



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Sistematización en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

AUTOR:

Guerrero Vargas, Omar Alexander

ASESOR:

Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

TRATAMIENTO Y GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS

LIMA – PERÚ

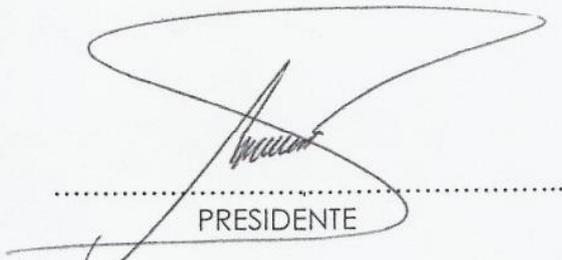
2018 - II

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don Omar Alexander Guerrero Vargas cuyo título es:

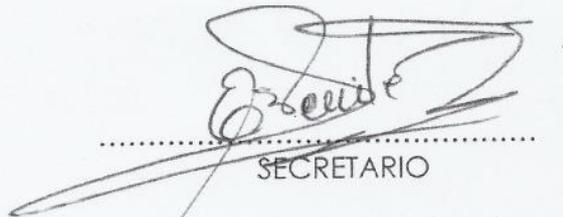
"Sistematización en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 (número) DIECISIETE (letras).

Los Olivos 11 de DIC. del 2018.



.....
PRESIDENTE
Dr. Jorge Leonardo Jave Nakayo



.....
SECRETARIO
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro




.....
VOCAL
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar

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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incansablemente me tanto emotiva como económicamente, en especial a mi madre que es mi razón de ser y que supo educarme con buenos valores que hoy en día me es de mucha utilidad.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios por darme vida, salud y oportunidad de seguir estudiando; a mis amigos por su apoyo moral y ayuda en el desarrollo de la tesis, a mi familia por siempre estar ahí cuando los necesito, a mi asesor Dr. Acosta por su apoyo durante todo el proceso de desarrollo de mi proyecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Omar Alexander Guerrero Vargas, con DNI N°73010586 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de INGENIERIA. Escuela de INGENIERIA AMBIENTAL, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaña 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 lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima 01 de diciembre de 2018



.....
Omar Alexander Guerrero Vargas

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “SISTEMATIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS RESIDUOS DE FRUTAS Y VERDURAS EN LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE LA MUNICIPALIDAD DE COMAS, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Omar Alexander Guerrero Vargas

RESUMEN

El presente trabajo de investigación propone sistematizar la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas; de tal manera mejorar la disposición final de los residuos orgánicos. Se caracterizaron los dos tipos de residuos entre frutas y verduras con pesos de 290 kg de hortalizas, y 72.8 kg de frutas, y 156 kg de estiércol como parte del insumo, que conforman una pila para la producción de abono. Asimismo, se utilizó otros insumos para mejoramiento de la degradación de la materia orgánica; 5 kg de chancaca, 100 g de levadura, 2.5 kg de Cal diluidas en 50 L de agua. Con respecto a las características fisicoquímicas medidas durante el proceso, se obtuvo como resultado la mayor temperatura de 65°C, el cual fue descendiendo hasta llegar a 29°C, el pH entre 5.8 a 7.5 durante todo el desarrollo y la humedad disminuyó acorde al proceso desde 56.57% hasta 36,55%. De tal manera, con el sistema planteado para la producción de abono orgánico se obtuvo mejoras en los nutrientes esenciales del abono orgánico, con Nitrógeno (N) 1.92%, Fósforo (P₂O₅) 1.92% y Potasio (K₂O) 3.19%. Asimismo, pH de 7.04 y la materia orgánica (MO.) 32.32% el cual estos valores mejoraron la calidad del abono con respecto a los que se producen en la planta de compostaje de Comas.

Palabras claves: abono orgánico, sistematizar, caracterización, características fisicoquímicas, calidad.

ABSTRACT

The present work of investigation proposes to systematize the production of organic fertilizer from the waste of fruits and vegetables in the composting plant of the Municipality of Comas; in such a way to improve the final disposal of organic waste. The two types of waste were characterized between fruits and vegetables with weights of 290 kg of vegetables, and 72.8 kg of fruit, and 156 kg of manure as part of the input, which make up a pile for the production of fertilizer. Likewise, other inputs were used to improve the degradation of organic matter; 5 kg of chancaca, 100 g of yeast, 2.5 kg of Cal diluted in 50 L of water. Regarding the physicochemical characteristics measured during the process, the highest temperature of 65 ° C was obtained, which went down until reaching 29 ° C, the pH between 5.8 to 7.5 during the whole development and the humidity decreased according to the process from 56.57% up to 36.55%. Thus, with the system proposed for the production of organic fertilizer was obtained improvements in the essential nutrients of organic fertilizer, with Nitrogen (N) 1.92%, Phosphorus (P₂O₅) 1.92% and Potassium (K₂O) 3.19%. Also, pH 7.04 and organic matter (MO.) 32.32% which these values improved the quality of the fertilizer with respect to those produced in Comas composting plant.

Keywords: organic fertilizer, systematize, characterization, physicochemical characteristics, quality.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2 TRABAJOS PREVIOS	2
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	7
1.3.1 Sistematización y producción.....	7
1.3.2 Residuos Sólidos.....	7
1.3.3 Materia Orgánica.....	9
1.3.4 Abono Orgánico	9
1.3.5 El Compost.....	10
1.3.6 Fases del compostaje	11
1.3.7 Parámetros del compostaje.....	13
1.3.8 Características de aspecto del compost.....	15
1.3.9 Residuos Vegetales.....	15
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.4.1 Problema general.....	17
1.4.2 Problemas específicos.....	17
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	17
1.6 HIPÓTESIS	18
1.6.1 Hipótesis General.....	18
1.6.2 Hipótesis Específicas.....	19
1.7 OBJETIVOS	19
1.7.1 Objetivo General.....	19
1.7.2 Objetivos Específicos	19
II. METODO.....	20
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	20
2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	26
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	27
2.3.1 Población	27
2.3.2 Muestra.....	27
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	27
2.5 ASPECTOS ÉTICOS	28
2.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
2.6.1 Lugar de ejecución.....	29
2.6.2 Materiales y equipos empleados.	29

2.6.3 Procedimiento para la implementación de nuevas camas de compostaje.....	30
2.6.4 Caracterización de residuos orgánicos.....	31
2.6.5 Proceso de limpieza, pesaje y preparación de insumos.....	32
2.6.6 Proceso de armado de pila de compostaje.....	35
2.6.7 Proceso de monitoreo durante el desarrollo del compostaje	38
III. RESULTADOS.....	40
IV. DISCUSIÓN.....	64
V. CONCLUSIÓN.....	65
VI. RECOMENDACIONES	66
VII. REFERENCIAS	67
VIII. ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: PARÁMETRO DE COMPOSTAJE	14
TABLA 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	26
TABLA 3: MATERIALES Y EQUIOS	29
TABLA 4: IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	32
TABLA 5: PESO DE MATERIA PRIMA POR QUINTAL	33
TABLA 6: CANTIDAD DE RESIDUOS CARACTERIZADOS	40
TABLA 7: MONITOREO SEMANA 0	42
TABLA 8: MONITOREO SEMANA 1	43
TABLA 9: MONITOREO SEMANA 2	44
TABLA 10: MONITOREO SEMANA 3	45
TABLA 11: PRUEBA DE NORMALIDAD DE MONITOREO DE PARÁMETROS	46
TABLA 12: PARÁMETRO PH	47
TABLA 13: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA PH	26
TABLA 14: PRUEBA DE HOMOGENIEDAD DE PH	26
TABLA 15: ANOVA DEL PARÁMETRO PH	49
TABLA 16: PRUEBA DE POSHOC DE HSD DE TUKEY PARA PH	49
TABLA 17: PARÁMETRO M.O.	50
TABLA 18: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA M.O.	50
TABLA 19: PRUEBA DE HOMOGENIEDAD DE M.O.	51
TABLA 20: ANOVA DEL PARÁMETRO M.O.	51
TABLA 21: PRUEBA DE POSHOC DE HSD DE TUKEY PARA M.O.	52
TABLA 22: PARÁMETRO N	53
TABLA 23: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA N	54
TABLA 24: PRUEBA DE HOMOGENIEDAD PARA N	54
TABLA 25: ANOVA DEL PARÁMETRO N	54
TABLA 26: PRUEBA DE POSHOC DE HSD DE TUKEY PARA N	54
TABLA 27: PARÁMETRO P ₂ O ₃	56
TABLA 28: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA P ₂ O ₃	57
TABLA 29: PRUEBA DE HOMOGENIEDAD DE P ₂ O ₃	57
TABLA 30: ANOVA DEL PARÁMETRO P ₂ O ₃	57
TABLA 31: PRUEBA DE POSHOC DE HSD DE TUKEY PARA P ₂ O ₃	58
TABLA 32: PARÁMETRO K ₂ O	59
TABLA 33: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA K ₂ O	60
TABLA 34: PRUEBA DE HOMOGENIEDAD DE K ₂ O	60
TABLA 35: ANOVA DEL PARÁMETRO K ₂ O	60
TABLA 36: PRUEBA DE POSHOC DE HSD DE TUKEY PARA K ₂ O	61
TABLA 37: ANOVA DEL PARÁMETRO K ₂ O	62

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: FASES DEL COMPOSTAJE	12
FIGURA 2: RESIDUOS VEGETALES	16
FIGURA 3: DISEÑO DE CAMAS DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE	21
FIGURA 4: PILA DEL PROCESO TRADICIONAL (TMC_1)	21
FIGURA 5: PILA DEL PROCESO TRADICIONAL (TMC_2)	22
FIGURA 6: NUEVO SISTEMA DE PLANTA DE COMPOSTAJE	23
FIGURA 7: DIAGRAMA DE FLUJO	24
FIGURA 8: DISEÑO DE PILA DE COMPOSTAJE	25
FIGURA 9: MAPA DE UBICACIÓN DE PLANTA DE COMPOSTAJE	29
FIGURA 10: PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS CAMAS DE COMPOSTAJE.....	30
FIGURA 11: TACHOS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS.....	31
FIGURA 12: VACIADO Y PROCESO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	31
FIGURA 13: LIMPIEZA DE RESIDUOS ORGÁNICOS.....	32
FIGURA 14: TRITURADO DE RESIDUO ORGÁNICO.....	33
FIGURA 15: PESAJE DE MATERIA PRIMA A COMPOSTAR.....	33
FIGURA 16: PESAJE DE LOS INSUMOS A UTILIZAR.....	34
FIGURA 17: DILUCIÓN DE LEVADURA Y CHANCACA.....	34
FIGURA 18: DELIMITACIÓN DE ÁREA PARA ARMADO DE PILA DE COMPOSTAJE	35
FIGURA 19: ARMADO DE BASE DE PODA Y PRIMERA CAPA DE RESIDUOS VEGETALES	35
FIGURA 20: APLICACIÓN DE CAL Y CAPA DE ESTIÉRCOL	36
FIGURA 21: APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE CHANCACA Y LEVADURA	36
FIGURA 22: MEDICIÓN DE ALTURA Y HUMEDAD (MÉTODO DEL PUÑO)	37
FIGURA 23: PILA CUBIERTO CON PLÁSTICO Y BAJO SOMBRA	37
FIGURA 24: MONITOREO DE TEMPERATURA	38
FIGURA 25: MONITOREO DE PH.....	38
FIGURA 26: MONITOREO DE HUMEDAD EN LABORATORIO.....	39
FIGURA 27: MUESTREO POR CUARTEO	39
FIGURA 28: CANTIDAD DE RESIDUOS ORGÁNICOS CARACTERIZADOS.....	40
FIGURA 29: CANTIDAD DE INSUMOS UTILIZADOS PARA EL SISTEMA PLANTEADO.....	41
FIGURA 30: MONITOREO SEMA 0.....	42
FIGURA 31: MONITOREO SEMANA 1	43
FIGURA 32: MONITOREO SEMANA 2	44
FIGURA 33: MONITOREO SEMANA 3	45
FIGURA 34: PROMEDIO DE VARIACIÓN DE PH SEGÚN TRATAMIENTO	47
FIGURA 35: PROMEDIO DE VARIACIÓN DE M.O SEGÚN TRATAMIENTO.....	50
FIGURA 36: PROMEDIO DE VARIACIÓN DE N SEGÚN TRATAMIENTO	53
FIGURA 37: PROMEDIO DE VARIACIÓN DE P ₂ O ₅ SEGÚN TRATAMIENTO	56
FIGURA 38: PROMEDIO DE VARIACIÓN DE K ₂ O SEGÚN TRATAMIENTO.....	59
FIGURA 39: ABONO ORGÁNICO	61
FIGURA 40: VARIACIÓN GENERAL DE PARÁMETROS SEGÚN TRATAMIENTO.....	62

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad vivimos en un mundo donde el crecimiento poblacional es totalmente acelerado, esto conlleva mayor generación de residuos sólidos a causa de las múltiples actividades desarrollada por el ser humano convirtiéndolo en grandes problemas ambientales.

Según (MINAN, 2016) en la implementación del Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos 2016-2024; nos informa que en el 2014 Perú generó 7497482 toneladas anuales de residuos; 13244 toneladas por día y solo Lima Metropolitana y callao generan un promedio de 5 870 TN/día. Con respecto a las características de su composición, el 53,16% son orgánicos. Por lo que se observa de acuerdo a los datos que la mayoría de los residuos generados es de material orgánico, las cuales no son reaprovechados de manera correcta, por lo que se puede darles un nuevo uso.

El distrito de Comas según el estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, 2016 menciona, la generación de residuos es 305.130 TN/día, siendo el 50 % material orgánico de las cuales no se les da ningún valor a estos y terminan desechándose junto a los otros residuos para ser dispuestos en rellenos sanitarios.

La Planta de compostaje de la municipalidad de Comas está incorporando a mercados para el tratamiento de sus residuos orgánicos de frutas y verduras, actualmente tiene incorporado a tres mercados, las cuales generan un promedio de 180 kg/día; 1260 kg/semana, 5040 kg/mes que son tratados para obtener abono orgánico; Uno de las desventajas identificadas es el sistema de tratamiento, las cuales se encuentran en camas improvisadas, sin un orden adecuado, que prolongan el desarrollo del proceso desde la obtención de la materia prima hasta las obtención final, el compost.

Por ello una alternativa de solución es cambiar a un nuevo sistema, en el proceso para poder obtener mejores resultados, tanto en tiempo y calidad del compost; de esa manera evitando que los residuos orgánicos lleguen a un relleno sanitario o simplemente sean desechados en botadero informales, los cuales empiezan a generar presencia de vectores, lixiviados, gases tóxicos nocivos para el ser humano y el medio ambiente; y una de las alternativas ya arriba mencionado es la producción de abono orgánico de manera más rápida y conservando la

calidad adecuada, de esa manera devolver la fertilidad de la tierra y conservarlo para que nos siga brindando frutos.

1.2 Trabajos previos.

Según OVIEDO et al., (2014) es su artículo “Perspectivas de aplicación del compostaje de biorresiduos provenientes de residuos municipales. Un enfoque desde lo global a lo local” con el objetivo de plantear una estrategia de concientización para la aplicación del compostaje; la perspectiva que se plantean para consolidar en Colombia y los países en desarrollo, la opción de reaprovechamiento de los biorresiduos a través de procesos biológicos, para ello proponen estrategias como la separación en la fuente de recolección selectiva y de esa manera posicionar los residuos de manera adecuada para su posterior tratamiento.

Según ÁLVAREZ et al., (2013) en su artículo “Rediseño y optimización de un dispositivo de compostaje a pequeña escala para ser utilizado en proyectos de agricultura urbana” con el objetivo de rediseñar y optimizar un prototipo teniendo en consideración los factores condicionantes de un proceso aeróbico de compostaje para la producción de compost de buena calidad, en esta investigación se realizó una primera fase de diagnóstico de la eficiencia del prototipo, en cuanto a la calidad del producto obtenido, e identificación de las posibles mejoras. Una segunda fase consistió en la construcción de un dispositivo rediseñado, para culminar en una última fase de experimentación y verificación de la eficiencia del mismo. Durante la realización de las distintas fases se tuvieron en cuenta siempre los factores que controlan un proceso aeróbico de compostaje (oxígeno, pH, humedad y temperatura), así como para luego mejorar algunas características del prototipo del Jardín Botánico de Bogotá (JBB), tales como su tamaño, modo de aireación, aislamiento térmico y facilidad de volteo, entre otras, que aumentarían la eficiencia del proceso de compostaje a pequeña escala. Una vez establecidos los montajes, se procedió a la toma diaria de los parámetros de temperatura, pH y humedad, como punto de partida para el inicio del proceso de compostaje que tendría una duración de 28 días a partir del día de actividades de iniciación del proceso.

Según NAJAR, 2012 en su tesis “Evaluación de la eficiencia en la producción de compost convencional con la aplicación de la tecnología *EM (Microorganismos eficaces)* a partir de los residuos orgánicos municipales, Carhuaz 2012” con el objetivo de evaluar la eficiencia

a partir de los desechos Municipales, comparando la práctica convencional con la aplicación de la tecnología; llegándose a comprobar que el uso de *EM (Microorganismos Eficaces)* produce compost en menos tiempo que un proceso convencional, el cual al usar la tecnología de aplicación de microorganismos eficientes se llegó producir compost en 2 meses y 23 días aproximadamente y el compost tradicional en 5 meses y 14 días.

Según ARRIGONI, 2016 en su tesis “Optimización del proceso de compostaje de pequeña escala” el cual tuvo como objetivo evaluar la optimización de un sistema de compostaje de pequeña escala que tenga la capacidad de adaptarse a regiones con climas fríos y permita obtener una mejora en la calidad agronómica. el cual se basó en evaluar cuatro estratos de altura en relación a la temperatura, las cuales fueron Tratamiento desarrollado entre 0 y 20 cm de altura de compostador (T10), Tratamiento desarrollado entre 20 y 40 cm de altura de compostador (T30), Tratamiento desarrollado entre 40 y 60 cm de altura de compostador (T50) y Tratamiento desarrollado entre 60 y 80 cm de altura de compostador (T70), sugiere que se ocasionan un efecto negativo por la estratificación y la mitigación de lixiviados hacia las partes inferiores causando la compactación; el cual quita el proceso de eficiencia; pero no descarta que la mezcla inferir compactada es mejor ya que se da mejor el proceso de saneamiento, degradación y transformación de la materia orgánica, por lo tanto la formación de los estratos cuanto más altura tengan tendrá una mejor eficiencia en el desarrollo del proceso. Ya que también de esta manera se incrementa la temperatura que es esencial para su desarrollo.

Según MENDOZA, 2012 en su tesis “Propuesta de compostaje de los residuos sólidos vegetales generado en la universidad de Piura” con el objetivo de elaborar una propuesta se instalaron cuatro pilas de compostaje, el cual se evaluó todos los efectos causados en la aplicación de los microorganismos eficaces sobre el compostaje para ver la calidad fisicoquímica y microbiológica, asimismo la frecuencia de degradación que alcanza en las diferentes pilas hechas. Este método tuvo una duración de dos meses, con volteos manuales semanales, riego adecuado para conservar la humedad ideal, monitoreo de temperatura tres veces a la semana, asimismo aplicación semanal de microorganismos eficaces ya una cantidad establecida, y también cada dos semanas tomar muestras para el análisis físico-químico, y semanalmente para el análisis microbiológico. Finalmente, de las cuatro pilas hechas la segunda fue que tuvo un resultado eficiente el cual se le aplicó 1 L de microorganismos eficientes, que garantizó un compost de alta calidad.

Según LARREATEGUI et al., (2014) en su revista titulado “un modelo matemático para la reducción del tiempo de compostaje” sintetiza lo siguiente; mediante una técnica de digestión de materia orgánica el cual el tiempo que demora tradicionalmente es de 16 a 24 semanas, ya que es no llega ser una manera eficiente de aprovecha los residuos orgánicos, es por ello mediante la optimización del proceso de compostaje se busca reducir en el tiempo de obtención y de buena calidad, las frutas y vegetales fueron las variables que se estudiaron al igual que un tipo de bioacelerador (levadura y microorganismos autóctonos). Para el desarrollo del proceso se hizo mediante el Diseño Factorial Completamente Aleatorio (DFCA) llegándose obtener compost de gran calidad en un tiempo de 7 semanas. Las mejores condiciones que permitieron el correcto desarrollo de operación fueron la temperatura, densidad, humedad, pH, relación de carbono-nitrógeno dentro de la comunidad San Gabriel del Baba (Santo Domingo de los Colorados, Ecuador) de tal manera como resultado final se determinó un modelo matemático el cual detalla la relación de la temperatura y el tiempo de digestión de la materia orgánica. También se destaca la formulación del compost obtenida con residuos vegetales y microorganismos aislados de un bosque muy húmedo premontano. En este producto se encontraron concentraciones relevantes de Carbono (10.13%) y Nitrógeno (0.96%), fósforo (0.86), Potasio (1.63). En contenido de materia orgánica, se registró un porcentaje final de 27.48%. Este resultado remarca la importancia de incluir residuos vegetales en el compostaje por su contenido celulósico. El análisis estadístico comprueba la incidencia que origina el tratamiento con Solución Activa por *Microorganismos Efectivos (EMAS)* y residuos vegetales en función de la temperatura óptica de compostaje. Este modelo matemático es de importancia para el cálculo de consumo de materia prima y predicción de las condiciones de operación. p.36

Según (IBRAHIM et al., 2018) en su artículo “Influence of Locally Additives on Neem Plant Organic Fertilizer Quality in Samaru, Zaria, Kaduna State, Nigeria” tuvo como objetivo evaluar la influencia de los aditivos de origen local en la calidad del fertilizante orgánico; se introdujeron aditivos en la producción para mejorar la calidad del fertilizante, como la piedra caliza, para neutralizar el suelo, litros de aves de corral como suplemento del contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, fosfato de roca para estandarizar el contenido de fósforo del suelo y retener la textura y composición del suelo; obteniendo como resultado final 6% Nitrógeno, 7% fósforo y 6.9% potasio el cual conformó el fertilizante orgánico.

