  
DNI: 10577013  
Certificador  
Jefatura Regional Lima  
RENIEC



Solicitante:  
Sr(es).BALCAZAR GRANDEZ ,ERIK ABRAHAN

...Final

Pag.: 1/1

Tot.Reg.: 1

(20038600084130CI03720008852520038620181009)