Según MENDOZA, 2012 en su tesis “Propuesta de compostaje de los residuos sólidos vegetales generado en la universidad de Piura” el cual menciona que para el tipo de propuesta que planteó es muy importante el tamaño de partícula de los materiales a compostarse, para ello se utilizó una máquina trituradora para reducir el volumen de las ramas de algarrobo. El tamaño de trituración debes ser menores a 3 centímetros, el cual de esta manera proporcionan mayor acceso a los microorganismos, que será importante para la homogeneidad y la degradación más acelerada, también nos indica que el tamaño de tiene que ser demasiado pequeño porque esto afectará la aeración que necesita el proceso. p.117

Según CAMACHO et al., (2014) es su artículo de investigación “Potencial de algunos microorganismos en el compostaje de residuos sólidos” con el objetivo de evaluar los microorganismos de gran potencial para ser utilizados en el proceso de compostaje. Para ello se hicieron ensayos para aislar las actinobacterias las cuales fueron *Streptomyces albogriseolus* y *S. tendae*; y en hongo como *Aspergillus fumigatus*. Ambas materias mostraron ser termófilas; a temperaturas de incubación de 55°C incrementó su velocidad de crecimiento y esporulación. Por lo que estos microorganismos estudiados mostraron resultados positivos ya que también puede establecer el grado de madurez de la composta que se llega a obtener en 70 días del proceso, asimismo sugiere que los mismos pueden ser utilizados en otros procesos compostaje para acelerar el desarrollo del compost en corto tiempo y mejorar la calidad de suelos pobres.

Según APAZA et al., (2015) en su artículo de investigación “Sistema de compostaje para el tratamiento de residuos de hoja de coca con la incorporación de tres activadores biológicos, en el centro experimental de Kallutaca” con el objetivo de evaluar el proceso de compostaje de residuos incorporando activadores biológicos como Yogurt, Suero de leche y Levadura; el cual se desarrollaron 4 tratamientos diferentes, la primera Tratamiento 1 (T1) (Hoja de coca + Yogurt); el segundo tratamiento T2 (Hoja de coca + suero de leche); el tercer tratamiento T3 (Hoja de coca + levadura) y finalmente el cuarto tratamiento T4 (Testigo). En cada una de ellas se realizaron 3 repeticiones. Los resultados obtenidos en valores de N se clasificaron en niveles medios y altos, las cantidades de P y K en niveles medios; con un pH de 7.9 con 12950 uS/cm y con 61% de materia orgánica que pertenecieron al tratamiento T1, el tiempo de descomposición tuvo un periodo de 105 días correspondientes al tercer tratamiento.

Según ESCOBAR et al., (2012) en su artículo de investigación “Identificación de poblaciones microbianas en compost de residuos orgánicos de fincas cafeteras de Cundinamarca” el cual se encuentran residuos de pulpa de café, banano, gallinaza y bovinaza; la caracterización para hallar la población microbiana, se realizó mediante una técnica de dilución por series, y técnicas micro y macroscópicas. Después del análisis los microorganismos de mayor importancia, encontrados en sustratos puros; asimismo se encontraron en las mezclas, como bacterias de género *Pseudomonas* y *Bacillus*, para actinomicetos, *Streptomyces* y para hongos, *Aspergillus* y *Penicillium*.

Según FERNANDEZ et al., (2018) en su artículo “Influence of controllable variables on the composting process, kinetic, and maturity of *Stevia rebaudiana* residues”. Con el objetivo de que el compostaje de residuos de *Stevia rebaudiana* se estudia y optimiza utilizando un diseño experimental, con un método de influencia de la variable de compostaje controlables, humedad (40 – 70%), tiempo (0 – 50 días). El compost con alta degradación implica operar los 50 días de compostaje con un alto contenido de humedad (70%), además se ha estudiado el proceso de compostaje cinético para los residuos de *Stevia rebaudiana*. La magnitud de los parámetros cinéticos en las condiciones estudiadas varía dependiendo de la optimización de la variable de compostaje. Concluyendo tanto la humedad como la aireación afectan positiva y negativamente en el proceso de compostaje. el cual el bajo efecto de aireación es esencial para una degradación correcta, con 55% de humedad.

Según GONZALES, (2016) en su tesis “Aislamiento de hongos *celulolíticos* en compost utilizado en plantas ornamentales en la ciudad de Chimbote, Perú” para identificar los hongos las muestras se sembraron en la medición del agar celulosa fosfato el cual la función principal aislar los hongos del suelo incubándose en temperatura ambiente durante un periodo de 5 días; las muestras que fueron analizadas, *Aspergillus*, *Fusarium* y *Cladosporium* estos son los géneros más representativos de las muestras. El cual se consiguió aislar el menor número los hongos *celulolíticos* *Torula*, *Mycogone* y *Penicillium*. En ello se observó micro y macroscópicamente las características de los hongos que se aislaron de la muestra de compost obtenidas en viveros. Para poder identificar los géneros necesariamente se utilizó claves taxonómicas, de acuerdo a las características macro y microscópicamente, el cual se encontraron poblaciones fúngicas pertenecientes a los géneros: *Scopulariopsis*, *Cladosporium*, *Funsarium*, *Aspergillus*, *Mycogene*, *Penicillium*, *Torula*.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Sistematización y producción.

Es una interpretación de una o varias experiencias, el cual ordena y reconstruye los procesos ya desarrollados, como factores que intervinieron en dicho proceso, la relación que tuvieron entre sí y por el por qué lo realizaron de ese modo.; es un método de sistematización, una propuesta de como pensamos que se puede o se debe hacer, que sea coherente con todas las actividades realizadas anteriormente en dicho proceso. (JARA, 1994).

La sistematización es una metodología continua que facilita la reflexión continua de procesos y resultados de nuestro trabajo en los proyectos, como el fin de aprender de las experiencias hachas u así modificar y mejorar el trabajo concreto. (TIPÁN, 2006).

Un sistema de producción consiste en insumos, procesos, productos y flujos de información, que interactúa con el ambiente externo. Un proceso primario puede consistir en un cambio físico o químico para transformar materias primas en productos. También se necesita mano de obra para operar y mantener el control de producción, así como los insumos materiales necesarios que formarán la base del proceso de conversión de materia prima a producto terminado. (CARRO Y GONZALES, 2012).

1.3.2 Residuos sólidos

Los residuos sólidos son todas aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólidos que son desechados al cumplir su vida útil, careciendo de esta manera su valor económico, provenientes de diversas actividades de consumo, trabajo, entre otros. Estos residuos se seleccionan de diferentes tipos, entre biodegradables, reciclables, inertes, comunes y peligrosos. (MINAM, 2016)

También encontramos los residuos vegetales, animales y de microorganismos en distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo y sustancias sintetizadas por los seres vivos presentes en el suelo. (FAO, 2013)

Clasificación de los residuos sólidos:

A. Según su origen:

- a) Residuos domiciliarios: son todos aquellos residuos generados en actividades domésticas realizada en los domicilios, por ejemplo, los restos de alimento, revista, botella, lata, papel, cartón, bolsa plástica. (MINAM, 2016).
- b) Residuos comerciales: Son residuos generados en establecimientos comerciales de bienes y servicios. Las cuales son, papeles, plásticos, embalajes, residuos de aseo personal, entre otros. (MINAM, 2016).
- c) Residuos de limpieza: Aquellos residuos de servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas y otras áreas públicas. Entre ellos tenemos papeles, plásticos, envolturas, restos de plantas, etc. (MINAM, 2016).
- d) Residuos hospitalarios: Se dan en procesos y actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como hospitales, clínicas, centros de puesto de salud, laboratorios clínicos, consultorio, y más entidades afines. Entre los residuos se encuentran agujas, gasas, algodones, órganos patológicos, y más. (MINAM, 2016).
- e) Residuos industriales: Actividades de las diversas ramas industriales, como manufactura, minería, química, energética, pesquería y otros similares. Entre las cuales tenemos lodos, cenizas, escorias metálicas, papeles que están mezclados con materiales peligrosos. (MINAM, 2016).
- f) Residuos de construcción: Son provenientes de aquellas actividades de construcción y demolición de obras. Entre ellas encontramos los desmontes, conformado por piedras, bloques de cemento, maderas, pedazos de fierro, entre otros. (MINAM, 2016).
- g) Residuos agropecuarios: provienen de actividades agrícolas y pecuarias. Tenemos envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímico, etc. (MINAM, 2016).
- h) Residuos de actividades especiales: son generados en infraestructura, normalmente de gran dimensión y de riesgos en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados. Entre las cuales tenemos a los residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, entre otros. (MINAM, 2016)

B. Según su gestión:

- a) Residuos de gestión municipal: Son aquellas de origen doméstico (restos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales desechables, entre otros. (MINAM, 2016).

b) Residuos de gestión no municipal; son aquellos que debido a sus características o manejo que tienen deben ser sometidos, las cuales representan un riesgo significativo para la salud o el medio ambiente. (MINAM, 2016).

C. Según su peligrosidad:

a) Residuos sólidos peligrosos: Son aquellos que por sus características o el manejo al que se le dan van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. (MINAM, 2016)

b) Residuos sólidos no peligrosos: Vienen a ser aquellos que son producidos por la mano del hombre que no presenten riesgos a la salud y el ambiente. (MINAM, 2016)

1.3.3 Materia Orgánica

La materia orgánica es aquella que se encuentra conformada por moléculas orgánicas resultantes de los seres vivos y la podemos hallar en las raíces, en los animales, en los organismos muertos y en los restos de alimentos. (EDUKAVIRTUAL, 2013)

Los que componen la materia orgánica tienen un periodo de descomposición mucho mayor a los de material inerte (residuos de material duradero en el tiempo), entre las cuales se tiene los restos de cocina, malezas, podas de jardines, etc. (TCHOBANOGLIOUS, et al, 1994)

1.3.4 Abono Orgánico

El abono orgánico se refiere a los materiales utilizados como fertilizantes que se producen regularmente en la naturaleza, generalmente como subproducto o producto final de un proceso natural. Los fertilizantes orgánicos como el estiércol se han utilizado en la agricultura durante miles de años; los agricultores antiguos no entendían la química involucrada, pero reconocieron el beneficio de proporcionar a sus cultivos con material orgánico. El interés en la agricultura orgánica está creciendo en todo el mundo como práctica agrícola sostenible hoy en día. Los fertilizantes orgánicos son fuentes sostenidas de nutrientes debido a la liberación lenta durante la descomposición. Al aumentar la materia orgánica del suelo, la agricultura orgánica puede restablecer la fertilidad natural del suelo dañado, lo que mejorará la productividad del cultivo para alimentar a la creciente población.

Los fertilizantes orgánicos mejoran los procesos naturales del suelo, que tienen efectos a largo plazo en la fertilidad del suelo. (PRATAP, 2012)

1.3.5 El Compost

El compost es la descomposición controlada de la materia orgánica a través de procesos biológicos, mediante el desarrollo en cada fase como lo muestra en la figura N° 01. Con el resultado final de un abono rico en nutrientes. La palabra "compost" se deriva del verbo en latín componere que significa juntar. El compostaje implica la unión de una mezcla de residuos vegetales, materia animal, tierra y agua para formar humus. Así como la sal de la vida, una variedad de diferentes materiales orgánicos hace el mejor compost. (MALAURIN, et al, 1992)

El compost se puede definir también como:

- Descomposición biológica aerobia de los residuos orgánicos en condiciones controladas (INTEC, 1997 citado por Cabrera y Rossi, 2016)
- Fermentación aerobia de una mezcla de material orgánico en condiciones específicas de aireación, humedad, temperatura y nutrientes, con la interacción de bacterias, hongos y diversos insectos (LABRADOR, 1996 citado por Cabrera y Rossi, 2016)

Para (MELAURINEL, et al, 1992) desarrollo del proceso de compost existen tres tipos de procesos:

- 1.- La manual con ayuda o sin ayuda de organismos adicionales (lombrices, enzimas, entre otras)
- 2.- Semi - mecanizado
- 3.- Mecanizado

Para estos tipos de compostaje la operación técnica es diferentes, el único que no cambia es el proceso biológico. La mezcla y volteo son los factores de gran importancia en el proceso manual; mientras que en los otros dos tipos de procesos (Semi-mecanizado y Mecanizado) necesitan costos de inversión y operaciones bastante elevadas. (NACARINO, y otros, 2006)

1.3.6 Fases del compostaje.

Este es un periodo biológico, ocurrido en condiciones aeróbicas, teniendo siempre presente un adecuado manejo en la humedad y la temperatura, el cual hace posible una higienización correcta de las materias orgánicas convirtiéndolo en un compuesto homogéneo bueno para las plantas. (FAO, 2013). Como se muestra en la Figura 1.

a. Fase Mesófila.

La pre-fermentación en esta fase del proceso inicia con el desarrollo de bacterias mesófila. La temperatura en esta fase se incrementa rápidamente hasta los 40°C dando paso a la iniciación de la biodegradación, el cual se desarrolla durante los primeros días de compostaje. (NACARINO, et al, 2006)

La masa de la materia en esta fase empieza a temperatura ambiente, el cual los microorganismos mesófilos se multiplican aceleradamente dada a la actividad de la temperatura, que en el momento que se eleva genera ácidos orgánicos que hace disminuir el pH. (GALLARDO, 2013).

b. Fase Termófila o de Higienización.

La temperatura de esta fase alcanza subir de 40 a 60 °C, desapareciendo los organismos mesófilos, eliminando las malas hierbas, y dando lugar a iniciar la degradación termófila de los organismos, Los primeros seis días la temperatura debe mantenerse por encima de los 40°C para la eliminación de patógenos. Al exponer los microorganismos a temperaturas muy altas estos mueren y otros no crecen por estar esporulados. También en esta etapa se degradan ceras, proteínas, hemicelulosas, escasamente lignina y celulosa, asimismo tiene desarrollo numerosas bacterias que son formadoras de esporas y actinomicetos. (GUTIÉRREZ, 2012)

Otro autor menciona lo siguiente, la temperatura de esta fase alcanza un promedio de 65 a 70 °C por lo que empieza la degradación de las partículas, también esta fase se caracteriza por tener elevado consumo de oxígeno y la liberación de gran cantidad de energía por toda la población microbiana; y también otra reacción importante ocurre que es la eliminación de muchas sustancias patógenas que no necesita el proceso. (BARRENA, 2006)

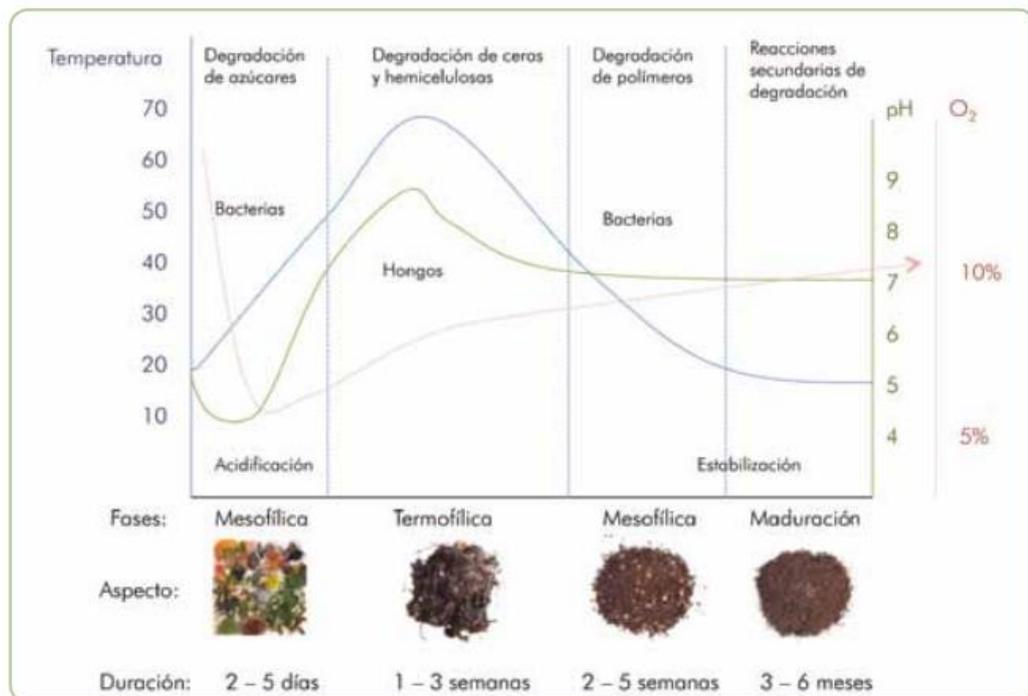
c. Fase de Enfriamiento o Mesófila II.

La temperatura alcanzada durante el proceso decrece desde lo más alto hasta llegar a temperatura ambiente, las cuales los materiales degradables siguen consumiéndose, los hongos termófilos desaparecen dando lugar a los organismos esporulados y actinomicetos que continúan el proceso, los hongos que sobrevivieron en las zonas poco calientes degradan la celulosa. (GUTIERREZ, 2012)

También continúa la degradación de polímeros, se puede reconocer mediante la aparición de hongos que se observan a simple vista; el pH desciende consideradamente, pero puede mantenerse ligeramente alcalino. (FAO, 2013)

d. Fase de Maduración.

Indica que este es un periodo que requerirá reposar meses a temperatura ambiente, el cual hacen posible la estabilización de algunas reacciones y polinización de los mismos. (GALLARDO, 2013)



Fuente: FAO, 2013.

Figura 1. Fases del compostaje.

1.3.7 Parámetros del compostaje.

2. Temperatura.

La temperatura es un indicador del funcionamiento del compostaje, por la que cuando se eleva la temperatura, el cual favorece al incremento de la actividad biológica, también este incremento de la temperatura indica claramente que existe presencia de material degradables las cuales se generan condiciones adecuadas que llevarán el desarrollo correcto. Los cambios de temperatura darán a mostrar claramente que fases nos encontramos dentro del proceso. (BARRENA, 2006) p.20.

3. Humedad

Este es un parámetro de gran importancia ya que hace posible la vinculación de los microorganismos, ya que la humedad es el medio de transporte de todos los nutrientes, así como los elementos energéticos. La humedad adecuada está en un rango de 55% el cual varía de acuerdo al tamaño de partícula; si la humedad disminuye por debajo de los 45%, empieza la pérdida de actividad microbiana, alterando el proceso de degradación y causando inestabilidad. Y si la humedad es demasiado que sobrepasa los 60% afectará saturando los poros interrumpiendo la aireación. (FAO, 2013)

Método para determinar la humedad.

El cual consiste en un Método Gravimétrico, este es el más antiguo y aún el más usado para obtener datos de la humedad de suelo. Este método consiste en tomar una muestra de suelo, pesarla antes y después de secarla a la estufa (105-110 °C) por un tiempo determinado y calcular posteriormente su contenido de humedad con la siguiente fórmula:

$$\%H = [(\text{Peso}_{\text{inicial}} - \text{Peso}_{\text{final}}) / \text{Peso}_{\text{inicial}}] \times 100$$

4. pH

Este es un parámetro que condiciona a todos los microorganismos presentes, ya que si llega a valores altos perjudica a algunos grupos de microorganismos. Para un adecuado desarrollo del compost es trabajar en todo el proceso con un pH que se acerque al neutro. (BARRENA, 2006)

El desarrollo del compostaje permite un intervalo amplio de pH las cuales serían de (3.0 a 7.0), asimismo los valores óptimos se encuentran entre 5.5 y 7.0, ya que las bacterias se desarrollan en un medio casi neutro, en cambio los hongos necesitan un medio ligeramente ácido para desarrollarse. El pH disminuye ligeramente en el periodo de la etapa de enfriamiento llegando a valores de 6 a 7 en el compost ya maduro. (GUTIÉRREZ, 2012)

5. Tamaño de partícula

El tamaño de partículas no debe ser ni muy fina ni muy gruesa, porque si es muy fina se obtiene un producto apelmazado, lo que impide la entrada de aire al interior de la masa y no se llevara a cabo una fermentación aerobia completa. Si las partículas son muy grandes, la fermentación aerobia tendrá lugar solamente en la superficie de la masa triturada. Aunque el desmenuzamiento de la materia orgánica facilita a la actividad microbiana no se tiene que llegar al extremo de limitar la porosidad, es por ello que se recomienda un tamaño de partícula entre 1 y 5 cm. (JARAMILLO y ZAPATA, 2008).

Tabla 1. Parámetros del compostaje.

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2-5 días)	Rango ideal para compost en fase termófila II (2-5 semanas)	Rango ideal de compost maduro (3-6 meses)
Temperatura	45 – 60°C	45°C-Temperatura ambiente	Temperatura ambiente
Humedad	50% - 60%	45% - 55%	30% - 40%
pH	6,5 – 8,0	6,0 – 8,5	6,5 – 8,5
Tamaño de partícula	<25 cm	15 cm	<1,6 cm

Fuente: FAO, 2013

1.3.8 Característica de aspecto del compost.

Color

Un compost bien realizado tiene un color oscuro y parduzco el cual es difícilmente reconocible los componentes originales que se usaron para obtener el abono orgánico. (PALMERO, 2010)

Olor

El aroma debe ser agradable a tierra de monte. Si presenta un aroma a podrido o desagradable, se reconocerá que el proceso de fermentación fue incompleto, del mismo modo si el compost no tiene olor, se trata de un abono muy descompuesto. (PALMERO, 2010)

1.3.9 Residuos Vegetales.

Son residuos naturales que se descomponen de manera fácil en el ambiente, entre ellas se encuentran restos de residuos vegetales y alimenticios papeles que no tengan mucha tinta, pastos, hojarescas, residuos de cosechas, aserrines, entre otros que pueden ser transformados en materia orgánicos. (ALCALDÉ MAYOR DE BOGOTÁ D.C., 2014)

a.- Tipos de residuos de frutas y verduras

Según (CONSUMER, 2018) Los vegetales son todas las plantas herbáceas que se cultivan y que son adecuados para el consumo, ya sea cocida o cruda, el término de verdura se refiere exclusivamente a órganos verdes, ya sea frescos o secos, las cuales encontramos los siguientes: acelga, ajo, alcachofa, apio, berenjena, repollo, brócoli, calabacín, cebolla, coliflor, lechuga, esparrago, espinaca, arveja verde, nabo, poro, pepino, tomate, zanahoria, rábano, entre otros.

Las frutas son frutos comestibles de ciertas plantas cultivadas como pera, fresa, manzana, naranja, plátano, mango, cereza, palta, melón piña, papaya, entre otros., según la Real Academia Española (2001). En su código Alimentario Español (1991) define de la siguiente manera: “Frutos, infrutescencias o partes carnosas de órganos florales que han alcanzado un grado adecuado de maduración y son aptos para el consumo humano”.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 2. Residuos Vegetales.

b. Insumos intervinientes para la realización de abono orgánico

- **Estiércol:** Principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos, su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro manganeso, entre otros elementos, mejora las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplican los abonos. FAO, 2013.
- **Chancaca:** Es a principal fuente de energía para la producción de abonos orgánicos, favorece la multiplicación de la actividad microbiológica, rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio. FAO, 2013.
- **Levadura:** Principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos; estas son levadura para pan, ya sea en barra o en polvo cumplen la misma función microbiológica. FAO,2013.
- **Cal:** La función principal es regular la acidez que se presentan durante todo el proceso de elaboración del abono orgánico. Propicia las condiciones ideales para un buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante todo el proceso cuando se está realizando los abonos orgánicos. FAO, 2013.

1.4 Formulación del problema

Se plantea este problema debido a que hoy en día existe mayor generación de residuos orgánicos la cuales muchas de ellas se disponen como residuo sin valor alguno, pero esto tiene que cambiar ya que este tipo de residuos son bastante reaprovechables y convertirlos en abonos orgánicos para poder mejorar y mantener la estructura del suelo que son dañados frecuentemente por fertilizantes químicos o sintéticos.

1.4.1 Problema General

¿Cómo sistematizar la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la Planta de Compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018?

1.4.2 Problemas específicos

1. ¿Qué componente de residuos orgánicos se encuentran en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?
2. ¿Cuál es el uso de insumos intervinientes para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas?
3. ¿Cuáles son las características fisicoquímicas para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?
4. ¿Cuál es la calidad de abono orgánico producido por el sistema plantado a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?

1.5 Justificación del estudio

Justificación ambiental.

El estudio se justifica debido a que hay un problema de contaminación en la generación de residuos sólidos orgánicos ya que al ser mal dispuestos producen presencia de vectores y malos olores, así mismo el tratamiento de estos residuos toman mucho tiempo en tratarse debido se usa un método bastante común, por tal motivo se tienen que tomar medidas de solución en un sistema adecuado en el proceso el cual permita que estos residuos puedan ser tratados de manera más rápido y sin perder su calidad ya que son indispensables para poder

fortalecer los diferentes tipos de suelos, disminuyendo los impactos que se genera al usar productos químicos.

Justificación social

La finalidad de la investigación que se realiza es mejorar el sistema de manejo del residuo orgánico en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas, para brindarles a sus pobladores mayor cantidad de abono que fortalezcan sus parques y jardines, así mejorar su calidad de vida de todo sus pobladores.

Justificación económica

La investigación se justifica a través del reaprovechamiento de los residuos orgánicos de en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas, las cuales beneficiarán en el ahorro de combustible ya que al disminuir la cantidad de residuos los camiones tendrán menos recorridos en la transferencia hacia los rellenos sanitarios donde se da la disposición final de los residuos recolectados; asimismo al mejorar los parques con más áreas verdes, la población se sentirá más cómoda y con mejor calidad de vida por lo que habrá más cumplimiento en los pagos de los arbitrios, el cual beneficiará los ingresos de la municipalidad.

Justificación teórica

La justificación teórica de esta investigación se basó en el planteamiento del nuevo sistema a aplicarse para mayor desarrollo en el proceso del abono orgánico, empleando un sistema mejor elaborado y con métodos más rápidos para la producción de dicho abono orgánico, que se elabora en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas, de tal manera conservando su calidad para mayor fertilización y conservación de suelos del distrito.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

H₀: La sistematización de producción de abono orgánico a base de frutas y verduras permitirá producir abono de calidad en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.

H₁: La sistematización de producción de abono orgánico a base de frutas y verduras no permitirá producir abono de calidad en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.

1.6.2 Hipótesis Específico

1. Caracterizando los componentes orgánicos, se conocerá los tipos de residuos presentes en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.
2. Utilizando los insumos intervinientes para el sistema planteado permitirán la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas.
3. Midiendo las características fisicoquímicas para el sistema planteado se producirá abono orgánico a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.
4. El abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de los residuos de frutas y verduras es de buena calidad en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Sistematizar la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la Planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

1. Conocer los componentes de residuos orgánicos presentes en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.
2. Utilizar los insumos intervinientes para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas.
3. Medir las características fisicoquímicas para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.
4. Evaluar la calidad del abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

La presente investigación tiene un diseño de tipo experimental y aplicada de enfoque cuantitativo ya que se manipulará la variable independiente para el desarrollo del proceso. La ventaja de este tipo de estudio es poder alcanzar las condiciones adecuadas que busca esta investigación.

Según (HERNANDEZ, et al, 2015), una acepción particular de experimento, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.

Asimismo, se realizará un análisis para ver los resultados actuales que arrojan el abono orgánico y posteriormente otra prueba de análisis para ser la comparación de la variación de nutrientes esenciales en el compost.

A. Descripción del proceso de compostaje que realiza en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas.

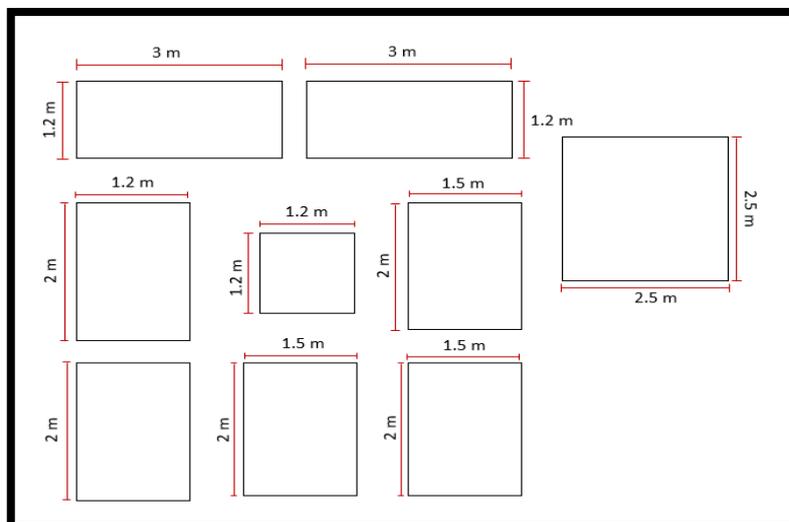
Los residuos orgánicos son recolectados en tachos en tres mercados (Sangarara, y Mi Hacienda) las cuales llegan a la planta de tratamiento, se pesa cada una de ellas, obteniendo un peso general de un promedio que llega de 100 kg/d. el cual, una vez llegado a la planta de tratamiento, se limpian, pasa por trituración para luego ser armado en cama en forma de pila.

Las camas están diseñadas sobre la superficie cubiertas con un plástico, las cuales para delimitar hicieron surcos en todo su entorno con la finalidad que el lixiviado se recoja en esa parte, todas las camas son de diferentes dimensiones desde los 2 metros de largo hasta los 4 metros y desde 1.2 hasta 1.5 metros de ancho.

Por ello conociendo el diseño y proceso que ya se viene realizando en esta planta de tratamiento se incluirá un nuevo sistema que comprende desde el diseño de camas, hasta el proceso de obtención del compost, con la finalidad de obtener el abono de manera más rápido y mejorando su calidad.

1. Diseño de la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.

Para poder conocer las dimensiones se tomaron las medidas correspondientes de las camas de compostaje.



Fuente: PSFRS-RS, 2018

Figura 3. Diseño de camas de la planta de compostaje.

2. Elaboración de la pila de compostaje del primer tratamiento tradicional – (TMC_1).

Para realizar este armado su estructura de elaboración fue de la siguiente manera, entraron a la pila residuos sin triturar, con una altura de 0.8 m, manejando un periodo de volteo de 1 vez por semana y finalmente obteniendo resultados dentro de 4 meses.



- Residuos vegetales sin triturar (270 kg)
- Estiércol: 200 kg
- Maleza: 150 kg
- Insumos: Cal
- Altura: 0.8 m
- Volteo: 1 vez / semana.
- Periodo de proceso: 4 meses

Fuente: PSFRS-RS, 2018.

Figura 4. Pila del proceso tradicional (TMC_1)

3. Elaboración de la pila de compostaje del segundo tratamiento tradicional – (TMC_2).

Para este segundo proceso de armado su estructura de elaboración fue de la siguiente manera, se usó residuos triturados, con una altura de 0.8 m, manejando un periodo de volteo de 2 veces por semana y finalmente obteniendo resultados dentro de 2 meses.



- Residuos vegetales triturados (385 kg)
- Estiércol: 140 kg
- Maleza: 50 kg
- Insumos: Cal
- Altura: 0.8 m
- Volteo: 2 veces / semana.
- Periodo de proceso: 2 meses

Fuente: PSFRS-RS, 2018.

Figura 5. Pila del proceso tradicional (TMC_2)

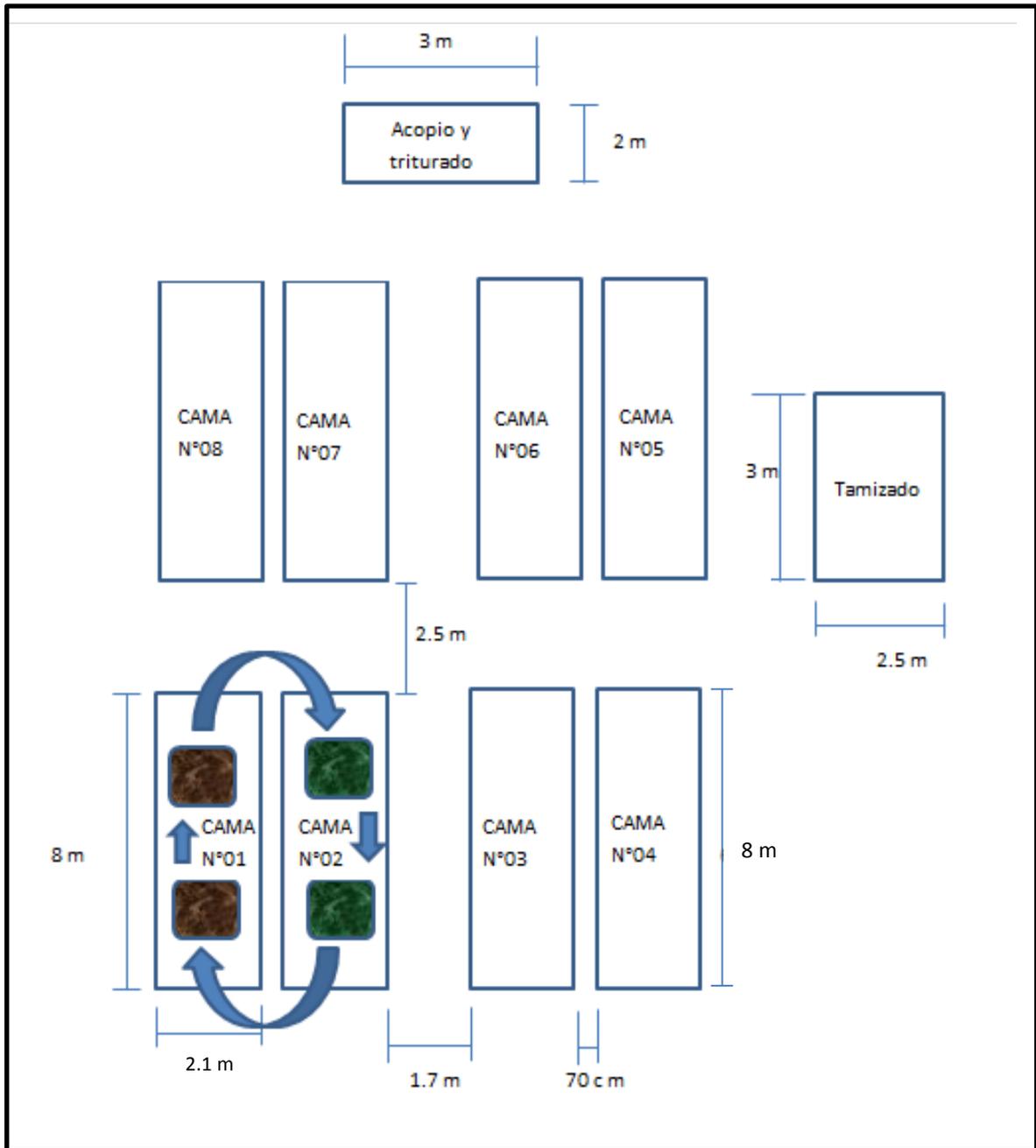
B. Sistema a aplicarse.

Este método es un sistema nuevo el cual se basa en los siguientes estudios, como un modelo a seguir, mejorando el proceso para obtener un producto en menos tiempo y de buena calidad.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2011 nos da las especificaciones técnicas para poder desarrollar de manera correcta el proceso en la producción del abono orgánico. El cual se tomará en cuenta para la aplicación en el nuevo sistema planteado, que mejorará de manera significativa y poder obtener un producto de calidad.

1. Nuevo diseño de plano de la planta de compostaje.

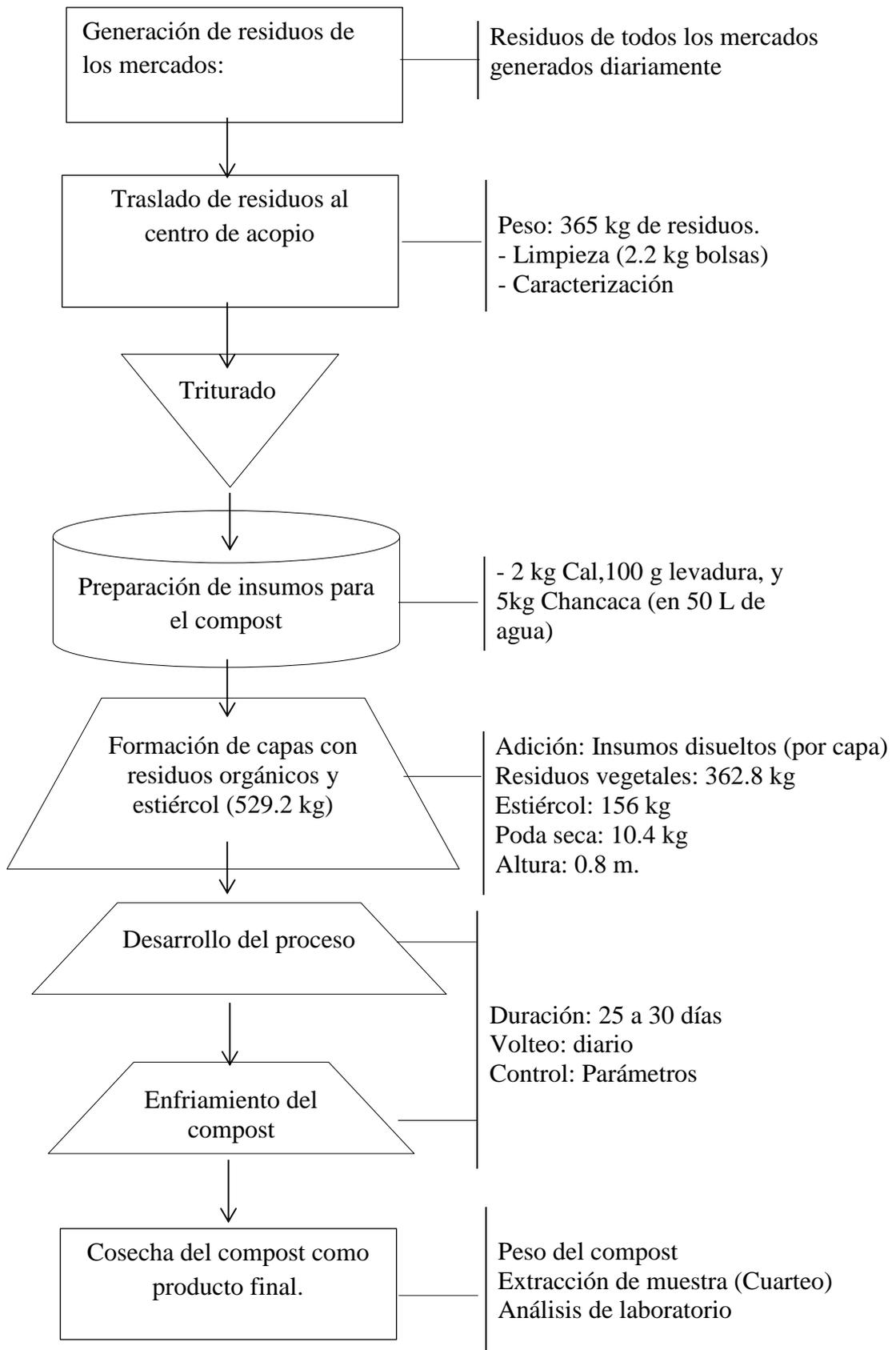
Se realizó el plano del nuevo sistema, en forma ordenada en bloques de dos, conformando un total de 8 camas destinadas para la elaboración de compost. (Observar Figura 6).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 6. Nuevo sistema de la Planta de Compostaje.

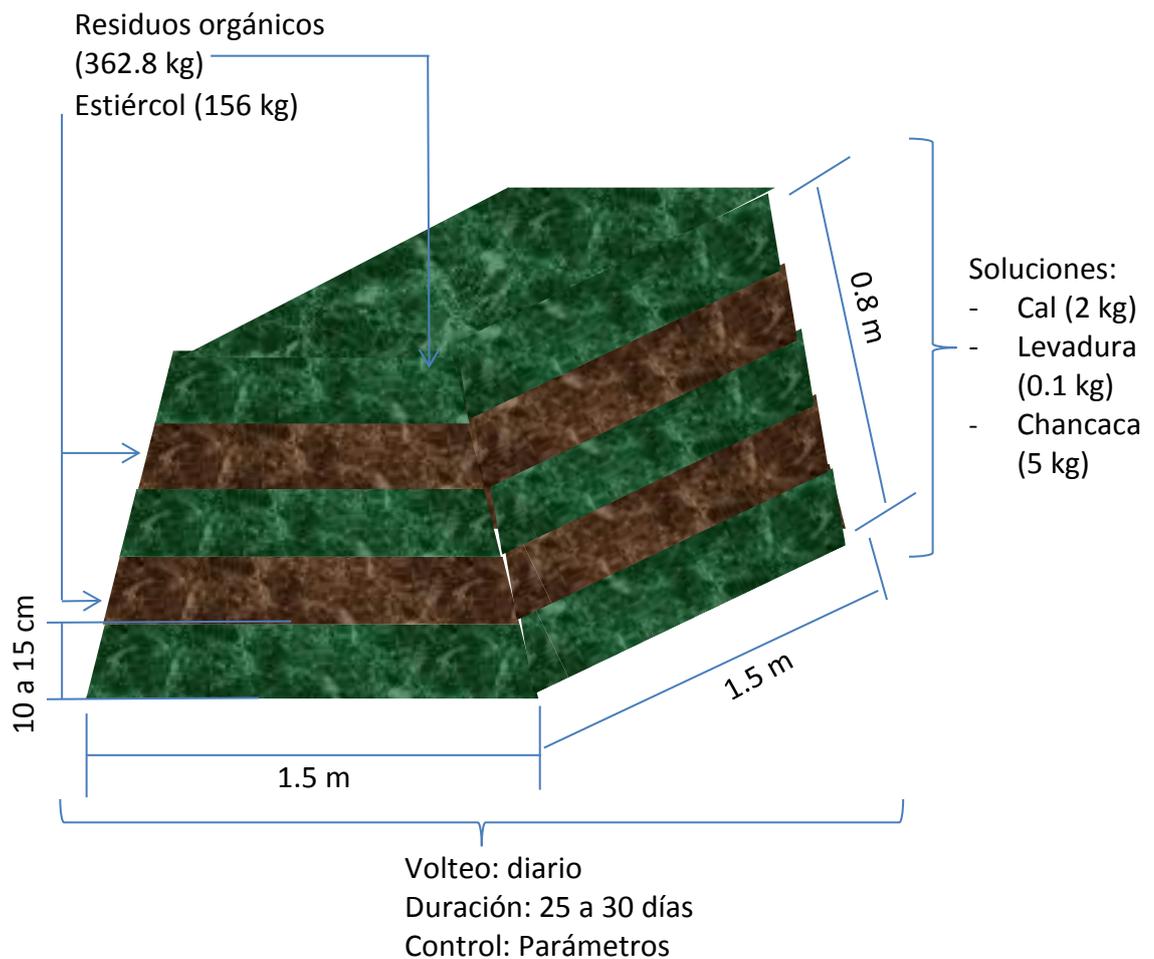
C. Diagrama de flujo del sistema:



Fuente: Elaboración propia, 2018.
Figura 7. Diagrama de flujo.

D. Diseño de elaboración de pila de compostaje del nuevo sistema (PCM_S)

El diseño del armado de pila consiste en aplicar capas entre los residuos vegetales, estiércol y poda, de esta manera colocando uno encima del otro hasta obtener una altura adecuada donde pueda favorecer al aumento y conservación de la temperatura. (Ver Figura 9)



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 8. Diseño de pila de compostaje.

2.2 Variables y Operacionalización.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICIÓN
DEPENDIENTE	Sistematizar la producción de abono orgánico	La sistematización es una metodología continua que facilita la reflexión continua de procesos y resultados de nuestro trabajo en los proyectos, como el fin de aprender de las experiencias hechas u así modificar y mejorar el trabajo concreto. (TIPAN, 2006).	Se evalúa las características fisicoquímicas durante el proceso de desarrollo y la calidad que se obtiene.	Características fisicoquímicas	Temperatura	°C
					pH	Intervalo
					Humedad	%
					Tamaño de partícula	cm
					Tiempo	Nº Días
				Calidad (especificaciones técnicas)	N	%
					P	
					K	
					M.O.	
					Color	Cualitativa
Olor						
INDEPENDIENTE	Residuos de frutas y verduras	Son residuos naturales que se descomponen de manera fácil en el ambiente, entre ellas se encuentran restos de residuos vegetales y alimenticios papeles que no tengan mucha tinta, pastos, hojarescas, residuos de cosechas, aserrines, entre otros que pueden ser transformados en materia orgánicos. (ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C., 2014)	Se caracterizaron la composición de los residuos presentes en la planta de compostaje, así como inoculación de sustancias para mejorar el proceso.	Composición de residuos	Frutas	kg
					Verduras	
				insumos intervinientes	Estiércol	kg
					Chancaca	kg
					Levadura	g
					Cal	kg

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 2. Variables de operacionalización.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población:

La población general viene a ser todos los residuos que entran a la Planta de Tratamiento de la Municipalidad de Comas, en este caso los 180 kg/d, que llegan de los tres mercados que se está trabajando, llegando a 1TN/semana y 5 TN/mes.

2.3.2 Muestra:

Para el desarrollo de la investigación se usará una parte representativa de los desechos seleccionados en forma homogénea y previamente trituradas para una mejor descomposición de la materia orgánica y acelerar el proceso de desarrollo. La cantidad aproximada para dar inicio será 362.8 kg de material orgánico de frutas y verduras, cabe mencionar también que los insumos usados para este estudio vienen a ser parte de la muestra a estudiarse utilizando 156 kg de estiércol, 10.4 kg poda seca, 5 kg de chancaca, 2.5 kg de cal y 0.1 kg de levadura. Conformando un total de 536.8 kg de muestra para el desarrollo del estudio sobre una superficie de 1.5 x 1.5 m.

2.3.3 Muestreo

En la presente investigación se empleará el muestreo por método de cuarteo, el cual esté método es adecuado para muestras superficiales según lo indica la Guía metodológica para muestreo de suelos del MINAM, 2016.

Una vez obtenido el compost se usa este método antes mencionado para extraer muestras de cada proceso que se desarrolló, para su posterior análisis en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina.

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

2.4.1 La Técnica

La técnica que se empleará es la observación – análisis, el cual será esencial durante el desarrollo del proceso, para poder controlar adecuadamente todos los factores intervinientes dentro del proceso.

2.4.2 Instrumentos

Para la siguiente investigación se realizará instrumentos técnicos para la recopilación de datos necesarios para el desarrollo de la investigación.

- a) **Ficha de monitoreo de inicio de producción de abono orgánico, caracterización de componentes e insumos;** en esta ficha detalla los elementos primarios a compostarse, así como los insumos a utilizarse para el proceso. (Anexo 1)
- b) **Ficha de monitoreo de evaluación de parámetros,** se usará para llevar las anotaciones en el campo de desarrollo y así llevar un registro ordenado. (Anexo 2)
- c) **Ficha de análisis de resultados finales, después de aplicar la sistematización en el proceso de compostaje,** en esta parte de la ficha servirá para poder comparar los resultados finales y observar cuanto es la eficiencia de obtener buena cantidad de nutrientes esenciales (N, P, K), MO y pH en el compost. (Anexo 3)

2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento

La validación y confiabilidad de todos los instrumentos usados para la investigación cumplen con los requisitos para su aplicación en el campo, de acuerdo a la evaluación de tres expertos colegiados afines al tema. La validación de cada instrumento se observa en Anexos 1, 2 y 3.

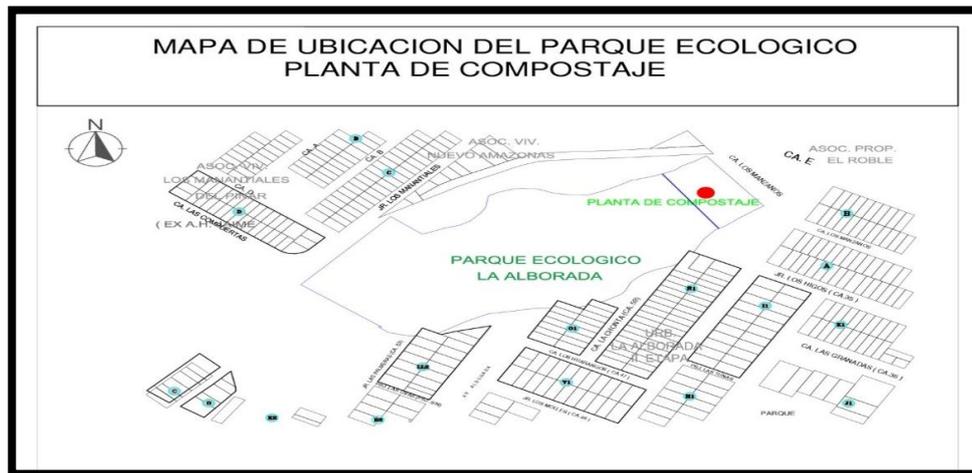
2.5 Aspectos éticos

El presente estudio de tesis es una investigación autentica, original, el cual está basado en antecedentes oficiales de estudio, los cuales podrán ser corroborados con resultados de laboratorio en las características fisicoquímicas que presenta dicho estudio, esta servirá para mejorar la información de los procesos convencionales que existen y obtener mejores resultados. Este estudio reúne todos los requerimientos exigidos por la Escuela de Ingeniería Ambiental para ser catalogada como tema de investigación. Asimismo, los instrumentos usados para este estudio están validados por tres expertos del tema, también se corrobora con el acta de aprobación de originalidad de tesis que observa en el Anexo 32.

2.6 Metodología de la Investigación.

2.6.1 Lugar de ejecución.

La planta de compostaje se encuentra dentro del Parque La Alborada, ubicada en el distrito de Comas, departamento de Lima, con Latitud...11°54'28.42" S, Longitud 77°02'49.64" O y a una altura de 157 msnm.



Fuente: PSFR-RS, 2018.

Figura 9. Mapa de ubicación de la Planta de Compostaje.

2.6.2 Materiales y Equipos empleados

Se realizó tres etapas las cuales son implementación de camas nuevas, proceso de ejecución de la producción de compost y control de parámetro en laboratorio de desde la etapa inicial, hasta la etapa final. (Observar Tabla 3)

Tabla 3. Materiales y equipos.

PROCESO	MATERIALES Y EQUIPOS
Implementación de camas nuevas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 pala ✓ 1 rastrillo ✓ 1 pico ✓ 1 manguera
Producción de compost	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Residuos vegetales ✓ Estiércol ✓ Levadura ✓ Cal ✓ Chancaca ✓ Balanza eléctrica ✓ Carretilla ✓ Chipeadora ✓ Pala cuchara ✓ Termómetro ambiental ✓ pH-metro ✓ Plástico ✓ Malla raschel
Control de parámetro en laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 Luna de reloj ✓ 1 crisol ✓ 1 balanza analítica ✓ 1 multiparámetro ✓ 1 estufa ✓ Agua destilada ✓ 1 bagueta ✓ 1 espátula

Fuente: Elaboración propia, 2018.

2.6.3 Procedimiento para la implementación de nuevas camas de compostaje.

Se implementa las camas de acuerdo al nuevo sistema para la elaboración del compost de manera adecuada, el cual facilite todas las actividades durante el proceso de producción del abono. Como se muestra en la (Figura 10).

- Se desocupó las camas existentes, retirando los plásticos que estaban tendidos sobre ella.
- Se prosiguió remover el suelo para darle forma de acuerdo al sistema planteado.
- Una vez terminada el diseño de la cama, se humedece cuantas veces sea necesario, por un periodo de 5 días aproximadamente, con la finalidad de obtener un suelo firme.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 10. Proceso de implementación de nuevas camas de compostaje.

2.6.4 Caracterización de residuos orgánicos.

Teniendo en cuenta uno de los objetivos planteados, y conocer los tipos de residuos que llegan a la Planta de Compostaje de la Municipalidad de Comas, se realizó el siguiente procedimiento:

- a. Primero se obtiene los residuos provenientes de los mercados, las cuales son Mercado Sangarará, Mi hacienda y La Alborada, en ese orden respectivamente están colocados cada par de tachos. (Ver Figura 11)



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 11. Tachos de recolectan los residuos orgánicos.

- b. A continuación, se vacía todos los residuos de los tachos, para después separar y caracterizar los tipos de residuos orgánicos presentes.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 12. Vaciado y proceso de caracterización de residuos orgánicos.

c. Finalmente se realiza la identificación de los residuos orgánicos a estudiar.

Identificación de tipos de residuos	
- Cascara de papaya	- Caigua
- Cascara de plátano	- Apio
- Cascara de tuna	- Col
- Uvas	- Lechuga
- Mango	- Hojas de beterraga
- Naranja	- Brócoli
- Mandarina	- Panca de choclo
- Piña	- Hojas de infusión
- Manzana	- Cebolla
- Granadilla	- Cebolla china
- Durazno	- Perejil, culantro, etc.
- Zapallo	- Cascaras de arvejitas
- Rabanito	- Cascaras de abas
- Zanahoria	- Yuca
- Pimentón	- Papa
- Pepinillo	- Camote

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 4. Identificación de residuos.

2.6.5 Proceso de limpieza, pesaje y preparación de insumos.

1. Limpieza y trituración de los residuos orgánicos: esta etapa es importante ya que se debe dejar limpio todos los residuos, para que haya una producción adecuada y libre de impurezas.

a. Los residuos llegan con bolsas plásticas las cuales se deben retirar y dejar limpio todos los residuos orgánicos. (Ver Figura 13).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 13. Limpieza de los residuos orgánicos.

- b. Este proceso continúa después que todos los residuos se encuentren limpios, pasa por la máquina trituradora para disminuir el tamaño de los residuos. Ver Figura 14



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 14. Triturado de residuos orgánicos.

2. **Pesaje de materia prima:** Es de suma importancia ya que a través de esto se calculará que cantidad de residuo orgánico que entrará en el armado de una pila completa. Por lo cual se registra los pesos que contiene 1 carretilla, 1 quintal de estiércol y 1 quintal de poda seca. (Ver Tabla 5)



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 15. Peso de materia prima a compostar.

Materia prima	Peso	Total
1 carretilla de residuo orgánico	60.50 kg	118.00 kg
1 quintal de estiércol	52.00 kg	
1 quintal poda seca	05.50 kg	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 5. Pesos de la materia prima por quintal.

3. **Preparación de insumos:** Es necesario para el proceso, ya que a través de estos compuestos se reducirá el proceso de descomposición. El procedimiento fue de la siguiente manera.

a. se procede a hacer los respectivos pesajes de la chancaca, cal y levadura. (Ver Figura 16).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 16. Pesaje de los insumos a utilizar.

b. Una vez realizado lo pesos, disolver bien la chancaca y levadura en 50 litros de agua, hasta que quede totalmente líquido. (Ver Figura 17).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 17. Dilución de levadura y chancaca.

2.6.6 Proceso de armado de pila de compostaje.

Teniendo listo los insumos, se prosiguió al armado de la pila, el procedimiento fue el siguiente:

- a. Se preparó sobre la cama un área de 1.5 m por 1.5 m que será el área donde se realizará la pila, dejarlo listo, limpio y libre de algún elemento que pudiese alterar el proceso. (Ver Figura 18).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 18. Delimitación de área para armado de pila de compostaje.

- b. El inicio de la primera capa se realiza de material seco que servirá tipo colchón, seguida de una capa de residuos vegetales y sobre ella continuar otra capa de guano de bovino, entre capa y capa una altura aproximada de 10 cm., hasta llegar alcanzar una altura de 0.8 m. conforme a lo establecido en el sistema. (Ver Figura 19).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 19. Armado de base de paja y 1ra capa de residuos vegetales.

- c. Añadir la cal, esparciendo por toda el área de la pila, y así sucesivamente hasta terminar el armado. Después de añadir la cal se continúa con una capa de estiércol. (Ver Figura 20).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 20. Aplicación de Cal y capa de estiércol.

- d. Aplicar la solución de chancaca y levadura, entre capa y capa hasta terminar con toda la pila completa. (Ver Figura 21).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 21. Aplicación de solución de chancaca y levadura.

- e. Después de terminar el armado entre capa y capa se llegó a una altura de 0.8 m. y se procede a cubrir con poda seca y medir la humedad, el cual se usó la prueba del puño y ver si es adecuado para el desarrollo del compost. (Ver Figura 22).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 22. Medición de altura y humedad (método del puño).

- f. Finalmente se procede a cubrir toda la pila con un plástico con la finalidad de conseguir el incremento de la temperatura que será esencial para acelerar el proceso de degradación de la materia orgánica. Para ello también es importante que toda esta pila esté bajo la sombra, ya que si le llega los rayos del sol puede causar alteraciones como el incremento excesivo de la temperatura. (Ver Figura 23).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 23. Pila cubierta con plástico y bajo sombra.

2.6.7 Proceso de monitoreo durante el desarrollo del compostaje.

El monitoreo se llevó a cabo desde el primer día de inicio del desarrollo del compostaje, controlando los parámetros fisicoquímicos, tanto en campo para medir la temperatura y también en laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo para la medición del pH y Humedad.

La Figura 24 muestra cómo se llevó a cabo el control del parámetro de Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), este se registró todos los días durante la duración del estudio que fueron los 27 días. Los datos obtenidos se registraron en la ficha de monitoreo que se encuentran en el (Anexo 2)



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 24. Monitoreo de temperatura.

La Figura 25 muestra el proceso de evaluación para el pH durante el tiempo de estudio, las cuales fueron registradas en la ficha de monitoreo que se encuentra en el (Anexo 2)



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 25. Monitoreo de pH.

Figura 26 es la secuencia para la obtención de la humedad, siendo pesado una muestra, luego pasando por la estufa para volver a ser pesado nuevamente y poder calcular la humedad presente día a día durante el desarrollo del estudio. Se registro los datos en el (Anexo 2)



Fuente: Elaboración propia, 2018

Figura 26. Monitoreo de humedad en laboratorio.

2.6.8 proceso de muestreo del abono orgánico

Para sacar la muestra se realizó el método por cuarteo, como se observa la Figura 27



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 27. Muestreo por cuarteo

III. RESULTADOS.

Según los objetivos propuestos se plantean los siguientes resultados:

1. Caracterizar los componentes orgánicos presentes en los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.

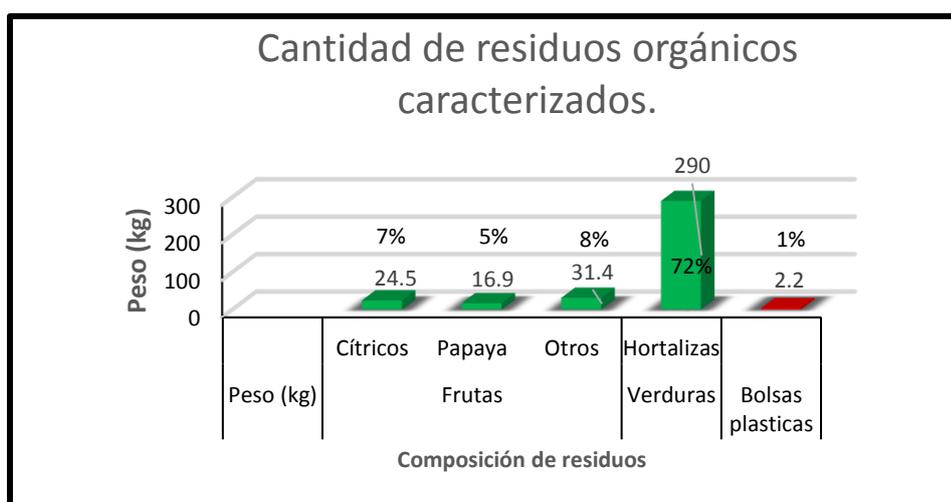
Tabla 6, indica los valores de pesos de residuos orgánicos presentes que se obtuvo para la elaboración del compost entre frutas y verduras, provenientes de los mercados Sangarará, La Alborada y Mi Hacienda.

Tabla 6. Cantidad de residuos caracterizados.

		Peso (kg)	
Frutas	Cítricos	24.5	7%
	Papaya	16.9	5%
	Otros	31.4	8%
Verd	Hortalizas	290	79%
	Bolsas plásticas	2.20	1%
TOTAL		365	100%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se observa los pesos de acuerdo a las características de cada uno de ellos, siendo los de mayor presencia en toda la población de residuos orgánicos a compostar, Los resultados de estos pesos se analizaron en el programa Excel, como se muestra la Figura 28.

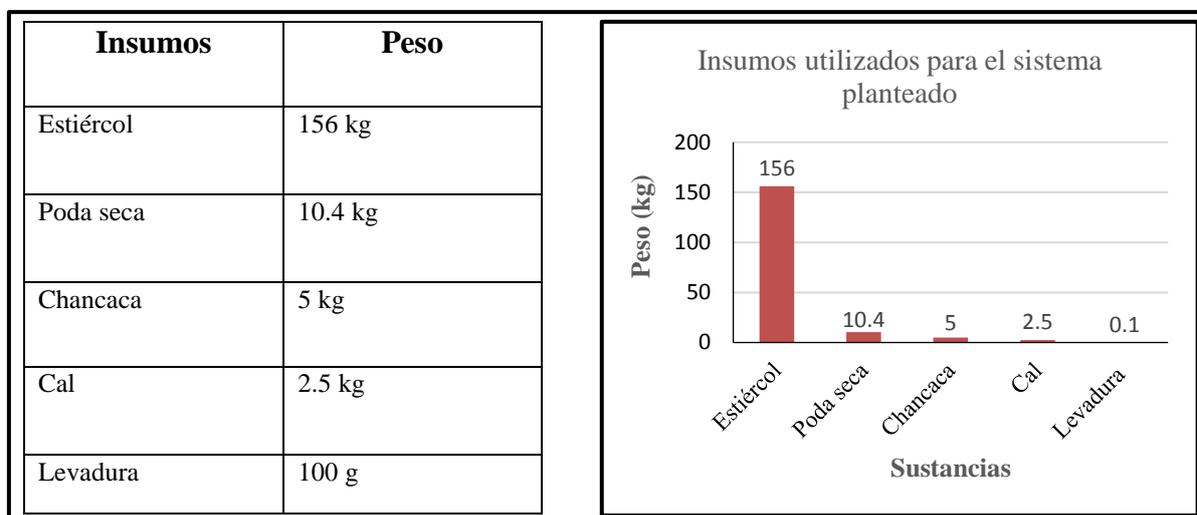


Fuente: Elaboración propia, 2018

Figura 28. Cantidad de residuos orgánicos caracterizados.

En la Figura 25, se observa claramente que los residuos de mayor presencia son las verduras, denominadas hortalizas con 290 kg, las cuales cada una de ellas se detalla en la Tabla 3. Entre las frutas se separó las que se observaban de mayor cantidad, las cuales se identificaron que en primer lugar fueron los cítricos, que pesaron 24.5 kg; en segundo lugar la de mayor denominación se vio los residuos de papaya, con un valor de 16.9 kg, y finalmente de acuerdo al grafico denominados otros residuos dieron un valor de 31.4 kg, recalcar que en esta denominación se encuentran los residuos de frutas de poca cantidad de presencia, las cuales se encuentran las cascara de tunas, plátanos, piña, restos de sandía, uva, durazno, manzana, entre otros. Cabe mencionar que estos provienen de juguerías y fruterías dentro del establecimiento. El peso total de residuos obtenidos es de 362.8 kg el cual fue la muestra para la elaboración de la pila. Así mismo mencionar también que se encontró 2.20 kg de bolsas plásticas, por lo que se tiene que retirar para que no cause ninguna alteración durante el proceso.

2. Utilizar los insumos intervinientes para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas.



Fuente: Elaboración propia, 2018

Figura 29. Cantidad de insumos utilizados para el sistema planteado.

En la figura 29, nos indica las cantidades exactas que se utilizaron para la elaboración del compost por el sistema planteado, el cual se tuvo como referencia el manual de abonos orgánicos de la FAO, 2013; las cuales fueron 156 kg de estiércol de vaca, 10.4 kg de poda, 2.5 kg de cal y 0.1 kg de levadura, las cuales facilitarán el desarrollo del proceso.

3. Medir las características fisicoquímicas en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la Planta de Compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.

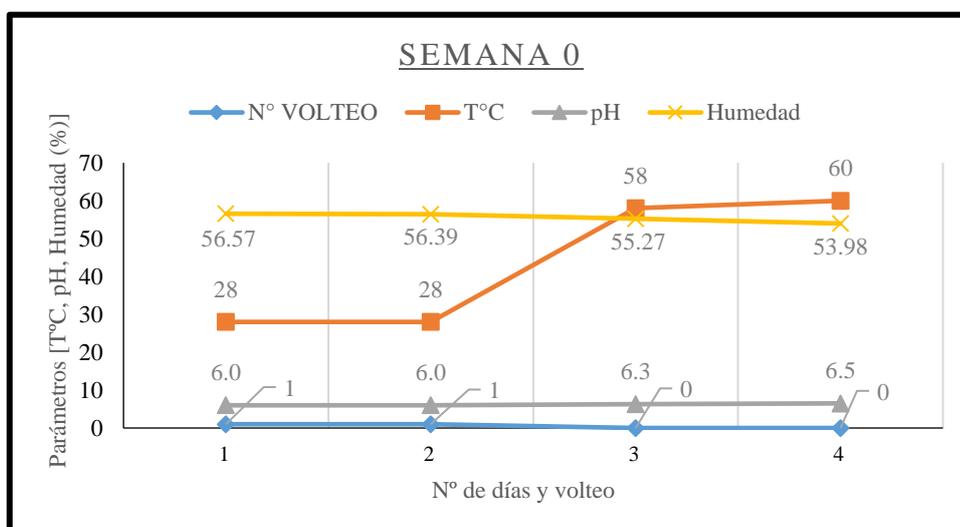
Tabla 7, muestra los valores de los cuatro primeros días, se consideró semana cero por lo que se dio inicio en la elaboración de la pila.

Tabla 7. Monitoreo semana 0

SEMANA 0				
N° Día	N° Volteo	Temperatura (°C)	pH	Humedad (%)
1	1	28	6.0	56.57
2	1	28	6.0	56.39
3	0	58	6.3	55.27
4	0	60	6.5	53.98

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se observa registrado los tres parámetros de temperatura, pH y humedad con respecto a los volteos, estos valores se analizan en el programa Excel. Ver Figura 30.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 30. Monitoreo semana 0

La Figura 30 nos muestra claramente la variación de temperatura, esto se debe a que los dos primeros días fueron días de armado de pila, el cual el material orgánico que ingresa está fresca y por ende está a temperatura ambiente, conocida también como la fase mesófila; al cabo del tercer día el incremento es bastante notorio ya que como se observa

en el gráfico la temperatura se eleva hasta los 58°C dando lugar a la fase termófila, debido a que los microorganismos ya se activaron y empiezan la multiplicación entre ellos y la mayor degradación de la materia orgánica en esta fase. Con respecto a los demás parámetros no hay un cambio significativo, por lo que el inicio de proceso está correcto.

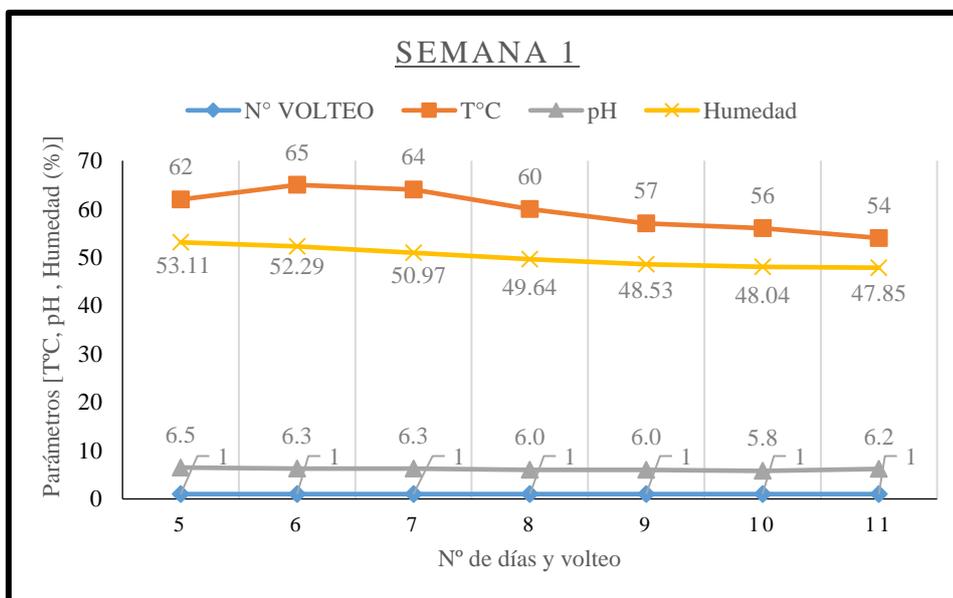
Tabla 8, muestra los valores desde el día cinco al onceavo, considerado semana 1.

Tabla 8. Monitoreo semana 1.

SEMANA 1				
N° Día	N° Volteo	Temperatura (°C)	pH	Humedad (%)
5	1	62	6,5	53.11
6	1	65	6,3	52.29
7	1	64	6,3	50.97
8	1	60	6,0	49.64
9	1	57	6,0	48.53
10	1	56	5,8	48.04
11	1	54	6,2	47.85

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En este periodo se empezó con los volteos frecuentes, los datos registrados se analizan en el programa Excel, ver Figura 31.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 31. Monitoreo semana 1.

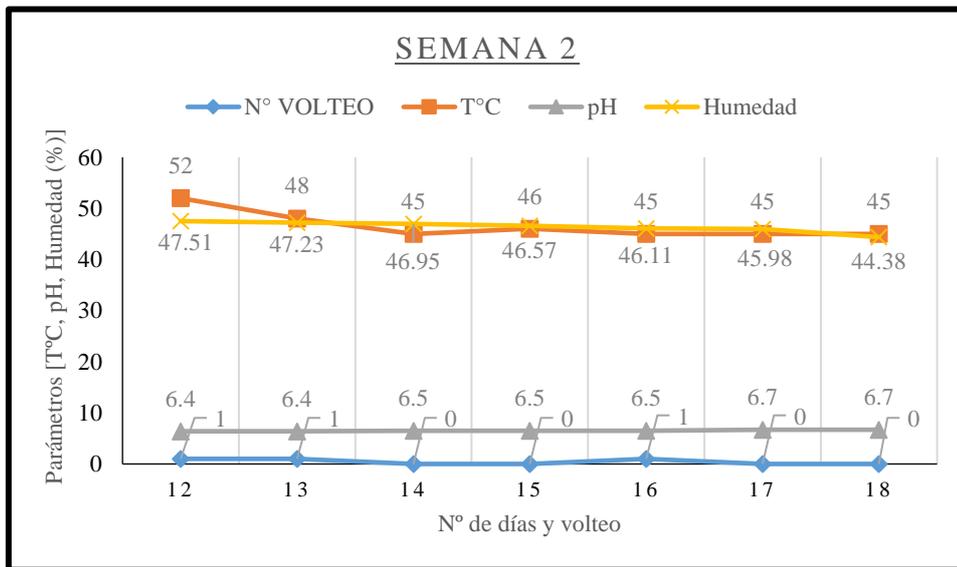
La Figura 31 se puede observar mediante la temperatura de esta semana la fase de desarrollo se mantiene en termófila ya que la temperatura se encuentra entre 54°C a 65°C siendo el valor más alto alcanzado el día seis, los demás días se observa una disminución mínima hasta el valor antes mencionado. Con el parámetro de pH se observa claramente en la Tabla 8 que en el día 10, hubo una disminución notoria, yéndose al ácido, por lo que para contrarrestar este déficit se le añadió 500 gr de Cal para poder regularlo. Los demás parámetros no sufren ninguna alteración, marchando correctamente el desarrollo.

Tabla 9, muestra el registro de los datos del día 12 al 18, considerada semana 2.

Tabla 9. Monitoreo semana 2

SEMANA 2				
N° Día	N° Volteo	Temperatura (°C)	pH	Humedad (%)
12	1	52	6,4	47.51
13	1	48	6,4	47.23
14	0	45	6,5	46.95
15	0	46	6,5	46.57
16	1	45	6,5	46.11
17	0	45	6,7	45.98
18	0	45	6,7	44.38

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 32. Monitoreo semana 2.

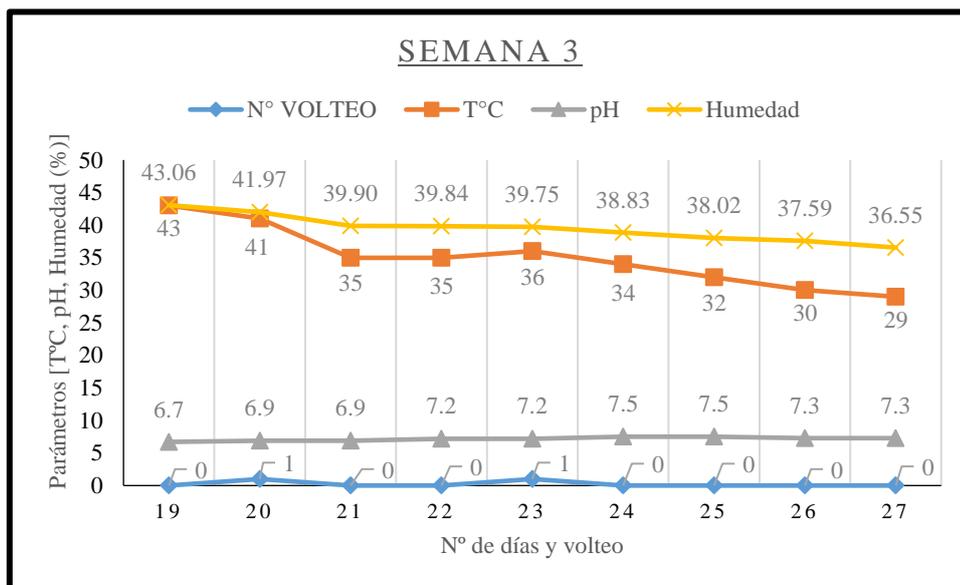
La Figura 32 se observa que la temperatura va descendiendo conforme van pasando los días, desde los 52°C hasta los 45°C, en este parte del proceso se sigue considerando fase termófila ya que conservan aún temperaturas altas para el proceso, el volteo en este periodo es constante, el pH se va acercando al neutro por lo que indica que está correcto, con respecto a la humedad va disminuyendo ligeramente conforme pasan los días.

Tabla 10, muestra valores de la última semana de proceso, el cual se le consideró como semana 3, el cual se analiza y grafica en el programa Excel. Figura 33

Tabla 10. Monitoreo semana 3

SEMANA 3				
N° DÍA	N° VOLTEO	T°C	pH	Humedad
19	0	43	6,7	43.06
20	1	41	6,9	41.97
21	0	35	6,9	39.90
22	0	35	7,2	39.84
23	1	36	7,2	39.75
24	0	34	7,5	38.83
25	0	32	7,5	38.02
26	0	30	7,3	37.59
27	0	29	7,3	36.55

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 33. Monitoreo semana 3.

En la Figura 33 se ve claramente el descenso de la temperatura y que a partir del día 21 dejando la fase termófila para pasar a la fase de enfriamiento, ya que en esta etapa el compost empieza a estabilizarse tornando un color marrón oscuro y con olor a tierra de cultivo o chacra, el parámetro de humedad va disminuyendo ligeramente como se ve en la tabla N°09, el pH se desarrolló conforme siempre cerca al neutro.

Finalmente, el día 27 que duró el proceso final ya que ese día se hizo el último monitoreo para después pasar el compost a la etapa del tamizado y seguidamente sacar la muestra del producto final para llevar ser analizado.

Análisis estadístico de datos de monitoreo

La presente investigación obtuvo datos durante el proceso de monitoreo de tal manera para analizar estos datos existen programas de tipo estadístico como el Excel, SPSS, en la que se ingresarán dichos datos de monitoreo para su posterior análisis.

Asimismo, se analizó en el programa SPSS los datos obtenidos durante la etapa experimental, para determinar el comportamiento de distribución normal, donde los valores de P-Valor son mayores a 0.05, el cual indica que los datos están en un rango de 95% de confiabilidad. Para ello se realizó el análisis. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Prueba de normalidad de monitoreo de parámetros.

	N°_ Volteo s	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístic o	gl	Sig.	Estadístic o	gl	Sig.
Temperatur a	0	,198	13	,172	,903	13	,147
	1	,144	14	,200*	,918	14	,207
pH	0	,216	13	,099	,900	13	,132
	1	,177	14	,200*	,913	14	,171
Humedad	0	,192	13	,200*	,902	13	,141
	1	,159	14	,200*	,935	14	,362

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

En la Tabla 11 muestra el análisis los datos generados a través de toda la fase experimental, el cual obedecen a un comportamiento de una distribución normal, tomándose los valores de Shapiro-wilk debido a que son muestras pequeñas (<30). Viendo los valores de P-Valor son mayores a 0,05, lo que esta indicando que los datos están en el rango del 95% de confianza.

4. Evaluar la calidad del abono orgánico producido por el sistema planteado en la Planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.

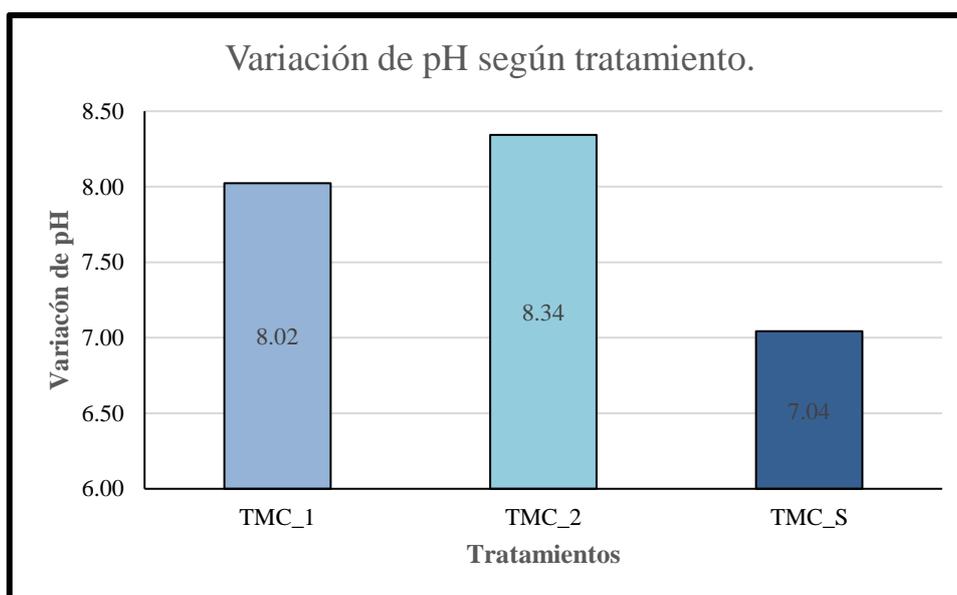
Los análisis de resultados de las muestras del compost se mandaron realizar en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, del cual se detallará a continuación los análisis para evaluar la calidad del abono orgánico, analizando la presencia del pH, Materia Orgánica y cada uno de los parámetros esenciales (N, P, K).

Figura 34, muestra el promedio de resultados del análisis de acuerdo a cada tratamiento realizado en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas; para el parámetro del pH.

Tabla 12. Parámetro pH

pH	TMC_1	8.02
	TMC_2	8.34
	TMC_S	7.04

Fuente: Elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

Figura 34. Promedio de variación de pH según tratamiento.

En la Figura 34, se observa la cantidad de los pH para cada muestra en los diferentes tratamientos, el cual el Tratamiento Municipalidad de Comas (TMC_1) y TMC_2 se encuentran por encima del valor 8.00, considerándose según el manual de compostaje de la FAO dentro del rango permitido ya que indica que para este parámetro tiene que estar entre 6,5 a 8,5; pero considerando el tratamiento sistematizado (TMC_S) se ve un valor de 7,04,

prácticamente estando bastante cerca al 7,00, esto quiere decir que cuanto más se acerca al neutro tendrá mayor alcance hacia los cultivos, ya que la mayoría de ellas requiere un pH neutro para su desarrollo.

A continuación, el análisis estadístico para el parámetro de pH.

Tabla 13. Prueba de normalidad del parámetro pH.

	TRATAMIEN TO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	TMC_1	,219	3	.	,987	3	,780
	TMC_2	,219	3	.	,987	3	,780
	TMC_S	,253	3	.	,964	3	,637

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

La Tabla 13, está indicando que los datos obtenidos del pH en los resultados finales del compost, presentan una distribución normal, considerándose valores de ShapiroWilk por ser muestras pequeñas (<30). Los P-Valor son mayores a 0.05, lo que indica la evidencia de 95% de confiabilidad en los datos de los resultados obtenidos.

Tabla 14. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene para el parámetro de pH.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	Se basa en la media	,364	2	6	,709
	Se basa en la mediana	,235	2	6	,797
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,235	2	5,402	,798
	Se basa en la media recortada	,355	2	6	,715

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

En la Tabla 14, presenta el cumplimiento del supuesto ($> 0,05$), indicando que no Existe diferencia de varianzas. Dando la conformidad al uso de la prueba estadística de ANOVA de un factor (Tabla 15), para comprobar si existe diferencia significativa entre los grupos de medias de los pH evaluados en los resultados del compost, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla N°15. ANOVA del parámetro pH.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,753	2	1,376	2752,800	,000
Dentro de grupos	,003	6	,000		
Total	2,756	8			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa de medias de los pH.

La Tabla 15, presenta el ANOVA indicando que existen diferencias de medias de pH, de acuerdo con los tratamientos usados.

Para los pH, con P-valor < 0.05, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para conocer que grupos presentan mayor diferencia de medias. Se comparó grupo por grupo para encontrar su diferencia (Tabla 16).

Tabla 16. Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para pH.

(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TMC_1	TMC_2	-,32000*	,01826	,000	-,3760	-,2640
	TMC_S	,98000*	,01826	,000	,9240	1,0360
TMC_2	TMC_1	,32000*	,01826	,000	,2640	,3760
	TMC_S	1,30000*	,01826	,000	1,2440	1,3560
TMC_S	TMC_1	-,98000*	,01826	,000	-1,0360	-,9240
	TMC_2	-1,30000*	,01826	,000	-1,3560	-1,2440

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa en los valores de los tratamientos: TMC_1, TMC_2 y TMC_S.

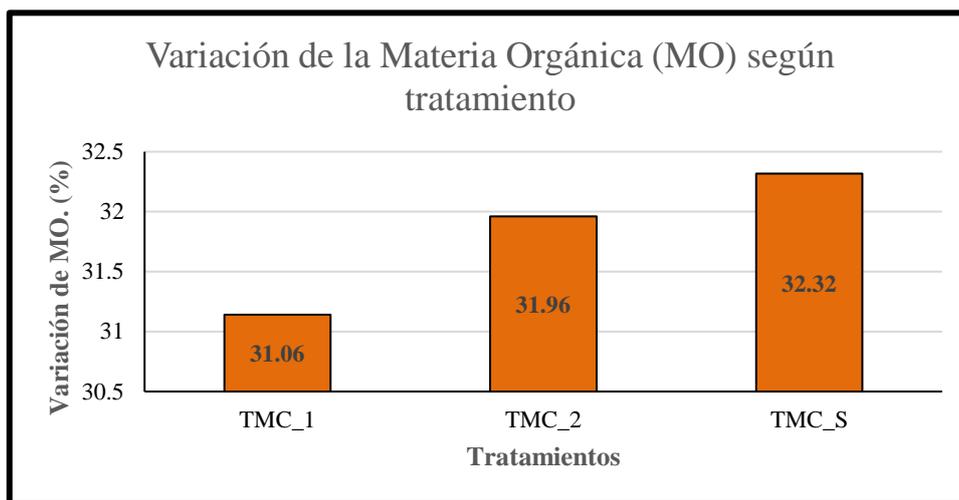
En la Tabla 16, se observa que la aplicación del tratamiento TMC_S, respecto al parámetro pH presenta la menor diferencia de medias (-1,30000), lo que nos indica que representa el tratamiento más adecuado por obtener un valor más cercano al neutro.

Figura 35, muestra promedio de los valores obtenidos en los resultados del compost para el parámetro Materia Orgánico (MO); las cuales se obtuvieron de la siguiente tabla

Tabla 17. Parámetro M.O.

MO.	TMC_1	31.06
	TMC_2	31.96
	TMC_S	32.32

Fuente: Elaboración propia, 2018



Fuente: Elaboración propia, 2018

Figura 35. Promedio de variación de la Materia Orgánica (MO) según tratamiento

En la Figura 35, se observa la cantidad de MO para cada muestra en los diferentes tratamientos, el cual el TMC_1 obtuvo un 31,06%; el TMC_2 alcanzó un valor de 31,96%, con respecto al TMC_S indica que tiene un 32,32% de materia orgánica. Según el manual de compostaje de la FAO todos los resultados presentados se encuentran mayor a 20% (valor mínimo que requiere el compost) por lo que, al obtener mayor valor en el proceso sistematizado, mayor será la eficacia para mejorar y mantener el suelo.

A continuación, el análisis estadístico para el parámetro de MO.

Tabla 18. Prueba de normalidad del parámetro MO.

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MO	TMC_1	,208	3	.	,992	3	,826
	TMC_2	,314	3	.	,893	3	,363
	TMC_S	,219	3	.	,987	3	,780

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

La Tabla 18, indica que los datos de la MO. en los resultados de cada tratamiento del compost, presentan una distribución normal, considerándose valores de ShapiroWilk por ser muestras pequeñas (<30). Los P-Valor son mayores a 0.05, lo que indica la evidencia de 95% de confiabilidad en los datos de los resultados obtenidos.

Tabla 19. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene para el parámetro de MO.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MO	Se basa en la media	2,547	2	6	,158
	Se basa en la mediana	1,675	2	6	,264
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,675	2	2,844	,331
	Se basa en la media recortada	2,492	2	6	,163

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

En la Tabla 19, está indicando el cumplimiento del supuesto ($> 0,05$), el cual no Existe diferencia de varianzas. Dando la conformidad al uso de la prueba estadística de ANOVA de un factor (Tabla 20), para comprobar si existe diferencia significativa entre los grupos de medias de los pH evaluados en resultados finales de compost, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla 20. ANOVA del parámetro MO.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,516	2	1,258	361,786	,000
Dentro de grupos	,021	6	,003		
Total	2,537	8			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa de medias de MO.

La Tabla 20, presenta El ANOVA el cual está indicando que existen diferencias de medias de MO, de acuerdo con los tratamientos usados.

Para los parámetros de MO, con P-valor < 0.05, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para conocer que grupos presentan mayor diferencia de medias. Se comparó grupo por grupo para encontrar su diferencia (Tabla 21).

Tabla 21. Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para MO.

(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TMC_1	TMC_2	-,90000*	,04815	,000	-1,0477	-,7523
	TMC_S	-1,25667*	,04815	,000	-1,4044	-1,1089
TMC_2	TMC_1	,90000*	,04815	,000	,7523	1,0477
	TMC_S	-,35667*	,04815	,001	-,5044	-,2089
TMC_S	TMC_1	1,25667*	,04815	,000	1,1089	1,4044
	TMC_2	,35667*	,04815	,001	,2089	,5044

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa en los valores de los tratamientos: TMC_1, TMC_2 y TMC_S.

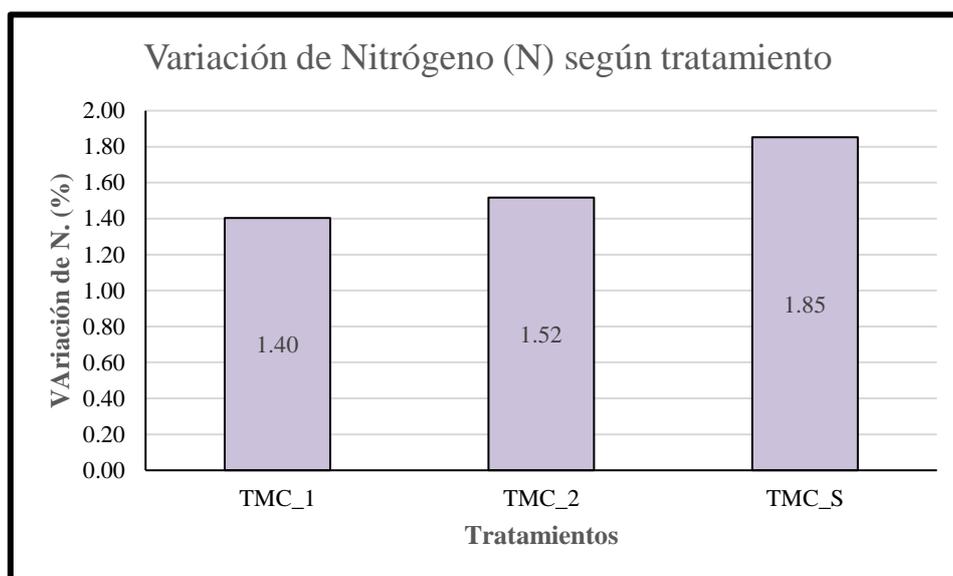
En la Tabla 21, se observa que la aplicación del tratamiento Sistematizado (TMC_S), respecto al parámetro M.O. presenta la mayor diferencia de medias (1,25667), lo que nos indica que el tratamiento sistematizado representa el método más adecuado ya que cumple según los rangos presentados en el manual de la FAO.

Figura 36, indica el promedio de los valores obtenidos en los resultados del compost para el parámetro de Nitrógeno (N).

Tabla 22. Parámetro N.

N	TMC_1	1.40
	TMC_2	1.52
	TMC_S	1.85

Fuente: Elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

Figura 36. Promedio de variación de Nitrógeno (N) según tratamiento.

En la Figura 36, se observa el nivel del Nitrógeno (N) para cada muestra en los diferentes tratamientos, el cual el TMC_1 obtuvo un 1,40%; el TMC_2 alcanzó un valor de 1,52%, con respecto al TMC_S indica que tiene un 1,85%. Según el manual de compostaje de la FAO todos los resultados presentados se encuentran dentro del rango permitido (1% a 4%) el cual se puede observar que el tratamiento sistematizado (TMC_S) que se realizó obtuvo mayor valor el cual esto beneficiará más a la nutrición de los cultivos.

A continuación, el análisis estadístico para el parámetro de Nitrógeno (N).

Tabla 23. Prueba de normalidad para el parámetro N.

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
N	TMC_1	,253	3	.	,964	3	,637
	TMC_2	,204	3	.	,993	3	,843
	TMC_S	,253	3	.	,964	3	,637

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

La Tabla 23, muestra los datos del N. en los resultados de cada tratamiento del compost, presentando una distribución normal, considerándose valores de ShapiroWilk por ser muestras pequeñas (<30). Los P-Valor son mayores a 0.05, lo que indica la evidencia de 95% de confiabilidad.

Tabla 24. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene para el parámetro del N.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
N	Se basa en la media	1,037	2	6	,410
	Se basa en la mediana	,425	2	6	,672
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,425	2	4,073	,680
	Se basa en la media recortada	,987	2	6	,426

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

En la Tabla N°24, indica el cumplimiento del supuesto ($> 0,05$), de tal manera no Existe diferencia de varianzas. Dando la conformidad al uso de la prueba estadística de ANOVA de un factor (Tabla N°25), para comprobar si existe diferencia significativa entre los grupos de medias de los pH evaluados en resultados finales de compost, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla 25. ANOVA del parámetro N.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,329	2	,164	83,565	,000
Dentro de grupos	,012	6	,002		
Total	,340	8			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa de medias del N.

La Tabla 25, presenta El ANOVA el cual está indicando que existen diferencias de medias del N, de acuerdo con los tratamientos usados.

Para los parámetros del N, con P-valor < 0.05, se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para conocer que grupos presentan mayor diferencia de medias. Se comparó grupo por grupo para encontrar su diferencia (Tabla 26).

Tabla 26. Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para N.

(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TMC_1	TMC_2	-,11333*	,03621	,046	-,2244	-,0022
	TMC_S	-,45000*	,03621	,000	-,5611	-,3389
TMC_2	TMC_1	,11333*	,03621	,046	,0022	,2244
	TMC_S	-,33667*	,03621	,000	-,4478	-,2256
TMC_S	TMC_1	,45000*	,03621	,000	,3389	,5611
	TMC_2	,33667*	,03621	,000	,2256	,4478

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa en los valores de los tratamientos: TMC_1, TMC_2 y TMC_S.

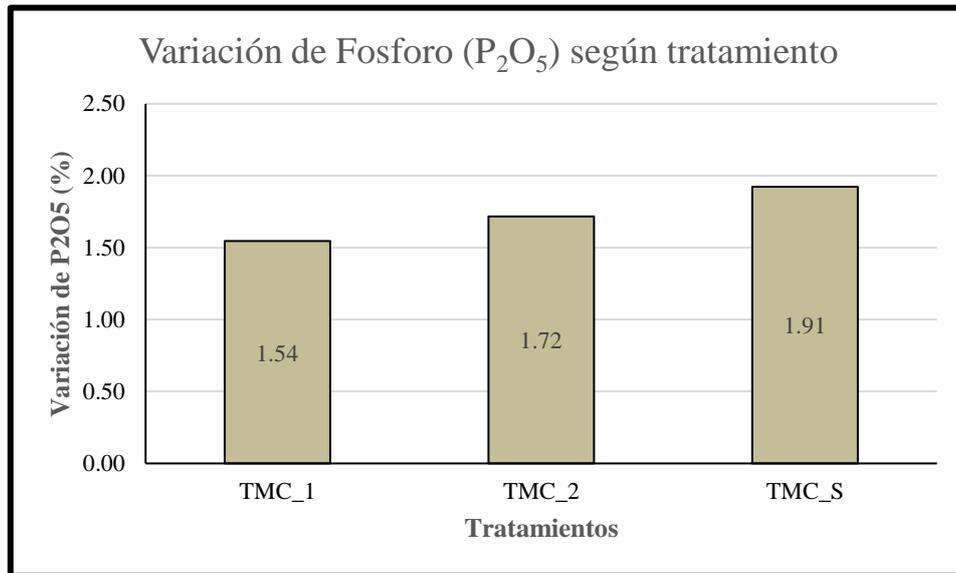
En la Tabla 26, se observa que la aplicación del tratamiento TMC_S, respecto al parámetro de N presenta la mayor diferencia de medias (0,45000), lo que nos indica que por este sistema de proceso sería el más adecuado por mostrar mayores valores con respecto a los demás y en un periodo menor de producción.

Figura 37, menciona el promedio de los valores obtenidos de los resultados del compost para el parámetro Fósforo (P_2O_5).

Tabla 27. parámetro P_2O_5

P_2O_5	TMC_1	1.54
	TMC_2	1.72
	TMC_S	1.91

Fuente: Elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

Figura 37. Promedio de variación del Fósforo (P_2O_5) según tratamiento

En la Figura 37, se observa el nivel del Fósforo (P_2O_5) para cada muestra en los diferentes tratamientos, el cual el TMC_1 obtuvo un 1,54%; el TMC_2 alcanzó un valor de 1,72%, con respecto al TMC_S indica que tiene un 1,91%. El cual se puede observar que el tratamiento sistematizado (TMC_S) que se realizó obtuvo mayor valor con respecto a los demás, el cual tendrá buena aportación para el desarrollo y eficacia de la fotosíntesis de las plantas.

A continuación, el análisis estadístico para el parámetro de Fósforo (P_2O_5).

Tabla 28. Prueba de normalidad para el parámetro P_2O_5

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
P2O ₅	TMC_1	,269	3	.	,949	3	,567
	TMC_2	,204	3	.	,993	3	,843
	TMC_S	,219	3	.	,987	3	,780

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

La Tabla 28, indica los datos del P_2O_5 de cada tratamiento del compost, presentando una distribución normal, considerándose valores de ShapiroWilk por ser muestras pequeñas (<30). Los P-Valor son mayores a 0.05, lo que indica la evidencia de 95% de confiabilidad.

Tabla 29. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene para el parámetro de P_2O_5 .

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
P2O ₅	Se basa en la media	,313	2	6	,742
	Se basa en la mediana	,115	2	6	,893
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,115	2	5,240	,893
	Se basa en la media recortada	,297	2	6	,754

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

En la Tabla 29, indica el cumplimiento del supuesto ($> 0,05$), de tal manera no Existe diferencia de varianzas. Dando la conformidad al uso de la prueba estadística de ANOVA de un factor (Tabla 30), para comprobar si existe diferencia significativa entre los grupos de medias del P_2O_5 evaluados en resultados finales de compost, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla 30. ANOVA del parámetro P_2O_5

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,213	2	,106	49,911	,000
Dentro de grupos	,013	6	,002		
Total	,226	8			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa de medias del P_2O_5 .

La Tabla 30, presenta El ANOVA el cual está indicando que existen diferencias de medias de P_2O_5 , de acuerdo con los tratamientos usados.

Para los parámetros de P_2O_5 , con P-valor < 0.05 , se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para conocer que grupos presentan mayor diferencia de medias. Se comparó grupo por grupo para encontrar su diferencia (Tabla 31).

Tabla 31. Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para P_2O_5

(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TMC_1	TMC_2	-,18000*	,03771	,007	-,2957	-,0643
	TMC_S	-,37667*	,03771	,000	-,4924	-,2610
TMC_2	TMC_1	,18000*	,03771	,007	,0643	,2957
	TMC_S	-,19667*	,03771	,005	-,3124	-,0810
TMC_S	TMC_1	,37667*	,03771	,000	,2610	,4924
	TMC_2	,19667*	,03771	,005	,0810	,3124

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa en los valores de los tratamientos: TMC_1, TMC_2 y TMC_S.

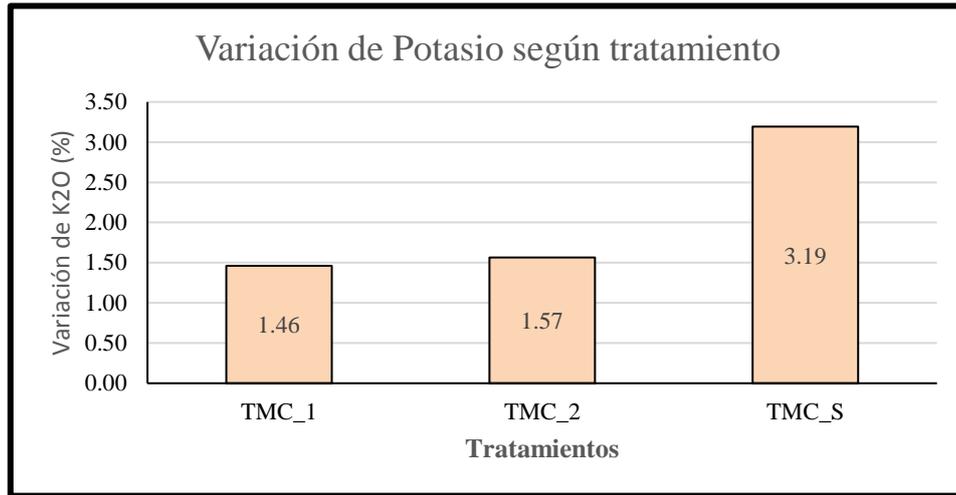
En la Tabla 31, se observa que la aplicación del tratamiento TMC_S, respecto al parámetro del Fósforo (P_2O_5) presenta la mayor diferencia de medias (0,37667), lo que nos indica que con el tratamiento sistematizado obtuvo mayores valores con respecto a los demás y sería el adecuado el cual fue obtenido en un corto periodo de tiempo.

Figura 38, indica el promedio de los valores obtenidos de los resultados del compost para el parámetro Potasio (K_2O)

Tabla 32. Parámetro K_2O

K_2O	TMC_1	1.46
	TMC_2	1.57
	TMC_S	3.19

Fuente: Elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

Figura 38. Promedio de variación del Potasio (K_2O) según tratamiento.

En la Figura 38, se observa el nivel del Potasio (K_2O) para cada muestra en los diferentes tratamientos, el cual el TMC_1 obtuvo un 1,46%; el TMC_2 alcanzó un valor de 1,57%, con respecto al TMC_S indica que tiene un 3,19%. El cual se puede observar que el tratamiento sistematizado (TMC_S) que se realizó obtuvo mayor valor con respecto a los demás, el cual tendrá buena aportación para el desarrollo y eficacia de la fotosíntesis de las plantas.

A continuación, el análisis estadístico para el parámetro de Fósforo (P_2O_5).

Tabla 33. Prueba de normalidad para el parámetro K_2O .

	TRATAMIE NTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístic o	gl	Sig.	Estadístic o	gl	Sig.
K2O	TMC_1	,219	3	.	,987	3	,780
	TMC_2	,292	3	.	,923	3	,463
	TMC_S	,204	3	.	,993	3	,843

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

La Tabla 33, indica los datos del K₂O de cada tratamiento del compost, presentando una distribución normal, considerándose valores de ShapiroWilk por ser muestras pequeñas (<30). Los P-Valor son mayores a 0.05, lo que indica la evidencia de 95% de confiabilidad.

Tabla 34. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene para el parámetro de K₂O.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
K2O	Se basa en la media	,865	2	6	,468
	Se basa en la mediana	,563	2	6	,597
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,563	2	4,599	,605
	Se basa en la media recortada	,846	2	6	,475

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

En la Tabla 34, indica el cumplimiento del supuesto ($> 0,05$), de tal manera no Existe diferencia de varianzas. Dando la conformidad al uso de la prueba estadística de ANOVA de un factor (Tabla 35), para comprobar si existe diferencia significativa entre los grupos de medias del K₂O evaluados en resultados finales de compost, de acuerdo con los tratamientos usados.

Tabla 35. ANOVA del parámetro K₂O

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5,650	2	2,825	2017,722	,000
Dentro de grupos	,008	6	,001		
Total	5,658	8			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa de medias de K₂O.

La Tabla 35, presenta El ANOVA el cual está indicando que existen diferencias de medias de K₂O, de acuerdo con los tratamientos usados.

Para los parámetros de K₂O, con P-valor < 0.05 , se procedió a realizar la prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para conocer que grupos presentan mayor diferencia de medias. Se comparó grupo por grupo para encontrar su diferencia (Tabla 36).

Tabla 36. Prueba de pos Hoc de HSD de Tukey para K₂O

(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TMC_1	TMC_2	-,10333*	,03055	,034	-,1971	-,0096
	TMC_S	-1,73000*	,03055	,000	-1,8237	-1,6363
TMC_2	TMC_1	,10333*	,03055	,034	,0096	,1971
	TMC_S	-1,62667*	,03055	,000	-1,7204	-1,5329
TMC_S	TMC_1	1,73000*	,03055	,000	1,6363	1,8237
	TMC_2	1,62667*	,03055	,000	1,5329	1,7204

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia, 2018.

H1: Existió diferencia significativa en los valores de los tratamientos: TMC_1, TMC_2 y TMC_S.

En la Tabla 36, se observa que la aplicación del tratamiento TMC_S, respecto al parámetro Potasio (K₂O) presenta la mayor diferencia de medias (1,7300), lo que nos indica el tratamiento es el más adecuado, logrando obtener mayor valor con respecto a los demás y en un menor tiempo de proceso.

Con respecto a las características de aspecto se deduce lo siguiente:



Según el autor Palmero, 2010. Menciona que un compost bien realizado tiene un color oscuro y parduzco el cual es difícilmente reconocible los componentes originales que se usaron para obtener el abono orgánico. Asimismo, el aroma debe ser agradable a tierra de monte. Se concluye finalmente que estas características mencionadas cumplen con el color y aroma agradable a tierra de cultivo o monte.

Fuente: Elaboración propia, 2018

Figura 39. Abono Orgánico.

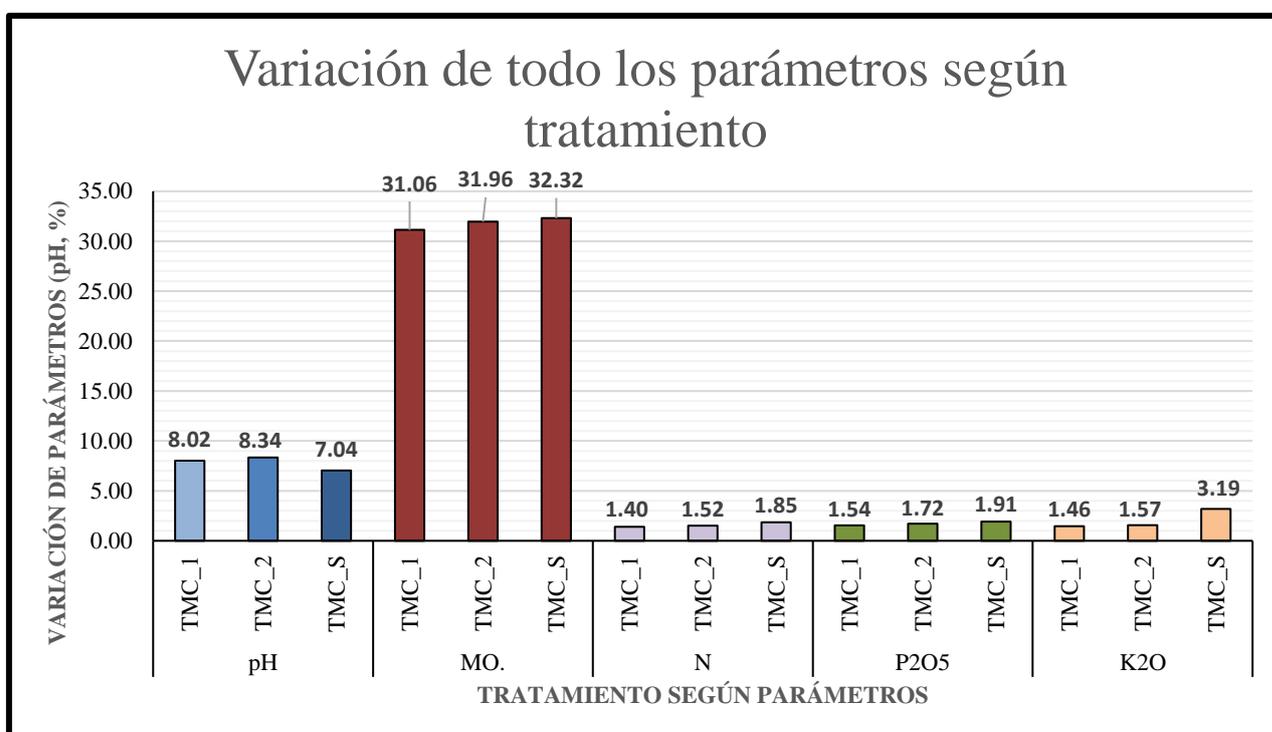
Análisis general de parámetros.

Tabla 37, indica todos los resultados por cada parámetro obtenidos del análisis en laboratorio del compost de la municipalidad de Comas.

Tabla 37. Dato general de parámetros.

Tratamientos	Parámetros (%)				
	pH	MO.	N	P2O5	K2O
TMC_1	8.2	31.14	1.4	1.55	1.46
TMC_2	8.34	31.96	1.52	1.72	1.57
TMC_S	7.04	32.32	1.92	1.92	3.19

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 40. Variación general de los parámetros según tratamiento.

En la Figura 40 los valores obtenidos representado gráficamente de acuerdo a cada parámetro según los tratamientos de cada uno, se observa que el Tratamiento de la Municipalidad de Comas Sistematizado (TMC_S) obtuvo una ventaja con respecto a los demás tratamientos, por lo que este proceso sería el más adecuado para la producción del abono orgánico, ya que el tiempo de desarrollo fue más rápido, ejecutándose en 27 días y logrando conservar y mejorar la calidad del compost que se produce.

IV. DISCUSIÓN.

En la actual investigación durante la etapa de caracterización de los tipos de residuos consistió en separar las frutas y verduras, identificando cada una de ellas mediante la observación, para luego tomar el peso de aquellos tipos que presentan mayor volumen; asimismo segregar los materiales inorgánicos como bolsas. Contrastando con el artículo de Oviedo [et al] (2014) titulada *Perspectivas de aplicación del compostaje de bioresiduos provenientes de residuos municipales, un enfoque desde lo global a lo local*; menciona estrategias de separación en la fuente de recolección selectiva para después posicionar los residuos de manera adecuada para su posterior tratamiento; se deduce que al caracterizar los residuos, estas se segregar para evitar algunas alteraciones durante el proceso de desarrollo del compostaje.

Los insumos intervinientes, como la cal, levadura, estiércol son de gran ayuda ya que de ellos se depende la neutralización del pH, población microbiana para degradación de la materia orgánica y aportes de suplementos que aportan los nutrientes del compost. En comparación con el autor Ibrahim [et al], (2018) en su artículo “Influence of Locally Additives on Neem Plant Organic Fertilizer Quality in Samaru, Zaria, Kaduna State”. (Influencia de los aditivos locales en la calidad del fertilizante orgánico de plantas de Neem en Samaru, Zaria, estado de Kaduna, Nigeria) tuvo como objetivo evaluar la influencia de los aditivos de origen local en la calidad del fertilizante orgánico; se introdujeron aditivos en la producción para mejorar la calidad del fertilizante, como la piedra caliza, para neutralizar el suelo, litros de aves de corral como suplemento del contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, fosfato de roca para estandarizar el contenido de fósforo del suelo y retener la textura y composición del suelo. Se deduce que los insumos utilizados son de gran importancia para el proceso de desarrollo ya que aportan suplementos como el nitrógeno que encontramos en el estiércol, el fósforo y potasio en la chancaca, y cal para el uso de neutralización del pH y poder llevar el control adecuado del desarrollo del compostaje.

Con respecto al control de las condiciones fisicoquímicas se tomó en cuenta los parámetros principales para el desarrollo del proceso (pH, temperatura y humedad) siendo los tres factores muy importantes; la frecuencia de volteos y monitoreo de parámetros fueron diario, mejorando el tiempo de degradación de la materia orgánica y logrando resultados en 27 días desde su inicio de proceso. En comparación con Alvarez, [et al] (2013) en su artículo titulada *Rediseño y optimización de un dispositivo de compostaje a pequeña escala para ser utilizado*

en proyectos de agricultura urbana, donde menciona después de rediseñar el dispositivo de compostaje teniendo en cuenta siempre los factores que controlan el proceso aeróbico del compostaje (oxígeno, pH, humedad y temperatura), se procedió a la toma diaria de los parámetros de temperatura, pH y humedad, como punto de partida para el inicio del proceso de compostaje que tuvo una duración de 28 días a partir del día de actividades de iniciación del proceso; se deduce que controlando los parámetros del pH, humedad y temperatura son factores muy determinantes para mejorar el tiempo en la obtención del compost.

De acuerdo a la evaluación de la temperatura durante el desarrollo del proceso alcanzó valores altos hasta 65°C esto se debe a que tuvo una altura adecuada de tamaño de pila con 80 cm de altitud, el cual tuvo un desarrollo adecuado y acorde a los rangos descritos por la FAO, contrastando con Arrigoni, 2016, en su tesis titulada Optimización del proceso de compostaje de pequeña escala el cual tuvo como objetivo optimizar un sistema de compostaje de pequeña escala para que tenga la capacidad de adaptarse a regiones con climas fríos y permita tener una mejora en la calidad agronómica, para ello su tratamiento con altura de 60 a 80 cm de altura tuvo mejores resultados durante el desarrollo del proceso; se puede constatar que la altura que se manejó en esta investigación también fue de 80 cm por lo que resultó bien durante todo el proceso, alcanzando temperaturas adecuadas y eficientes para la degradación de este.

Con respecto a la evaluación de la calidad del compostaje obtenido por el sistema planteado se comprobó resultados de las tres muestras analizadas, las cuales fueron obtenidos de los diferentes tratamientos, para el TMC_1 (Tratamiento de la Municipalidad de Comas) se obtuvo 8.20 pH, 31.06 M.O., 1.40 N, 1.54 P y 1.46 K. Para el TMC_2 fueron 8.34 pH, 31.96 M.O., 1.52 N, 1.72 P y 1.57 K. Y finalmente con el sistema planteado TMC_S se consiguió 7.04 pH, 32.32 M.O., 1.85 N, 1.91 P y 3.19 K lográndose observar una diferencia entre ellas, el cual el tratamiento planteado mostró mejoras en los resultados. Contrastando con el autor Larreategui [et al]. (2014) el cual utilizó una técnica de digestión de la materia orgánica el cual resalta la obtención del compost con residuos vegetales y microorganismos eficientes. Consiguiendo compost con N (0.96%), fósforo (0.86%), Potasio (1.63%). En contenido de materia orgánica, se registró un porcentaje final de 27.48%. que ayuda bastante en sus aportes a los suelos. Así mismo se deduce que los valores obtenidos con el proceso sistematizado se ganaron ligeramente en la cantidad de nutrientes el cual beneficiará mejor al suelo.

V. CONCLUSIONES

1. La identificación de los tipos de residuos orgánicos presentes en las frutas y verduras en la Planta de compostaje de la municipalidad de Comas, 2018; mayormente ingresan residuos vegetales, el cual tuvo un peso de 290 Kg, representando el 79%, con respecto a las frutas el 7% fueron los cítricos, 5% residuos de papaya, 8% considerado otros a los residuos de frutas de presencias unitarias y 1% de residuos de bolsas plásticas.
2. Con respecto a la inoculación de insumos se utilizó el 56 kg de estiércol el cual es un aporte rico en nitrógeno, 5 kg de Chancaca ayuda como suplemento de fosforo y potasio, 100 g. de Levadura como aporte en la población microbiana para degradación de la materia orgánica, 10.4 kg de poda seca para el uso como base de la pila de compost y poder cubrir toda la pila amada y finalmente la 2.5 kg de Cal para controlar el pH durante el proceso.
3. Las condiciones de operación en las características fisicoquímicas, la fase termófila tuvo una duración de 16 días alcanzando una temperatura máxima de 64°C y mínima de 45°C. La fase de enfriamiento o también conocido como mesófila II se desarrolló en un periodo de 9 días el cual un indicador de esta fase es el descenso de temperatura desde 43°C hasta 29°C, donde se concluye que el tiempo de producción tuvo lugar en 27 días logrando convertir la materia prima de frutas y verduras en abono orgánico.
4. Los resultados obtenidos mejoraron con el sistema planteado, con respecto al pH se obtuvo un valor 7.04 el cual es más cercano al neutro; la Materia Orgánica (MO.) se llegó obtener 32.32% mejorando 1% más respecto a los otros; El Nitrógeno (N) llegó a 1.92% también con una diferencia de 1% más respecto a los demás en este tratamiento; el Fosforo (P_2O_5) 1.92% siendo mejor que los otros dos resultados y finalmente el Potasio (K_2O) con 3.19% incrementando 2% respecto a los otros dos resultados de los tratamientos normales que se realizan. El cual se obtuvo un abono de mejor calidad ya que se consiguió mejorar cada uno de los parámetros que son esenciales para la asimilación de los cultivos.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Tener un ambiente adecuado y ordenado para la elaboración del compostaje, el cual permita el fácil movimiento para realizar las actividades que se requieren durante el proceso.
2. Segregar bien los residuos orgánicos hasta que queden totalmente limpios, esto es importante ya que podría alterar el proceso y por ende interferir en la calidad de los nutrientes.
3. Triturar los residuos orgánicos para evitar demoras en la degradación de estos, así mismo el estiércol este desmenuzado para una mejor homogenización entre ambas.
4. Monitorear diariamente los parámetros para tener un seguimiento correcto del proceso y poder identificar algunas alteraciones que puedan ocurrir y poder darles solución inmediata.
5. Tener cubierto con un plástico impermeable para ayudar el incremento de la temperatura y evaporación de la humedad que es importante para el desarrollo de los microorganismos descomponedores así mismo de la temperatura.
6. Utilizar otros insumos similares que ayuden en la descomposición rápida de la materia orgánica y evaluar cuanto mejora el proceso, así como los resultados finales de nutrientes.

VII. REFERENCIAS

1. TIPÁN, Giovanna. Una propuesta metodológica para el aprendizaje en las organizaciones. [En línea] octubre, 2006. [Citado el: 06 de diciembre de 2018.] Disponible en: <http://www.infodesarrollo.ec/documentos/files/original/602afba0ca006ac7b5fa62d80529b63.pdf>.
2. JARA, Oscar. Para sistematizar experiencias: Una propuesta teórica y práctica. 1ra ed., 69 p., 1994. ISBN: 9977926182.
3. CARRO, Roberto y GONZALES, Daniel. El sistema de producción y operaciones. [En línea]. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2012. [citado el 06 de diciembre de 2018.] Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1606/1/01_sistema_de_produccion.pdf
4. ALCAIDE, Angeles. Residuos sólidos urbanos, una consecuencia de la vida. [En línea], 2012. Disponible en: http://mayores.uji.es/datos/2011/apuntes/fin_ciclo_2012/residuos.pdf.
5. APAZA, Emma E., MAMANI, Francisco y SAINZ, Humberto. Sistema de compostaje para el tratamiento de residuos de hoja de coca con la incorporación de tres activadores biológicos, en el centro experimental de Kallutaca. [En línea] abril de 2015. [Citado el: 12 de junio de 2018.] Disponible en http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v3n2/v3n2_a03.pdf. 2303-3859.
6. ARRIGONI, Juan Pablo. Optimización del proceso de compostaje de pequeña escala. [En línea] diciembre, 2016. [Citado el: 12 de JUNIO de 2018.] Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Juan_Arrigoni/publication/311616230_Optimizacion_del_proceso_de_compostaje_de_pequena_escala/links/58512eaf08ae7d33e012963c/Optimizacion-del-proceso-de-compostaje-de-pequena-escala.pdf.
7. BARRENA, Raquel. Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso. [En línea] Julio de 2006. [Citado el: 10 de JUNIO de 2018.] Disponible en <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5307/rbg1de1.pdf>.

8. CAMACHO, Alejandro [et al]. Potencial de algunos microorganismos en el compostaje de residuos sólidos. [En línea] 2014. [Citado el: 12 de junio de 2018.] Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/573/57332975004.pdf>. 2395-8030.
9. CORDOVA, Leyanira Francesca. 2016. Propuesta de mejora del proceso de compostaje de los residuos orgánicos, generados en la actividad minera, empleando microorganismos eficientes Unidad Minera del Sur. [En línea] 2016. Disponible en <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3086/IAcoqulf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
10. ESCOBAR, Natalia, MORA, Jairo y ROMERO, Néstor Jaime. Identificación de poblaciones microbianas en compost de residuos orgánicos de fincas cafeteras de Cundinamarca. [En línea] 2012. [Citado el: 12 de junio de 2018.] Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v16n1/v16n1a06.pdf>. 0123-3068.
11. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). MANUAL DE COMPOSTAJE DEL AGRICULTOR. [En línea] 2013. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>. ISBN: 978-92-5-307844-8.
12. FONAG. Abonos Orgánicos, Protegen el Suelo y Garantizan Alimentación Sana. [En línea] setiembre de 2010. Disponible en http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf.
13. GALLARDO, Kelsy. Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomenbrana. [En línea] 2013. [Citado el: 14 de junio de 2018.] Disponible en http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1222/1/gallardo_mk.pdf.
14. HERNÁNDEZ, Roberto, FENÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. [En línea] 2015. Disponible en https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf. 978-607-15-0291-9.
15. GONZÁLEZ, Luis Enrique. Aislamiento de hongos celulolíticos en compost utilizado en plantas ornamentales en la ciudad de Chimbote, Perú. [En línea] 21 de Setiembre de 2016. [Citado el: 30 de junio de 2018.] Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2155/Gonz%C3%A1lez%20Obeso%2c%20Luis%20Enrique%20.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

16. EDUKAVIRTUAL. Enciclopedia Cultural. [En línea] octubre de 2013. Disponible en <https://edukavital.blogspot.pe/2013/10/definicion-de-materia-organica.html>.
17. GUTIÉRREZ, Rosa. Evaluación del Efecto de Compost Obtenido de Residuos Sólidos Domiciliarios, en cultivos de *Lycopersicon esculentum* Miller (Tomate Río Grande), en la Ciudad de Moyobamba - 2012. [En línea] 2012. [Citado el: 30 de junio de 2018.] Disponible en file:///C:/Users/A/Desktop/PROYECTO%20COMPOSTAJE/MOYOBAMBATP_IAMB_00146_2012.pdf.
18. INEI. PERÚ: Anuario de estadísticas ambientales. [En línea] 1 diciembre, 2015. [Citado el: 08 de 05 de 2018.] Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf.
19. LARREATEGUI, Estefania y BANCHÓN, Carlos. Un modelo matemático para la reducción del tiempo de compostaje. [En línea] mayo de 2014. [Citado el: 12 de junio de 2018.] Disponible en <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/38/40>. 1390-6542.
20. LEZCANO, Christian Nicolás. Efecto de tres aceleradores de degradación en el tiempo de compostaje utilizando residuos sólidos orgánicos urbanos en Huanchaco, Trujillo. [En línea] 2015. Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/7643/LESCANO%20BOCANEGRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
21. MENDOZA, Marcos Antonio. Propuesta de compostaje de los residuos sólidos vegetales generados en la Universidad de Piura. [En línea] 10 de 2012. [Citado el: 12 de JUNIO de 2018.] Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1728/ING_515.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
22. MELAURIN, Wayne y WADE, Gary L. 1992. Home composter handbook. [En línea] abril de 1992. [Citado el: 30 de junio de 2018.] Disponible en <https://p2infohouse.org/ref/21/20145.pdf>

23. MELÉNDEZ, Gloria y SOTO, Gabriela. Taller de abono orgánico. [En línea] 2003. [Citado el: 26 de junio de 2018.] Disponible en <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>
24. OVIEDO, Ricardo, MARMOLEJO, Luis y TORRES, Patricia. Perspectivas de aplicación del compostaje de biorresiduos provenientes de residuos municipales. Un enfoque desde lo global a lo local. [En línea] 11 de mayo de 2014. [Citado el: 10 de JUNIO de 2018.] Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v11n20/v11n20a06.pdf>. 1692-3324.
25. MINAM. Manual de Residuos Sólidos. [En línea] 28 de junio de 2016. [Citado el: 26 de junio de 2018.] Disponible en <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39096>.
26. Plan Nacional De Gestión De Residuos Sólidos 2016-2024. [En línea] 2016. Disponible en: https://www.unpei.org/sites/default/files/e_library_documents/Solid%20Waste%20Management%20National%20Plan%20%28PLANRES%29%202016-2024%20.pdf.
27. NACARINO, Adolfo Guillermo y LOZANO, Flor María. Compost a partir de residuos orgánicos, vegetales y animales. [En línea] 2006. [Citado el: 30 de junio de 2018.] Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9151/LozanoRamirez_F%20-%20NacarinoVelez_A.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
28. NAJAR, Tracy. Evaluación de la eficiencia en la producción de compost convencional en la aplicación de la tecnología em (microorganismos eficaces) a partir de los residuos orgánicos municipales, Carhuaz. [En línea] 2012. [Citado el: 12 de JUNIO de 2018.] Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/870>.
29. SAGARPA. Abonos Orgánicos. [En línea] Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20organicos.pdf>.
30. IBRAHIM, D; DANMALAM, AA; SALIHU, AI y JAJERE, UM. Influence of Locally Additives on Neem Plant Organic Fertilizer Quality in Samaru, Zaria, Kaduna State, Nigeria. [En línea] Julio de 2018. [Citado el: 06 de diciembre de 2018] disponible en <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=131840524&S=R&D=eih&EbscoContent=dGJyMNHr7ESeprc4wtvhOLCmr1CeprVSS664SLeWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGutk%2B2q7NOuePfgex44Dt6fIA>. ISSN: 11198362

31. PALMERO, Rafael. Elaboración de compost con restos vegetales por el sistema tradicional en pilas o montones. [En línea] febrero de 2010. [Citado el: 30 de junio de 2018.] Disponible en: <http://www.ecohabitar.org/wp-content/uploads/2013/10/elaboracion-de-compost-con-restos-vegetales-1.pdf>.
32. PEREIRA, Joseph y BOLIN, John. Composting: Processing, Materials and Approaches. Composting: Processing, Materials and Approaches. [En línea], 2009. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxLYmtfXzMzMzUzNI9fQU41?sid=a4ecd8fb-1564-428a-ba4f-ff4a389823a2@pdc-v-sessmgr01&vid=7&format=EB&rid=1>. 978-1-60741-438-4.
33. PRATAP, RAJEEV. Fertilizantes orgánicos: tipos, producción e impacto ambiental. [En línea] Julio de 2012. [Citado el: 30 de junio de 2018.] Disponible en https://www.researchgate.net/publication/274896698_Organic_Fertilizers_Types_Production_and_Environmental_Impact. 978-1-62081-422-2.
34. RODRIGUEZ, Natalia Caronina y TORO, Christian Alonso. Estandarización del tiempo de incubación y concentración de CaCO_3 , $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_3$ y KNO_3 para la prueba del NMP con bacterias nitrificantes y denitrificantes usando como matriz compost. [En línea] 22 de noviembre de 2006. [Citado el: 12 de junio de 2018.] Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis294.pdf>.
35. ROLLANDI, Ricardo. Problemática de la gestión de residuos sólidos urbanos en las megaciudades. [En línea] Abril, 2012. [Citado el: 08 de mayo de 2018.] Disponible en http://www.ic-latinoamerica.com/descargas/pdf/articulos_interes/2012-04_problematika_de_la_gestion.pdf.
36. CASTRO, Fernández, SERRATO, González, RUIZ, Montoya y Díaz, M. Influence of controllable variables on the composting process, kinetic, and maturity of Stevia rebaudiana residues. 2018. ISSN 21953228
37. SÁNCHEZ, Yesenia Katia. Estudio de los parámetros físico-químicos para la optimización del proceso de compostaje en la planta de tratamiento de residuos sólidos de Pongor, distrito de independencia Huaraz, 2016-2017. [En línea] Octubre, 2017. [Citado el: 13 de 05 de 2018.] Disponible en: http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2008/T033_46053793_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

38. SÁENZ, Alejandra, URDANETA, G. y JOHENI, A. Manejo de residuos en América Latina y el Caribe. [En línea] 10 de 12 de 2014. [Citado el: 08 de mayo de 2018]. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>. 1315-8856.
39. JARAMILLO, Gladys y ZAPATA, Liliana M., Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. [En línea], 2008. [Citado el: 06 de diciembre de 2018]. Disponible en <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>.
40. ALVAREZ, Jimmy; GÓMEZ, Christian; HERRERA, Fabián; CRISTINA, Monika; PEDRAZA, Echavarría. Rediseño y optimización de un dispositivo de compostaje a pequeña escala para ser utilizado en proyectos de agricultura urbana. [En Línea], 2013 [Citado el: 30 de noviembre 2018]. Disponible en <file:///C:/Users/A/Desktop/PROYECTO%20COMPOSTAJE/Dialnet-RedisenoyOptimizacionDeUnDispositivoDeCompostajeAP-5085351.pdf>

VIII. ANEXOS

ANEXO 1 – FICHA DE MONITOREO DE INICIO DE PRODUCCIÓN
(CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES E INSUMOS)

FECHA		LUGAR	DISTRITO: COMAS	PESO TOTAL
MATERIA PRIMA			PESO c/u	
HORA DE INICIO		HORA DE TERMINO		
INSUMOS			PESO c/u	
TIPO DE COMPOSTERA			AREA	

Fuente: Elaboración propia, 2018

ANEXO Nº01 – FICHA DE INICIO DE PRODUCCIÓN CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES E INSUMOS

EVALUADOR				
UBICACIÓN DE PLANTA COMPOSTERA				
FECHA		LUGAR	DEPARTAMENTO: PROVINCIA: DISTRITO:	PESO TOTAL
MATERIA PRIMA			PESO c/u	
HORA DE INICIO		HORA DE TERMINO		
ADITIVOS			PESO c/u	
TIPO DE COMPOSTERA			AREA	

 Nombre y Apellido. Esteban Acosta Juasuvor Grado: DQ Q18R CIP: 25450	 Nombre y Apellido. S. Alexander Quintana Pacheco Grado: Químico CIP: CQP596	 Nombre y Apellido. Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa Grado: MAGISTER CIP: CQFP 07996
--	---	---

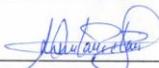
ANEXO 2 – FICHA DE MONITOREO DE EVALUACIÓN DE PARAMETROS.

PARÁMETROS						
FECHA	Nº DÍA	Nº VOLTEO	T°C	pH	Humedad	OBSERVACIONES
FASE DE PROCESO						

Fuente: Elaboración propia, 2018

ANEXO N°02 FICHA DE MONITOREO DE EVALUACIÓN DE PARÁMETROS

FICHA DE MONITOREO DE EVALUACIÓN DE PARÁMETROS										
RESPONSABLE:							N° DE SEMANA:			
UBICACIÓN PLANTA COMPOSTERA										
DEPARTAMENTO:				PROVINCIA:			DISTRITO:			
EVALUACIÓN DE PARÁMETROS										
FECHA	Nº VOLTEO	T°C	pH	HUMEDAD	C/N	TAMAÑO DE PARTICULAS	COLOR	OLOR		OBSERVACIONES
FASE DE PROCESO										

 Nombre y Apellido: RODRIGO ACOSTA SPASVABAR Grado: DOCTOR CIP: N° 25450	 Nombre y Apellido: S. Alexander Quintana Reten Grado: Químico CIP: CCP 596	 Nombre y Apellido: Monica Guadalupe Resuerto Figueroa Grado: MAESTRO CIP: CAFP 07996
---	--	--

**ANEXO 3 – FICHA DE ANALISIS DE RESULTADOS FINALES, DESPUES DE
 APLICAR LA SISTEMATIZACIÓN EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE.**

LABORATORIO			
PROCESOS	NORMAL		SISTEMATIZADO
	TMC*_1	TMC*_2	
FECHA DE ANALISIS			
MUESTRA (Kg)			
MÉTODO DE MUESTREO			
COMPONENTES:	VALORES		
Nitrógeno (N₂)			
Fosforo como(P₂O₅)			
Potasio como (K₂O)			
M.O.			
pH			
CONCLUSIONES:			

TMC*: Tratamiento de la Municipalidad de Comas

Fuente: Elaboración propia, 2018

ANEXO N°03 FICHA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS FINALES, DESPUES DE APLICAR LA SISTEMATIZACIÓN EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

RESPONSABLE			
LABORATORIO			
DEPARTAMENTO:		PROVINCIA:	DISTRITO:
PROCESOS	NORMAL		SISTEMATIZADO
FECHA DE ANALISIS			
MUESTRA (Kg)			
MÉTODO DE MUESTREO			
COMPONENTES:		VALORES	
Nitrógeno (N ₂)			
Fosforo como (P ₂ O ₅)			
Potasio como (K ₂ O)			
Ph			
.			
.			
.			
CONCLUSIONES:			



Nombre y Apellido.
Luis Alberto Acosta Susaobay
Grado: DOCTOR
CIP: N° 25450



Nombre y Apellido.
S. Alexander Quintana Perea
Grado: Químico
CIP: COP596



Nombre y Apellido.
Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa
Grado: MAGISTER
CIP: CAF 07996

ANEXO 4 - Validación de instrumento


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ACOSTA SUASNABAR FUSTERIO HORACIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO N° 01 FICHA DE MONITOREO DE INDICADORES DE CALIDAD

1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRERO VARGAS, OMAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

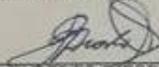
85

-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

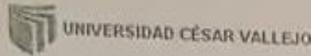
85 %

Lima, 08 DE JUNIO del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 C. I. P. N.º 25950

DNI No. 08306375 Telf. 97442830

ANEXO 5 - Validación de instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

- I. DATOS GENERALES**
 1.1. Apellidos y Nombres: Sigfredo Alexander Quintana Páez
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO N.º 01 - PLAN DE MONITOREO DE INICIO DE PROCESO
 1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRERO YPOGAS, OMAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 8 de Junio del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07491144 Telf. 970914334

ANEXO 6 - Validación de instrumento

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Retuerto Figueroa Minisa Guadalupe c.

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Tiempo Parcial

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Anexo N° 01. FICHA INSTRUMENTO DE MONITOREO

1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRAS VARGAS, DHR. ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

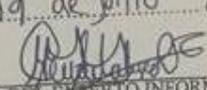
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

SI

—

90 %

Lima, 09 de junio del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 09481617 Tel: 999894425

ANEXO 7 - Validación de instrumento

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ACOSTA SUASNABAR, ERITERIO HORACIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE, UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO 02 FICHA DE MONITOREO DE EVALUACIÓN DE MANEJO DE RECURSOS CREATIVOS A

1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRERA VARGAS, CHAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85

85 %

Lima, 08 de Junio del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
C.I.D. N° 25450

DNI No. 09904175 Telf. 93447870

ANEXO 8 - Validación de instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Quintan Peñón, Sigfredo Alexander
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UNCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO No. 2 FICHA DE MONITOREO DE EVALUACIÓN DE PARES
 1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRERO VARGAS, OMAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

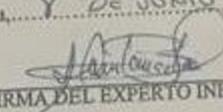
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Sí
 No

95 %

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

Lima, 7 DE JUNIO del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07491144 Telf. 970914337

ANEXO 9 - Validación de instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Reynaldo Figueroa Mónica Gradobee
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente a tiempo parcial
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ítem N° 02. Ficha de observación de evaluación
 1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRERO VARGAS, OMAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90%

Lima, 09 de junio del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 09431617 Telf.: 999894425

ANEXO 10 - Validación de instrumento

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ACOSTA SUASNABOR EUSTELIO HORACIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE, UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO N°03, FICHA DE ANÁLISIS DE REQUISITOS FINALES

1.4. Autor(A) de Instrumento: GUERRERO VARGAS, OMAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85
-
85 %

Lima, 08 DE JUNIO del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 C.I.P N° 25450

DNI No. 08306117 Telf. 97442830

ANEXO 11 - Validación de instrumento

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Quintero Paeta, Sigfredo Alexander

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UNV

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO N.º 03. FICHA DE ANÁLISIS DE REQUISITOS (Forma)

1.4. Autor(A) de Instrumento: GUEBEEZO VARGAS, OLIVER ALEXANDRES

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

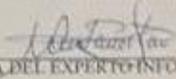
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN : 95 %

Lima, 8 DE JUNIO del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07491144 Telf: 320919334

ANEXO 12 - Validación de instrumento

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Arzueta Figueroa, Mónica Guadalupe

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente a tiempo parcial

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Anexo No 03 FICHA DE REQUISITOS FIDELIS

1.4. Autor(A) de Instrumento: GARCIBARRA VARGAS, OSCAR ALEXANDER

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

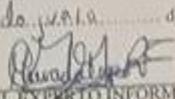
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN : 90 %

Lima, 09 de Julio del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 09181617 Teif: 519824425

ANEXO 13 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA UNO - TRATAMIENTO SISTEMATIZADO



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65890
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		7.04	32.32	1.86	1.92	3.19



Sady García Behdezu
Sady García Behdezu
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 14 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA DOS - TRATAMIENTO SISTEMATIZADO



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65891
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

N° LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		7.03	32.29	1.82	1.86	3.16



Sady García Benítez
Sady García Benítez
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 15 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA TRES - TRATAMIENTO SISTEMATIZADO



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65892
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		7.06	32.34	1.88	1.96	3.23



Sady García Behdezu
Sady García Behdezu
Jefe de Laboratorio

ANEXO 16 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA UNO – TMC_2



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65893
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		8.34	31.98	1.52	1.72	1.59



Sady García Benítez
Sady García Benítez
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 17 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA DOS – TMC_2



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65894
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

N° LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		8.32	31.93	1.55	1.75	1.55



Sady García Behdezu
Dr. Sady García Behdezu
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 18 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA TRES – TMC_2



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65895
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		8.37	31.97	1.48	1.68	1.56



Sady García Behdezú
Sady García Behdezú
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 19 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA UNO – TMC_3



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
 PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
 MUESTRA DE : COMPOST
 REFERENCIA : H.R. 65896
 BOLETA : 2140
 FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		8.02	31.15	1.47	1.58	1.51



Sady García Bendezi
Dr. Sady García Bendezi
 Jefe de Laboratorio

ANEXO 20 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA DOS – TMC_3



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65897
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		8.05	31.07	1.35	1.48	1.47



Sady García Bendezu
Dr. Sady García Bendezu
Jefe de Laboratorio

ANEXO 21 - INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / MUESTRA TRES – TMC_3



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



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : OMAR ALEXANDER GUERRERO VARGAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ COMAS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 65898
BOLETA : 2140
FECHA : 23/11/18

Nº LAB	CLAVES	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1100		8.00	30.96	1.39	1.55	1.41



Sady García Behdezu
M^{sc}. Sady García Behdezu
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 22 – PLANTA DE COMPOSTAJE DE LA MUNICIPALIDAD DE COMAS



ANEXO 23 – LIMPIEZA Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS



ANEXO 24 – ARMADO DE PILA DE COMPOSTAJE



ANEXO 25 – VOLTEO DE COMPOSTAJE



ANEXO 26 – TAMIZADO DE ABONO ORGÁNICO



ANEXO 27 - TOMA DE MUESTREO / METODO CUARTEO



ANEXO 28 - LLENADO DE FICHA DE INICIO CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS E INSUMOS

FICHA DE MONITOREO DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS RESIDUOS DE FRUTAS Y VERDURAS					
FECHA		LUGAR	DEPARTAMENTO: <i>Lima</i> PROVINCIA: <i>Lima</i> DISTRITO: <i>Cosmas</i>	PESO TOTAL	
MATERIA PRIMA	<i>Frutas</i>	<i>Citricos</i>	PESO c/u	<i>29.5 kg</i>	<i>362.8 kg</i>
		<i>Papaya</i>		<i>16.9 kg</i>	
		<i>Alfalfa</i>		<i>31.4 kg</i>	
	<i>Verduras</i>	<i>Hortalizas</i>		<i>2.90 kg</i>	
HORA DE INICIO		HORA DE TERMINO			
INSUMOS	<i>Estiércol</i>	PESO c/u	<i>150 kg</i>		
	<i>Poda seca</i>		<i>10.4 kg</i>		
	<i>Chancaca</i>		<i>5 kg</i>		
	<i>Cal</i>		<i>2.5 kg</i>		
	<i>Levadura</i>		<i>0.1 kg</i>		
TIPO DE COMPOSTER A	<i>por Apilamiento</i>	AREA	<i>1.5m x 1.5m</i>		

ANEXO 30 – COMPARACIÓN DE RESULTADOS FINALES DE ABONO ORGÁNICO

LABORATORIO	Universidad Nacional Agraria La Molina		
PROCESOS	NORMAL		SISTEMATIZADO
	TMC*_1	TMC*_2	
FECHA DE ANALISIS	14-11-18	14-11-18	14-11-18
MUESTRA (Kg)	1	1	1
MÉTODO DE MUESTREO	cuarteo		
COMPONENTES:	VALORES		
Nitrógeno (N₂)	1.40 %	1.52 %	1.85 %
Fosforo como(P₂O₅)	1.54 %	1.72 %	1.91 %
Potasio como (K₂O)	1.46 %	1.57 %	3.19 %
M.O.	31.06 %	31.96 %	32.32 %
pH	8.20	8.34	7.04
CONCLUSIONES:			
<p>Claramente se observa que el abono obtenido por el sistema planteado presenta mejores valores, ganando a los abonos realizados con los procesos convencionales.</p>			

ANEXO 31 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
GENERAL	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
				VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICIÓN		
GENERAL	¿Cómo sistematizar la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la Planta de Compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018?	Sistematizar la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la Planta de Compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.	La sistematización de producción de abono orgánico a base de frutas y verduras permitirá producir abono de calidad en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018.	DEPENDIENTE	Sistematizar la producción de abono orgánico	Características fisicoquímicas	Temperatura	°C	
							pH	Intervalo	
							Humedad	%	
							Tamaño de partícula	cm	
							Tiempo	N° Días	
						Calidad (especificaciones técnicas)	N	% %	
							P		
							K		
							M.O.		
							Color	Cualitativa	
Olor									
ESPECIFICAS	¿Qué componente de residuos orgánicos se encuentran en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?	Conocer los componentes de residuos orgánicos presentes en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018	Caracterizando los componentes orgánicos, se conocerá los tipos de residuos presentes en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas	INDEPENDIENTE	Residuos de frutas y verduras	Composición de residuos	Frutas	kg	
							Verduras		
	¿Cuál es el uso de insumos intervinientes para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas?	Utilizar los insumos intervinientes para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas	Utilizando los insumos intervinientes para el sistema planteado permitirán la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de tratamiento de la municipalidad de Comas.			Midiendo las características fisicoquímicas para el sistema planteado se producirá abono orgánico a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.	insumos intervinientes	Estiércol	kg
								¿Cuáles son las características fisicoquímicas para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?	Medir las características fisicoquímicas para el sistema planteado en la producción de abono orgánico a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.
	¿Cuál es la calidad de abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?	Evaluar la calidad del abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.	El abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de los residuos de frutas y verduras es de buena calidad en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.			Levadura			
						¿Cuál es la calidad de abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas?		Evaluar la calidad del abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.	El abono orgánico producido por el sistema planteado a partir de los residuos de frutas y verduras es de buena calidad en la planta de compostaje de la municipalidad de Comas.

ANEXO 32 - ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 2
--	--	---

Yo, Eusterio Horacio Acosta Suasnabar, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

"Sistematización en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018", del (de la) estudiante **Omar Alexander Guerrero Vargas**, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **27%** 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.

Los Olivos, 01 de julio de 2019




.....
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar

DNI: 08306575

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

ANEXO 33 - PANTALLAZO DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?no=163&u=10000324030&s=1&lang=es&co=1147465291

feedback studio "Sistematización en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018"

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"Sistematización en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:
Guerrero Vargas, Omar Alexander

ASESOR:
Dr. Acosta Suasnabar, Eusebio Horacio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

LIMA - PERÚ
2018 - II



Resumen de coincidencias

27 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universidad...	11 %
2	journal.poligran.edu.co	2 %
3	repositorio.ucv.edu.pe	1 %
4	scielo.senescyt.gob.ec	1 %
5	Entregado a Universidad...	1 %
6	docplayer.es	1 %
7	repositorio.unasam.edu...	1 %
8	dspace.unitru.edu.pe	1 %
9	www.slideshare.net	1 %
10	repositorio.unas.edu.pe	<1 %
11	es.slideshare.net	<1 %

Página 1 de 68 Número de palabras: 16800

Text-only Report High Resolution Activado

09:32 27/06/2019

ANEXO 34 – AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACION DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Omar Alexander Guerrero Vargas, identificado con DNI N° 73010586, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“Sistematización en la producción de abono orgánico a partir de los residuos de frutas y verduras en la planta de compostaje de la Municipalidad de Comas, 2018”;

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....







FIRMA

DNI: 73010586

FECHA: Los Olivos de diciembre 2018

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



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

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GUERRERO VARGAS OMAR ALEXANDER

INFORME TÍTULADO:

"SISTEMATIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO A PARTIR DE LOS RESIDUOS DE FRUTAS Y VERDURAS EN LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE LA MUNICIPALIDAD DE COMAS, 2018"

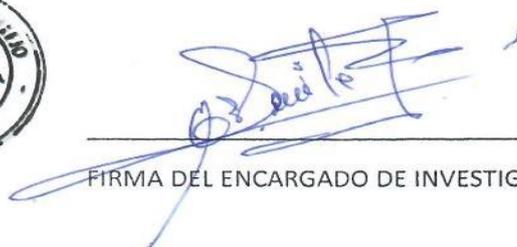
PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 11 / 12 / 2018

NOTA O MENCIÓN: 17




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN