



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Aprovechamiento de residuos de coco y almendra de la empresa aceitera
“Veggi Spirit” para la elaboración de compost”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Cristian Martin Aleman Molina

ASESOR:

Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

LIMA – PERÚ

2016 - II

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado la paciencia y perseverancia para lograr mis objetivos.

El esfuerzo de este trabajo va dedicado con todo mi amor a mis padres Gustavo Aleman Pereyra y Ana Molina Aguirre quienes, por su gran apoyo en mi formación académica, por apoyarme en todo momento, por su amor, cariño, comprensión, valores y apoyo incondicional, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien durante la etapa de desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por ser la casa de estudios y alma mater donde me dieron la formación educativa.

Al Mg.Sc. Rubén Munive Cerrón, quien me apoyo desde el inicio de esta investigación, por toda la paciencia, valioso tiempo y conocimientos.

Al Dr. Valdiviezo Gonzales Lorgio por su apoyo en la estructuración, manejo de información de mi desarrollo de tesis, gracias por su paciencia y aporte de conocimientos.

JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 2
ACTA DE SUSTENTACIÓN


El Jurado encargado de evaluar el Trabajo De Investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE : Tesis(indicar si es proyecto de Tesis o Tesis)

Presentado por don (a) Cristian Martin Aleman Molina

Cuyo Título es:
Amanecimiento de Residuos de Coco y almendra
de la empresa aceltera "Veggie Spirit" para la
elaboración de compost

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13(número) trece(letras).

Lima 19 de diciembre del 2016


.....
PRESIDENTE
Murine Cerron Ruben


.....
SECRETARIO
Cabello Torres Rita


.....
VOCAL
Valdiviezo Gonzalez, Sergio

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.



DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Cristian Martin Aleman Molinar con carné de extranjería N° 001779437 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de *Ingeniería*, Escuela de *Ingeniería Ambiental*, declaro bajo fundamento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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 cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto en los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 01 de Enero del 2017



Cristian Martin Aleman Molina

CARNET EXT. N° 001779437

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: **“APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA DE LA EMPRESA ACEITERA “VEGGI SPIRIT” PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST”**. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

El autor

Cristian Martin Aleman Molina

ÍNDICE

<i>Dedicatoria</i>	<i>II</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>III</i>
<i>Acta de aprobación</i>	<i>IV</i>
<i>Declaración de autenticidad</i>	<i>V</i>
<i>Presentación</i>	<i>VI</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>XIV</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>XV</i>
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Realidad problemática:.....	17
1.2 Trabajos Previos:	17
1.3 Teorías Relacionadas al tema:	22
1.3.1 Residuos Agroindustriales	22
1.3.2 Biopreparados	22
1.3.3 Biofertilizantes	23
1.3.4 Biofungicidas	23
1.3.5 Bioinsecticidas	23
1.3.6 El Compost:.....	23
1.3.6.1 Proceso de Compostaje.....	24
1.3.6.2 Factores para la producción de compost:	25
1.3.7 Calidad del Compost	28
1.3.8 Indicadores de calidad de un compost.....	28
1.3.9 El Coco	29
1.3.10 La Lignina.....	30
1.3.11 Extracción del aceite de coco.....	30
1.3.12 Residuos de la extracción del aceite de coco	31
1.3.13 El uso de residuos de coco	31
1.3.14 La Almendra	31
1.3.14.1 Extracción aceite de almendra.....	32
1.3.14.2 Residuos de la extracción de aceite de almendra.....	32
1.4 Formulación del Problema:	32
1.4.1 Problema general:	32
1.4.2 Problemas específicos:.....	32
1.5 Justificación del estudio:	33
1.5.1 Por su naturaleza:.....	33
1.5.2 Por su magnitud:	33
1.5.3 Por su trascendencia:	33
1.5.4 Por su aspecto socio económico:.....	33

1.5.5	En el aspecto ambiental:	34
1.5.6	En lo Político:	34
1.5.7	Justificación Técnica:	34
1.6	Hipótesis:	34
1.6.1	Hipótesis general:	34
1.6.2	Hipótesis específicas:	35
1.7	Objetivos:	35
1.7.1	Objetivo General:	35
1.7.2	Objetivos Específicos:	35
II.	MÉTODO :	36
2.1	Diseño de investigación	37
2.1.1	Por su tipo:	37
2.1.2	Por su diseño:	37
2.1.3	Por su alcance:	37
2.2	Variables, operacionalización	39
2.3	Población y muestra	41
2.3.1	Población	41
2.3.2	Muestra	41
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
2.4.1	Técnicas:	41
2.4.2	Instrumentos:	41
2.4.3	Validación y confiabilidad del instrumento	41
2.5	Métodos de análisis	43
2.6	Aspectos éticos	43
III.	RESULTADOS :	44
□	ETAPA N° 01: Construcción de composteras y adquisición de los residuos de coco y almendra	45
□	ETAPA N°02: Elaboración de compost con los residuos de coco y almendra	48
□	ETAPA N°03: SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE COMPOST	51
	ETAPA 4: OBTENCIÓN DEL COMPOST	56
	ETAPA 5: ANÁLISIS FINAL DEL COMPOST OBTENIDO	57
IV.	DISCUSIÓN :	62
V.	CONCLUSIONES :	65
VI.	RECOMENDACIONES	67
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

ANEXOS	78
<i>ANEXO 1: FICHA DE ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA</i> -----	80
<i>ANEXO 2: ficha de monitoreo del proceso de compost</i> -----	81
<i>ANEXO 3: residuos orgánicos a usarse en la elaboración de compost</i> -----	82
<i>ANEXO 4: proceso de elaboración del compost de coco y almendra</i> -----	84
<i>ANEXO 5: introducción de em-compost al proceso de compostaje</i> -----	88
<i>ANEXO 6: seguimiento del proceso de compost</i> -----	90
<i>ANEXO 7: obtención del compost y análisis final del compost obtenido</i> -----	91
<i>ANEXO 8: resultado de análisis de los residuos de almendra</i> -----	92
<i>ANEXO 9: resultados de los análisis de los residuos de coco</i> -----	93
<i>ANEXO 10: resultado de los análisis del compost de almendra</i> -----	94
<i>ANEXO 11: resultados del análisis de compost de coco</i> -----	95
<i>ANEXO 12: CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS POR LA EMPRESA VEGGI SPIRIT S.A.C</i> -----	96
<i>ANEXO 13: CERTIFICADO DE RECOJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA EMPRESA VEGGI SPIRIT S.A.C</i> -----	97
<i>ANEXO 14: FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO</i> -----	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición del compost -----	24
Tabla 2: INDICADORES de calidad del compost -----	29
Tabla 3: tipos de compost -----	38
Tabla 4: características de la investigación -----	38
Tabla 5: concentración en kg de residuos de coco y almendra -----	39
Tabla 6: cantidad de materia orgánica necesaria para elaboración de compost para los distintos tratamientos -----	39
Tabla 7: operacionalizacion de variables -----	40
Tabla 8: técnica e instrumentos de recolección de datos -----	42
Tabla 9: análisis de residuos de coco -----	46
Tabla 10: análisis de residuos de almendra -----	47
Tabla 11 monitoreo de temperatura y pH del compost elaborado a partir de residuos de almendra -----	51
Tabla 12: MONITOREO de temperatura y pH de compost elaborado a partir de residuos de coco -----	52
Tabla 13: análisis de compost de coco -----	57
Tabla 14: análisis de compost de almendra -----	58

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: CONSTRUCCION de composteras.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 2: residuos usados en elaboración de compost.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 3: elaboración de compost.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 4: lugar donde se realizara el compostaje</i>	<i>49</i>
<i>Figura 5: activación de los em-compost.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 6: introducción de em-compost en nuestro proceso de compostaje</i>	<i>50</i>
<i>Figura 7: tamizado del compost.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 8: residuos de coco usados en el compost</i>	<i>82</i>
<i>Figura 9: cascara de almendra siendo molida.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 10: restos de alimentos usados en compost.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 11: residuos de jardín</i>	<i>83</i>
<i>Figura 12: viruta de madera.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 13: estiércol de cuy.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 14: tercera capa de restos de alimentos ¡Error! Marcador no definido.</i>	
<i>Figura 15: primera capa de tierra.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 16: segunda capa de viruta</i>	<i>84</i>
<i>Figura 17: introduccion de 1/2 litro de agua</i>	<i>85</i>
<i>Figura 18: quinta capa de residuos de alimentos</i>	<i>85</i>
<i>Figura 19: cuarta capa de viruta de madera.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 20: introducción de 1 litro de agua</i>	<i>86</i>
<i>Figura 21: sexta capa de almendra.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 22: sexta capa de coco</i>	<i>86</i>
<i>Figura 23: séptima capa de residuos de jardín.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 24: introducción de estiércol de cuy y capa final de tierra.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 25: cierre de compostera para evitar vectores</i>	<i>87</i>
<i>Figura 26: introducción de 1 litro de melaza en 18 litros de agua</i>	<i>88</i>
<i>Figura 27: EM-COMPOST.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 28: 1 litro de melaza</i>	<i>88</i>
<i>Figura 29: introducción de em-compost en composteras.....</i>	<i>89</i>

Figura 30: dejar la mezcla fermentar durante 2 semanas e introducir al compost.....	89
Figura 31: introducción de 1litro de em-compost.....	89
Figura 32: medición de pH.....	90
Figura 33: volteos de compost.....	90
Figura 34: medición de temperatura.....	90
Figura 35: las muestras fueron llevadas al laboratorio de la facultad de agronomía de la UNALM.....	91
Figura 36: tamizado del compost para llevar al laboratorio.....	91
Figura 37: muestra de cada tipo de compost para ser llevados al laboratorio.....	91

ÍNDICE DE GRÁFICAS

<i>Grafica 1: comparativo de C/N de los residuos de coco y almendra.....</i>	<i>48</i>
<i>Grafica 2: comparativo de temperatura del compost de coco y almendra</i>	<i>53</i>
<i>Grafica 3: comparativo de pH del compost de coco y almendra</i>	<i>55</i>
<i>Grafica 4: comparativo de pH final del compost de coco y almendra.....</i>	<i>59</i>
<i>Grafica 5: comparativo del porcentaje de M.O en el compost de coco y almendra</i>	<i>59</i>
<i>Grafica 6: comparativo del porcentaje de n, P2O5 y K2O del compost de coco y almendra</i>	<i>60</i>
<i>Grafica 7: comparativo del contenido nutricional del compost de coco y almendra</i>	<i>60</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad el aprovechamiento los residuos de coco y almendra, generados por la empresa Veggi Spirit S.A.C que, en su proceso de obtención de su aceite, termina generando residuos como la fibra de coco y las cascara de la almendra los cuales son desechados. Pero debido a que estos residuos son de origen orgánico pueden ser reaprovechados y obtener de ellos un abono orgánico (compost) rico en nutrientes que podría generar beneficios para la empresa debido a la disminución del volumen de residuos. Para ello se procedió a realizar en pequeña escala la elaboración de compost de ambos residuos para ver la calidad del compost en base a estos residuos y el aporte que darían estos al suelo. Para ello se construyeron 2 composteras y se mandó a realizar un análisis de los residuos para ver el contenido de carbono y nitrógeno presente antes de realizar el compost.

Los residuos de coco presentaron un contenido de nitrógeno de 2.10% y de carbono de 36.13% los residuos de almendra presentaron un contenido de nitrógeno de 4.20% y de carbono de 19.80%, al poseer un contenido alto en nitrógeno se optó por mezclarlos con otros residuos como el aserrín, restos de fruta y vegetales para mejorar las propiedades de nuestro compost. Seguido se realizó un seguimiento semanalmente de ambos compost desde su etapa inicial hasta su fase final de maduración. Para finalmente realizar los análisis de laboratorio respectivos para saber las características químicas de ambos compost y cuál es el mejor para ser aplicado. En la semana 16 nuestro compost llego a su fase de maduración, se extrajo 1 kilogramo de cada compost y fueron llevados al laboratorio para hacer los análisis pertinentes los resultados fueron similares para ambos compost teniendo un pH neutro de 7.84 para la almendra y 7.6 para el coco los porcentajes de M.O fueron de 37.02 para la almendra y 31.91 para el coco y su relación C/N fue de 17.03% para el compost de coco y 20.84% para el compost de almendra estando en los rangos aceptables del compost.

Palabras claves: residuos de coco, residuos de almendra, compost

ABSTRACT

The objective of this research is to exploit the residues of coconut and almond, generated by the company Veggi Spirit SAC that in its process of obtaining its oil, ends up generating residues such as coconut fiber and almond husks which are discarded. But because these residues are of organic origin can be reused and obtain from them a nutrient-rich compost that could generate benefits for the company due to the decrease in the volume of waste. For this, we proceeded to carry out on a small scale the composting of both residues to see the quality of the compost based on these residues and the contribution that would give these to the soil. For this, two composters were built and a residue analysis was carried out to see the carbon and nitrogen contents present before composting.

Coconut residues had a nitrogen content of 2.10% and a carbon content of 36.13%. Almond residues had a nitrogen content of 4.20% and a carbon content of 19.80%. When they had a high nitrogen content, they were mixed with others Residues such as sawdust, fruit and vegetable remains to improve the properties of our compost. A weekly follow-up of both composts was carried out from its initial stage to its final maturation phase. To finally perform the respective laboratory analyzes to know the chemical characteristics of both compost and which is the best to be applied. At week 16, our compost reached its maturation stage, 1 kilogram of each compost was extracted and were taken to the laboratory to make the pertinent analyzes. The results were similar for both compost, having a neutral pH of 7.84 for the almond and 7.6 for the coconut. Coconut the percentages of OM were 37.02 for the almond and 31.91 for the coconut and their C / N ratio was 17.03% for the coconut compost and 20.84% for the almond compost being in the acceptable compost ranges.

Keywords: coconut residue, almond residue, compost

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática:

Actualmente los residuos producto de la actividad industrial se están volviendo un gran problema ambiental y económico debido a que las empresas deben de asumir los costos de la disposición final de estos. Como es el caso de los residuos de frutas que se producen por la actividad del sector agroindustrial, que terminan en los rellenos sanitarios o botaderos municipales, desconociendo el gran provecho que podrían obtener de estos residuos.

Esta es la misma situación que presenta la empresa productora de aceite de coco y almendra (VEGGI SPIRIT S.A.C) que en el proceso de obtención de su producto termina generando residuos como la fibra de coco y las cascara de la almendra los cuales son desechadas sin considerar que estos pueden ser aprovechados en el campo de la agricultura.

El presente trabajo de investigación consiste en aprovechar los residuos de coco y almendra, generados en su proceso de obtención del aceite. Estos residuos al ser orgánicos pueden ser reaprovechados y obtener un abono orgánico rico en nutrientes lo que podría generar beneficios para la empresa Veggi Spirit debido a la disminución del volumen de residuos generados durante sus operaciones de extracción.

Asimismo, se mandará a analizar las propiedades del compost obtenido para observar que nutrientes aportara al suelo.

1.2 Trabajos Previos:

MARTÍNEZ et al., (2009) sostiene que el aprovechamiento de los restos de almendras como abono para cultivo de tomate y melón mejora las propiedades físicas y químicas de estos. Mediante la comparación de 2 distintos sustratos, el primero la cáscara de almendra que sale directo de la fábrica y el segundo la cáscara ya compostada. Se procedió al cultivo en 6 sacos de 15 kilos cada uno, 3 sacos con restos de almendra recién salidos de la fábrica y 3 sacos con cáscara ya compostada, la toma de muestras se

realizó cada 15 días para poder determinar las propiedades físicas y químicas y los cambios en relación con el sustrato.

La investigación tuvo como resultado que la cáscara de almendra compostada fue un mejor abono que la cascará de almendra usada directamente para el cultivo, pero se debe de cumplir ciertos parámetros como el mantener húmedo el sustrato de almendra, y después se deberá de adicionar material nuevo al término de cada 165 días de cultivo.

QUIÑONEZ, M. (2009). Sostiene que el uso de fibras de coco como sustituto de restos de vegetales, tierra negra y arena cuaternaria para el cultivo de Pascua también conocida como flor de navidad para mejorar la producción de esta y su posterior exportación fuera del país. Mediante el cultivo en 2 bloques de 35 macetas cada bloque, donde el primer bloque uso el sustrato original, mientras que en el segundo bloque se utilizó el nuevo sustrato a base de fibras de coco. Luego se procedió a observar y anotar el desarrollo de la planta, la presencia de enfermedades, así como el monitoreo cada 15 días de 5 macetas al azar para observar si el sustrato utilizado presentaba mayor riesgo de contraer enfermedades que perjudicaría el desarrollo de la planta. Se obtuvo como resultado que las raíces en las macetas producidas con fibra de coco, es superior debido a que estas presentan más bellos absorbentes que las producidas con sustrato convencional, así como el aumento significativo en el número de entrenudos presentes en la planta.

PUERTA et al., (2012). Realizo una investigación que consistió en encontrar cual es el mejor sustrato a base de fibra de coco compuesto y distintos residuos orgánicos para el cultivo de pimentón. Para ello se usó distintos sustratos en base a fibra de coco entre ellos tenemos: fibra de coco combinado con estiércol de cabra, pasta de café, residuos de caña, bagazo de caña, humus de lombriz, turba con arena de río y Promix sin fibra de coco para usarlo de comparativo. Se procedió a sembrar en 24 macetas y realizo 3 ensayos por cada sustrato para con ello evaluar el crecimiento de la planta con los distintos sustratos. Se determinó que la fibra de coco combinada con el bagazo de caña es el mejor sustrato para el

cultivo de pimentón debido a que superó al Promix en la proporción de materia orgánica presente y de nutriente (nitrógeno, fósforo y potasio) además que los cultivos de pimentón presentaron un mayor crecimiento y contenido de materia orgánica seca tanto de la parte aérea como radical.

GUERRERO, M et al., (2014). Presentó un estudio sobre uso de residuos de coco y cascaras de arroz para el cultivo de lechugas en un sistema hidropónico. Mediante el cultivo de 200 lechugas en un sistema hidropónico en forma de **A** los cuales fueron fertilizadas con distintas cantidades de residuos de coco y cascaras de arroz. En 40 lechugas se utilizó 100% de cascaras de arroz, en otras 40 se utilizó 70% de cascaras de arroz y 30% de residuos de coco, en otras 40 se usó 50% y 50% de residuos de coco y cascaras de arroz, en otras 40 se usó 70% de residuos de coco y 30% de cascaras de arroz y por último se usó 100% de residuos de coco. Se procedió a escoger 5 lechugas al azar procedentes de los distintos tratamientos y evaluar las distintas variables altura, diámetro, peso total, peso de cabeza, peso de raíz y rendimiento. Se obtuvo como resultado que el uso de 70% fibra de coco y 30% de cascaras de arroz fueron los mejores en el crecimiento y rentabilidad.

NAVA, V et al., (2010). Sostiene que se pueden utilizar sustratos en base a fibra de coco y con ello reemplazar al mantillo del bosque para el cultivo de plantas ornamentales en la ciudad de Xochimilco debido a que el mantillo de obtiene es obtenido de zonas forestales aumentando el daño de estas. Se procedió a buscar distintas alternativas para sustituir al mantillo de bosque, para ello se probaron 7 compuestos: Compost solo, fibra de coco, mantillo de bosque de encino, compost + fibra de coco, compost + mantillo de bosque, fibra del coco + mantillo del bosque y compost + fibra de coco + mantillo de bosque. Se cultivaron las semillas de *Phlox drummondii* también conocida como flor del dragón en macetas y se dividieron por bloques, cada bloque equivalía a 12 macetas las cuales fueron usados los distintos sustratos elaborados. Se procedió a escoger 7 macetas de cada bloque al azar y medir el crecimiento de las raíces, tallos, botones y flores. Se obtuvo como resultado que la mezcla de compost + fibra de coco + mantillo de bosque produce plantas más sanas y fuertes además que con

esta combinación se puede reducir el uso del mantillo del bosque para el cultivo de flor del dragón.

CUNHA, D et al., (2012). Evaluó el comportamiento de los cultivos de champiñón frente al uso de sustratos de pino, fibra de coco, para ello se tuvo que evaluar las características química, físicas y biológicas de los mantos de cobertura que van a ser usadas. Se evaluó el compost a base de fibra de coco y el compost a base de pino, los champiñones se cultivaron en 48 cubetas, 16 con sustrato de fibra de coco, 16 con sustrato de pino y 16 con suelo mineral usado normalmente para el cultivo de champiñones. Se realizó un seguimiento desde el momento de la germinación de los champiñones, así como la recolección y su posterior estudio de tamaño, crecimiento, el número de champiñones obtenidos por cubeta y el peso. El estudio concluyó en que los sustratos influenciaron el tamaño, el número de champiñones y la velocidad de crecimiento. La mayor productividad se obtuvo con el sustrato en base a fibra de coco y suelo mineral.

BALDOMERO, Z.(2007). Evaluó los efectos que tiene el uso de residuos de coco y sustrato de arena de río en el crecimiento y desarrollo de un cultivo de tomate. El desarrollo de la investigación se realizó en el invernadero la soledad ubicado-Santa Maria Atzompa, Oxapa México. El procedimiento consistió en el sembrado de las semillas de tomate en 200 macetas de poliestireno, a las cuales se les agregó una solución nutritiva a base de residuos de coco, a los 26 días del sembrado se procedió al trasplante hacia macetas de mayor tamaño con sustrato de residuos de coco y se procedió a abrir agujeros en la base de la bolsa una realizado este procedimiento la planta se desarrolló bajo el sistema hidropónico del invernadero. El estudio tuvo como resultado que el uso de los residuos de coco para el cultivo de tomate a comparación de la arena provocó una mejor respuesta en el crecimiento, producción, peso y grosor de la planta.

AYALA, A & Valdez, A. (2008). Evaluaron la eficiencia de usar sustratos a base de fibras de coco para el brote de semillas y desarrollo de plantas ornamentales para con ello reemplazar al Peat Moss (musgo). El

experimento consistió en la comparación de 3 sustratos para el cultivo de plantas ornamentales las cuales fueron cultivadas en invernadero y divididas en 3 bloques (30 macetas por bloque) de macetas de poliestireno las cuales usaron los distintos sustratos: peat Moss, peat lite y fibra de coco. Se escogió al azar 5 macetas de cada bloque y se midió los siguientes parámetros: crecimiento, tamaño de hojas, peso y grosor de la planta con cada sustrato. El estudio determinó que el uso de fibra de coco causó una disminución en la altura de plantas, peso seco del vástago y el peso seco en las raíces de esto no estuvo asociado con una disminución en la calidad de las plantas. Por lo que se concluyó que el uso de fibra de coco puede utilizarse como sustrato para la producción de plantas ornamentales.

ARÉVALO, M, OBERPAUR, C & MÉNDEZ, C. (2016). Evaluaron sustratos que replacen el uso de la turba que es generalmente usado para el cultivo del kiwi. Una de las alternativas para el remplazo de la turba fue la incorporación de musgo y fibra de coco como componentes orgánicos del sustrato para mejorar la germinación del kiwi. Para el desarrollo del proyecto se usó de 16 bandejas de plástico con capacidad para 88 tubos de ensayo de un volumen de 120 cm^3 . Donde se colocarían los sustratos elaborados a partir de fibras de coco combinado con arena, musgo combinado con arena, corteza de pino con arena y Basacote plus se procedió a sembrar 6 semillas por tubo, cubriéndolas con una capa de 2 cm del sustrato correspondiente y con ello observar la germinación de la planta, a los 14 días del sembrado se observó el crecimiento de la planta con sus primeras hojas. Se seleccionaron 10 plantas al azar de cada sustrato y se evaluó sus características como crecimiento, diámetro del tallo, la inserción de raíces y peso seco de la planta. Se llegó a la conclusión que los sustratos compuestos por musgo combinado con arena y con fibra de coco combinado con arena, en comparación al sustrato en base a turba, son adecuados para la producción de kiwi.

HERRERA, J. (2011). Evaluó la producción de crisantemo con 3 distintos sustratos a base de residuos de coco, compost con arena de río y arena con cascaras de arroz. Se procedió a plantar material vegetativo (estacas)

de la planta madre de crisantemo y cultivarlo en 3 bloques de 10 macetas cada una y se procedió a evaluar su enraizamiento y crecimiento de la planta con los distintos sustratos usados, para ello se escogió al azar 4 macetas de cada bloque para evaluar su crecimiento, el número de botones generados, su peso y las propiedades químicas de cada sustrato. Se logró determinar que el sustrato a base de residuos de coco. Se llegó a la conclusión que el sustrato a base de residuos de coco obtuvo los mejores resultados debido a que el sustrato presenta la mayor cantidad de nutrientes en su composición, así como un pH de 5.7 y un alto porcentaje de materia orgánica una conductividad eléctrica de 44 dS/m los cuales fueron superiores a los demás sustratos además su bajo costo y facilidad de adquirir los insumos da a entender que el uso de este sustrato es la mejor opción para el cultivo de crisantemo

Teorías Relacionadas al tema:

1.2.1 Residuos Agroindustriales

Según OROZCO, (2008) los residuos agroindustriales son el resultado de las industrias que trabajan directamente con alimentos, además menciona que estos residuos están ocasionando un severo problema tanto ambiental como económico, debido a que la mayoría de las empresas en este rubro no cuenta con un sistema de gestión o tratamiento de estos residuos que terminan siendo desechados en vertederos municipales o rellenos sanitarios generando un costo para la disposición final de estos además de estar contribuyendo a la contaminación de los suelos y reduciendo la capacidad de los rellenos sanitarios.

1.2.2 Biopreparados

Según la FAO, (2013) los biopreparados son una mezcla de distintas sustancias que poseen propiedades nutritivas para las plantas, así como repelentes o atrayentes de insectos para el control de diferentes enfermedades o plagas que atacan a los cultivos.

1.2.3 Biofertilizantes

Según RESTREPO, J. (2001) son el resultado de la degradación de los residuos orgánicos por parte de los microorganismos, que convierten a los residuos orgánicos como restos de alimentos, estiércol, hojas y ramas en sustancias asimilables por las plantas como vitaminas, ácidos y minerales complejos, que al ser absorbidos o asimilados mejoran y tonifican a las plantas e impiden el desarrollo de enfermedades. La obtención de los Biofertilizantes se puede realizar de 2 maneras anaeróbica sin presencia de oxígeno y aeróbica con presencia de oxígeno.

1.2.4 Biofungicidas

Para la FAO, (2013) son productos elaborados aprovechando las propiedades de algunas plantas o productos minerales para impedir el crecimiento o eliminar los hongos o mohos que afectan el crecimiento o provocan enfermedades en los cultivos.

1.2.5 Bioinsecticidas

Según la FAO, (2013) son sustancias elaboradas a partir de las propiedades que poseen algunas plantas, microorganismos y hongos para impedir el ataque, enfermar o alejar a los insectos considerados plagas. Estas sustancias pueden ser producidas de forma manual en forma de macerados e infusiones que son rociados a los cultivos e impiden que los insectos ataquen, la ventaja de estas sustancias es que no presentan un alto riesgo para la salud de las personas y su bajo costo.

1.2.6 El Compost:

BOBADILLA y Rincón (2008) , menciona que el compost es un producto rico en nutrientes, en el cual poseen una variedad de microorganismos que se desarrollan y actúan en respuestas diferentes niveles de temperatura, humedad, oxígeno y potencial hidrogeno (pH) dentro de la pila de compostaje; así mismo en ello se

desarrollan poblaciones altas de microorganismos con propiedades de antagónicas, poblaciones con gran capacidad de fijación biológica de nitrógeno libre y no simbiótico, solubilizarían de fosforo, poblaciones de microorganismos promotores de crecimiento que elaboran una serie de metabolismos como vitaminas, enzimas y otros compuestos beneficiosos para la planta que van a ser absorbidos por las raíces. (pp. 5)

TABLA 1: COMPOSICIÓN DEL COMPOST

COMPONENTE	CONTENIDO
pH	7.2 %
Materia Orgánica	45 %
Humedad	40 %
Nitrógeno N2	1.5%
Fósforo P2o5	1%
Potasio K2O1	1.2%
Carbón orgánico	15%

Fuente: Costa, 1991.

1.2.6.1 Proceso de Compostaje

a. Fase Mesofila

Según ZURCAN, V. (2005) es la primera fase donde la materia orgánica es degradada rápidamente, dando como resultado los primeros ácidos orgánicos, el calor generado en esta fase se encuentra entre los 22 y 34 °C una vez superado esta temperatura los microorganismos mesofilos dejan de predominar y son remplazados por los termófilos.

b. Fase Termófila:

ZURCAN, V. (2005) indica que cuando los organismos termófilos comienzan a predominar y sustituyen a los mesofilos, estos aceleran la degradación de la materia orgánica, grasas, proteínas y carbohidratos. Durante esta etapa es donde los microorganismos patógenos mueren debido a que la temperatura llega a los 55°C, cuando la mayor

parte de la materia orgánica es consumida, la temperatura empieza a disminuir llegando a un grado de estabilización y el pH es básico.

c. Fase de Enfriamiento y Maduración:

ZURCAN, V. (2005) dice que una vez la temperatura va disminuyendo debido al consumo de la materia orgánica, esta vuelve a alcanzar la temperatura que obtuvo en la mesófila, para esta fase la materia orgánica se ha reducido a niveles mínimos estabilizándose los microorganismos mesófilos vuelven a ingresar al sistema degradando la materia orgánica de manera más lenta este proceso puede durar varias semanas.

1.2.6.2 Factores para la producción de compost:

a. Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)

Según SZTERN & PRAVIA, (2002) manifiesta que la relación Carbono/Nitrógeno, indica las unidades de Carbono que sirve de energía para los microorganismos, por unidades de Nitrógeno, elemento indispensable para la síntesis proteica, ello contiene un material orgánico, el cual, al existir una relación apropiada entre estos nutrientes, beneficia en el crecimiento y reproducción de los microorganismos. Una excelente relación para el material a compostar es de 25/1, es decir 25 % de Carbono por 1% de Nitrógeno. La relación Carbono/Nitrógeno entre 20 a 30 para un inicio de compostaje es considerada como adecuada. Sin embargo, si existe una relación Carbono/Nitrógeno que se encuentre en valores de 10 señala que el material compostado tiene relativamente más Nitrógeno. Y cuando existe relativamente más Carbono en el material compostado es porque la relación es de 40 (pp. 23)

b. Humedad

Según SZTERN & PRAVIA, (2002) Para la realización del compostaje se debe de mantener una humedad idónea de 15% al 35% (del 40 al 60 %, sí se puede mantener una buena aireación) para la realización de biodegradación de la materia orgánica con una respiración aeróbica. Si existe una humedad inicial de humedad al 50% se debe buscar que los residuos crudos pierdan la humedad, antes que se conformen la pila de compostaje. Ya que generarían una movilización del aire contenidas de partículas de los restos orgánicos, el cual favorecería la aparición de un sistema anaerobio, fermentaría los materiales compostables. Por otro lado, si la humedad es menor a 10% volvería el proceso lento. Por ende, por cada etapa, va a depender de la composición, textura y compactación de los materiales ubicados en la pila de compostaje. Los materiales que presentan mayor cantidad de carbono en su contenido tienen la capacidad de detener una mayor humedad. (pp. 23 y 24)

c. Aireación

Para SZTERN & PRAVIA, (2002) La aireación está vinculado con la relación Carbono/Nitrógeno, siendo un principal parámetro a monitorear en la elaboración de un Compostaje Aeróbico. Una inadecuada aireación trae como consecuencia que se presenten condiciones anaeróbicas la cual produce olores desagradables producto de la fermentación generando grandes cantidades de amoníaco. Para evitar esta situación se debe de realizar volteos semanales para que el aire ingrese al proceso de compostaje. Además, se debe controlar la humedad debido a que un exceso de estos acelerando el proceso de descomposición en caso sucede esta situación se debe suspender el riego de las pilas de compostaje, así como agregar material ferroso o cenizas para disminuir las concentraciones de humedad. (pp. 26)

d. El potencial hidrogeno, pH

Para SZTERN & PRAVIA, (2002) Los microorganismos y bacterias toleran en general distintos rangos de pH. Para un adecuado desarrollo y crecimiento de la mayoría los grupos fisiológicos el pH debe ser cercano al neutro es decir ligeramente ácido y alcalino. Si el pH del compost presenta valores inferiores al 5,5 esto trae como consecuencia que se retrase el crecimiento de la población de microorganismos mientras que un pH mayor a 8 como acelerara el proceso de descomposición de los nutrientes provocando que los microorganismos no puedan alimentarse de ellos. Para la elaboración del compost es necesario que realizar un seguimiento del pH para mantener los niveles pH adecuados. (pp. 24)

Temperatura

Para QUINATAO, (2012) En el proceso de compostaje el control de la temperatura es vital debido a que en las primeras etapas del proceso la temperatura debe de aumentar hasta llegar a la fase termófila (65°C) el aumento de la temperatura ayudara al proceso de descomposición, así como eliminar los microorganismos dañinos coliformes fecales, virus, semillas de malezas, llegado a la temperatura máxima alcanzada las temperaturas tienden a disminuir hasta la temperatura inicial.

1.2.7 Calidad del Compost

Según LÓPEZ, M & SOLIVA, M (2004) indican que la calidad del compost dependerá de las propiedades de los insumos usados para su elaboración, así como el uso que se va a dar (jardinería, agrícola, recuperación de espacios públicos, preparación de sustratos, etc.) y los mínimos requerimientos que debe tener son:

Olor aceptable, higienización correcta, M.O estabilizada y Fito nutrientes.

Además, debido a que el compost no es un fertilizante de origen mineral en el cual se dan valores concretos sobre sus contenidos nutricionales, estos dependerán de los insumos con los que fue elaborado, así como el proceso de su elaboración para obtener los resultados deseados para el grado de exigencia requerido. Un compost con buena calidad debe poseer estas mínimas características: color oscuro, olor no desagradable, humedad adecuada y debe tener poca presencia de contaminantes físicos.

1.2.8 Indicadores de calidad de un compost

Según ARSONERENA, J , BATALLA, F & MERINO, D (2014) en su investigación indico que los métodos usados por la Unión Europea y el Real Decreto 506/2013 español para la clasificación los distintos tipos de fertilizantes, no son los más adecuados debido a que estos se han centrado principalmente en los parámetros de concentración de los metales pesados, la carga microbiológica los cuales son muy limitados para indicar correctamente la calidad de un compost debido a este problema resulta difícil dar una aplicación correcta al compost. Es por ello que realizaron análisis de distintos tipos de compost para con ello construir una tabla de los valores y porcentajes típicos encontrados en el compost. Como resultado obtuvieron una tabla donde colocan los porcentajes por donde rondan los distintos tipos de compost, aunque llegaron a la conclusión que estos valores pueden variar debido a la composición que poseen los residuos usados en ellos.

TABLA 2: INDICADORES DE CALIDAD DEL COMPOST

Parámetro	Valores Habituales
Humedad%	30-60%
Materia Orgánica %	30-60%
Relación C/N	10-20%
pH	6,5-8,5
Conductividad Eléctrica (C.E)	500-4.000
Nitrógeno %N	1.0 – 2,5%
Fosforo %P2O5	0.40 - 1,2%
Potasio %K2O	0.50 - 1,3%

Fuente: Arsonerena, J, Batalla, F y Merino, D, 2014.

1.2.9 El Coco

GRANADOS & LÓPEZ, (2002) mencionan que el cocotero es un árbol tropical, que pertenece a la familia Palmae, que se desarrolla en climas cálidos y húmedos, que posee la capacidad de crecer en suelos arenosos inundables debido a su buen mecanismo de adaptación, como sus extensas raíces que permiten una buena fijación que le permite soportar fuertes vientos y la absorción del agua subterránea. Este árbol puede llegar a medir de 15 a 25 metros de alto, presenta un tallo alargado y fibroso que casi siempre crece torcido además sus hojas se agrupan en el ápice formando el famoso penacho característico de las palmeras donde cada hoja puede medir de 60 a 90 cm de largo, su reproducción se da de manera asexual debido a que presenta flores masculinas como femeninas. El fruto también conocido como coco tiene un peso de 1.5 kilos y se encuentra cubierto por 3 capas (epicarpio, mesocarpio y endocarpio) de 20 a 30 cm de diámetro, que encierran una sola semilla. El endospermo está formado por una porción carnosa y un líquido dulce conocidos como carne y agua de coco, este es el material usado para la extracción del aceite de coco.

1.2.10 La Lignina

Según CHAVEZ-SIFONTES & DOMINE, (2013) Indican que la lignina es un biopolímero que está presente en todas las plantas a nivel nano estructural, la cantidad de lignina depende del tipo de planta, esta es formada mediante la fotosíntesis. Es de naturaleza aromática con un alto peso molecular que posee en su estructura fenil-propano y polisacáridos de la madera y su composición química elemental, está formada por carbono, hidrogeno y oxígeno. La cual tiene como función en la planta el aumento de rigidez de la pared celular, unir las células con otras y reducir la permeabilidad de la pared celular al agua.

La lignina tiene un papel importante en el proceso de compostaje debido a que al ser un poco más difícil de degradar que la celulosa, la lignina aporta las estructuras aromáticas más complejas en el proceso de compostaje es decir la lignina aportaría la estructura resistente y la celulosa aportaría los grupos funcionales más reactivos a las sustancias húmicas los cuales consisten en una fracción poco modificada de polisacáridos, lignina aromatizada y unas largas cadenas de fracciones alquílicas, procedentes de la división ligno celulósica que dependerá del origen de los residuos usados para la elaboración del abono.

1.2.11 Extracción del aceite de coco

Según GRANADOS & LÓPEZ, (2002) la industria de extracción aceite de coco realiza su proceso de extracción de la siguiente manera: la parte carnosa del coco es reducida a polvo fino o fibras y pasa a ser prensado y sometido a altas temperaturas donde se termina extrayendo el aceite que es filtrado y purificado para su venta. Este polvo producto de la extracción Residuos de la extracción del aceite de coco.

1.2.12 Residuos de la extracción del aceite de coco

GRANADOS & LÓPEZ, (2002) indican que producto de la extracción del aceite de coco se genera un residuo los cuales son las fibras del coco que terminan siendo desechado para escatimar gastos en su tratamiento para el consumo humano o animal. Es por esa razón que una gran cantidad de este material es dispuesto a los vertederos o rellenos sanitarios.

1.2.13 El uso de residuos de coco

QUIÑONEZ, M. (2009) manifiesta que el uso de fibra de coco es un residuo orgánico y biodegradable producto de la extracción del aceite de coco el uso de fibra de coco como abono ha sido probado en el cultivo de plantas ornamentales esto debido a que presenta una excelente capacidad de retención de agua y aireación que permite un óptimo uso del agua y de los fertilizantes. Tiene una gran resistencia al estrés hídrico además de ser totalmente biodegradable, tras su uso como sustrato, puede ser incorporada al suelo como compost.

1.2.14 La Almendra

ARQUERO, (2013) menciona que el almendro es un cultivo de procedencia mediterránea debido a que está adaptado a soportar al clima mediterráneo. El cual presenta elevadas temperaturas de hasta 35°C en época de verano y fríos extremos de hasta -7°C en épocas de invierno, así como sequías prolongada.

Este cultivo debe ser cultivado en suelos francos o franco arenosos con un pH alrededor de los 5,5 a 8,4. El fruto del almendro es la almendra la cual está formada de afuera hacia dentro debido a que, al momento de la maduración, el mesocarpio se seca y no experimenta el engrosamiento característico de los frutos y en el interior del mesocarpio se encuentra la almendra que vendría a ser la semilla la cual es la parte comestible y comercial del fruto.

1.2.14.1 Extracción aceite de almendra

Según HERNÁNDEZ, (2009) El aceite de almendras se obtiene de su fruto seco del cual se extrae su contenido en grasas ya sea por prensado en frío por sistemas mecánicos y se realiza de la siguiente manera: se procede a remojar las almendras en agua hirviendo (80°C) por un periodo de 30 minutos, luego se procede a secar, pelar y moler, se añade un solvente el más usado es el hexano y se procede a agitar la mezcla, se procede a realizar un trasvase del extracto obtenido y se destila el solvente. Por último, se procede a pesar el aceite extraído.

1.2.14.2 Residuos de la extracción de aceite de almendra

Según MARTÍNEZ *et al*, (2009) durante el proceso de obtención del aceite de almendra se elimina el endocarpio, conocido como la cáscara, que representa la mayor parte del peso total del fruto, este producto al no presentar valor económico termina siendo desechado.

1.3 Formulación del Problema:

1.3.1 Problema general:

¿Cómo se puede aprovechar los residuos de coco y almendra en la elaboración de compost?

1.3.2 Problemas específicos:

- ¿Cuál es la relación C/N en los residuos de coco y almendra para su aplicación en la elaboración de compost?
- ¿Cuál es la calidad del compost a base de los residuos de coco y almendra?

1.4 Justificación del estudio:

1.4.1 Por su naturaleza:

Los residuos de coco y almendra generados en el proceso de extracción de su aceite serán convertidos en compostaje que dotarán de nutrientes al suelo y a los cultivos que ayudarán a la disminución de la cantidad de residuos producidos por la empresa.

1.4.2 Por su magnitud:

La generación y disposición final de grandes cantidades residuos sólidos orgánicos por parte de las industrias de extracción de aceite natural, está provocando un gran problema de contaminación debido a que estos residuos terminan acumulándose y descomponiéndose en el relleno sanitario o botadero municipal.

1.4.3 Por su trascendencia:

El aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos para la elaboración de compostaje es una buena alternativa para poder disminuir y aprovechar las grandes cantidades de residuos generados por las industrias de extracción de aceite natural.

El presente proyecto de investigación servirá como una alternativa de solución para el manejo y aprovechamiento de estos residuos, los cuales podrán ser usados para el cultivo de ciertos vegetales.

1.4.4 Por su aspecto socio económico:

El aprovechamiento de los residuos generados por la actividad de extracción de aceite de coco y almendra para la elaboración de compostaje es una buena alternativa para disminuir costos debido a que la empresa disminuirá la cantidad de residuos generados y el costo en la disposición final de estos residuos será menor.

1.4.5 En el aspecto ambiental:

El uso de restos de coco y almendra generados por la empresa Veggi Spirit en su proceso de extracción de aceite y convertirlos en compostaje para el cultivo de ciertas especies vegetales u ornamentales y de esta manera disminuir la cantidad de residuos generados por la empresa.

1.4.6 En lo Político:

- En el Perú se están buscando distintas soluciones para la disposición final de los residuos sólidos de origen orgánico, entre los métodos más conocidas tenemos el compostaje, humus y la biodigestión.
- El que una empresa que utiliza frutos frescos como insumo para su actividad económica, cuente con un programa de aprovechamiento de sus residuos orgánicos es bien visto debido a que esta empresa está comprometida con el medio ambiente generando beneficios para la empresa como una buena imagen corporativa y evitar alguna amonestación.

1.4.7 Justificación Técnica:

La técnica usada para este proyecto de investigación será la de compostaje de los residuos de coco y almendra provenientes del proceso de extracción del aceite de estos productos, para con ello obtener un producto rico en nutrientes que podrá ser usado en el cultivo de vegetales.

1.5 Hipótesis:

1.5.1 Hipótesis general:

Hi: Es posible el aprovechamiento de los residuos de coco y almendra para la elaboración de compost.

Ho: No es posible el aprovechamiento de los residuos de coco y almendra para la elaboración de compost.

1.5.2 Hipótesis específicas:

- Hi: El compost elaborado a base de residuos de coco poseerá un contenido de C/N mejor que el elaborado a base de residuos de almendra.
- Ho: El compost elaborado a base de residuos de coco no poseerá un contenido de C/N mejor que el elaborado a base de residuos de almendra

- Hi: El compost elaborado a base de residuos de almendra tendrá una mejor calidad que el elaborado a base de residuos de coco.
- Ho: El compost elaborado a base de residuos de almendra no tendrá una mejor calidad que el elaborado a base de residuos de coco.

1.6 Objetivos:

1.6.1 Objetivo General:

- Determinar el aprovechamiento de los residuos de coco y almendra para la elaboración de compost.

1.6.2 Objetivos Específicos:

- Determinar el contenido de C/N de los residuos de coco y almendra para su aplicación en la elaboración de compost.
- Determinar la calidad del compost del elaborado a base de residuos de coco y almendra.
- Determinar el contenido de carbono nitrógeno (C/N) del compost del compost elaborado a base de residuos de coco.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Por su tipo:

El tipo de investigación del presente trabajo es aplicativo experimental debido a que se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Además, que se realizara toma y análisis de muestras en campo.

2.1.2 Por su diseño:

La investigación tendrá un diseño experimental, debido a que se rige al tipo preexperimental, donde se realizará un seguimiento del proceso de compostaje, así como la toma de muestras y análisis al compost en su proceso de maduración.

2.1.3 Por su alcance:

El presente trabajo de investigación se realizará en un periodo de tiempo de 6 meses aproximadamente desde los meses de julio hasta diciembre, desde la elaboración del compost, seguimiento y análisis del compost para observar sus características y nutrientes.

El presente proyecto de investigación se realizará de forma experimental, mediante la elaboración de compost a partir de los residuos de coco y almendra generados por la empresa aceitera Veggi Spirit.

Se procederá a realizar un análisis de la materia prima a usarse y ver el contenido de carbono y nitrógeno presente en ellos, para con ello proceder a la elaboración del compost y su seguimiento desde el inicio hasta la maduración y se anotará el desarrollo de los 2 tipos de compost desde su etapa inicial hasta la etapa de maduración, para finalmente realizar los análisis de laboratorio respectivos para saber las características químicas de ambos y a que cultivo sería más apropiado su uso.

TABLA 3: TIPOS DE COMPOST

Bloques	Tipo de compost	Número de tratamientos
T1	compost de residuos de coco	2
T2	Compost de residuos de almendra	2

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la tabla 3 se indica que se realizarán 2 tipos de compost uno elaborado a base los residuos de coco y el otro con los residuos de almendra de la fábrica Veggi Spirit.

TABLA 4: CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Número de Tratamientos (t)	2
Repeticiones (r)	2
Unidades Experimentales ((t+1)*r)	4

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la tabla 4 se indican el número de tratamientos, repeticiones y las unidades experimentales que se utilizarán para el desarrollo del proyecto de investigación.

Componentes del trabajo de investigación:

TABLA 5: CONCENTRACIÓN EN KG DE RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA

Tratamientos	Concentraciones kg	porcentaje
T1	5 kg	100%
T2	5 kg	100%

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la tabla 5 se indica la concentración de los residuos de coco y almendra que serán usados en la elaboración de nuestro compost

TABLA 6: CANTIDAD DE MATERIA ORGÁNICA NECESARIA PARA ELABORACIÓN DE COMPOST PARA LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS

Tratamientos (t)	Residuos de coco (Kg)	Residuos de almendra (kg)	Estiércol de cuy (Kg)	Restos de alimentos (Kg)	Aserrión (Kg)	tierra (Kg)	Total (Kg)
T1	5 kg	0 kg	4kg	6kg	5kg	5kg	26Kg
T2	0kg	5 kg	4kg	6kg	5kg	5kg	26Kg

Fuente: Elaboración propia, 2016

En la tabla 6 se indican las concentraciones de los residuos que serán usados en la elaboración de nuestro compost

2.2 Variables, operacionalización

- **Variable Independiente:** Contenido de carbono y nitrógeno (C/N) de los Residuos de coco y almendra
- **Variable Dependiente:** Calidad el compost de coco y almendra

TABLA 7: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Independiente:</p> <p>Contenido de carbono y nitrógeno de los Residuos de coco y almendra</p>	<p>Según Sztern y Pravia, (2002) Carbono/Nitrógeno, indica las unidades de Carbono que sirve de energía para los microorganismos, por unidades de Nitrógeno, elemento indispensable para la síntesis proteica.</p>	<p>Se utilizará diferentes compost residuos producidos por la empresa "Veggi Spirit" y se analizará su porcentaje de Carbono y Nitrógeno para tener una idea del aporte que le brindará al compost.</p>	<p>- Relación Carbono/ Nitrógeno (C/N)</p>	<p>Escala de Razón</p>
<p>Dependiente:</p> <p>Calidad del compost de coco y almendra</p>	<p>Según Soliva, M y López, M. (2004). La calidad del compost viene determinada por la suma de las distintas propiedades y características. Los criterios relevantes en la evaluación de la calidad son: destino del producto, protección del entorno, requerimientos del mercado.</p>	<p>Se utilizará diferentes compost a base de residuos de coco, almendra de la empresa aceitera Veggi Spirit</p>	<p>- Tiempo de maduración</p> <p>- Temperatura (°C)</p> <p>- Potencial Hidrogeno (pH)</p> <p>- Humedad</p> <p>- Relación Carbono/ Nitrógeno (C/N)</p> <p>- Contenido nutricional</p>	<p>Escala de Razón</p>

Fuente: Elaboración propia, 2016

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población está determinada por 2 composteras de que usaran el método de compostaje en recipiente o sistema cerrado.

2.3.2 Muestra

- 1 kg de compost a base de residuos de coco
- 1 kg de compost a base de residuos de almendra

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

2.4.1 Técnicas:

- **Observación:** Durante la investigación, se observará y se realizara seguimiento de las diferentes variaciones que se presentaran durante el proceso del compostaje.

2.4.2 Instrumentos:

- **Ficha de análisis de materia prima a ser usada en elaboración de compost:** para conocer los valores que presentan los que serán usados en la elaboración de nuestro compost.
- **Ficha de monitoreo del proceso de compostaje:** para medición de la temperatura, pH, humedad del compost a base de residuos de coco y almendra.

2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento

Las fichas de monitoreo fueron serán validados a juicios de expertos y revisado por ingenieros ambientales y/o ingenieros agrónomos o expertos en el tema de la Universidad Cesar Vallejo.

TABLA 8: TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ETAPAS	FUENTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Construcción de composteras y adquisición de los residuos de coco y almendra	Román, P, Martínez, M y Pantoja,A. Manual de compostaje del agricultor.2013	Molido y trituración de materia prima a usarse.	Sacos, moledora, taladro, bidón de 100l litros, cuchillo	Elaboración de composteras y Obtención de residuos de coco y almendra para elaboración de compost
Elaboración de compost con los residuos de coco y almendra		Método de compostaje en recipiente o sistema cerrado	Bidón de 100 litros, taladro, Cuchillo, pala Manguera	Composteras establecidas en lugar adecuado
Seguimiento del compost a base de residuos de coco y almendra		Toma de temperatura y pH del proceso de compostaje	Termómetro con sonda y pH metro de suelos y ficha de seguimiento	Procesamiento de los datos obtenidos durante el proceso de compostaje
Obtención del compost		Tamizado	Tamiz y ficha de seguimiento	Eliminación del material no compostado y obtención de una textura más fina del compost
Análisis final del compost obtenido		Medición de Desarrollo del compostaje	Análisis en laboratorio del compost obtenido	Porcentaje del contenido de nutrientes (P, K ₂ O,CaO,MgO,C/N)

Fuente: Elaboración propia, 2016

2.5 Métodos de análisis

Con la obtención de los datos durante el proceso de compostaje de los residuos de coco y almendra se realizarán los correspondientes gráficos y tablas para su discusión, utilizándose el paquete estadístico SPSS versión 19.0.0 de la siguiente manera:

- **Prueba de Normalidad:** Se aplicará para determinar si los datos se encuentran modelados en una distribución normal.
- **Prueba de Homogeneidad:** Se aplicará para comprobar si los datos son idénticos a la distribución de probabilidad, es decir si entre resultado y resultado la varianza es homogénea. Ya que entre experimento y experimento siempre va a ver un error, pero estos deben de tener una cierta homogeneidad entre sí.
- **Análisis de Varianza ANNOVA:** Se aplicará para probar la homogeneidad de las varianzas; es decir las poblaciones normales y las variables dependientes e independientes influyen en el proceso del tratamiento.

2.6 Aspectos éticos

- Mantener datos en reserva de la empresa (Veggi Spirit) como los procesos y formas de trabajo que ahí se realizan, mantener el anonimato del personal que tuvo participación en el trabajo de investigación, así como el compartir el resultado de la investigación con la empresa.

III. RESULTADOS

- **ETAPA N° 01: Construcción de composteras y adquisición de los residuos de coco y almendra**

En esta etapa se procedió a la construcción de las composteras donde se va a realizar nuestro compost.

Para la construcción de las composteras se utilizó 2 bidones de agua con capacidad para 100 litros a las cuales se le hicieron agujeros alrededor con la ayuda de un taladro y una abertura en la base por donde saldría el compost una vez terminado su proceso (figura N°1).



FIGURA 1: CONSTRUCCIÓN DE COMPOSTERAS

FUENTE: PROPIA 2016

Además, se comenzó a juntar los residuos orgánicos domésticos para introducirlos nuestro compost, se utilizó las cascaras molidas de la almendra, así como coco rallado para facilitar su descomposición en el proceso de compostaje (figura N°2).



FIGURA 2: RESIDUOS USADOS EN ELABORACIÓN DE COMPOST

Fuente: propia 2016

ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DE COCO y ALMENDRA

Antes de la elaboración del compost se tuvo que mandar a realizar un análisis las concentraciones de Carbono y Nitrógeno presentes en los residuos de coco y almendra los cuales iban a ser usados en nuestro compost para con ello poder realizar la relación carbono nitrógeno y conocer el aporte que estos residuos brindarían a nuestro compost. Los análisis fueron realizados en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

TABLA 9: ANÁLISIS DE RESIDUOS DE COCO

ANÁLISIS DE RESIDUOS DE COCO		
Contenido de Nitrógeno, carbono y Potasio		
N	C	K
2.10%	36.13%	1.05%

En la tabla N°11 se muestran el contenido de nitrógeno, carbono y potasio presentes en los residuos de coco que van a ser usados en el compost

- **Relación C/N de los residuos de coco**

$$\frac{C}{N} = \frac{36.13\%}{2.10\%} = 17.20\%$$

Como se puede observar la relación C: N fue de 17.20% la cual es una relación alta de nitrógeno esto quiere decir existe grandes cantidades de nitrógeno escaparan a la atmosfera en forma de amoniaco provocando que nuestro compost tenga un olor desagradable, esto provocara la aparición de moscas y gusanos.

TABLA 10: ANÁLISIS DE RESIDUOS DE ALMENDRA

ANALISIS DE RESIDUOS DE ALMENDRA		
Contenido de Nitrógeno, carbono y Fosforo		
N	C	P
4.20%	19.80%	0.44%

En la tabla N°12 se muestran el contenido de nitrógeno, carbono y potasio presentes en los residuos de almendra que van a ser usados en el compost.

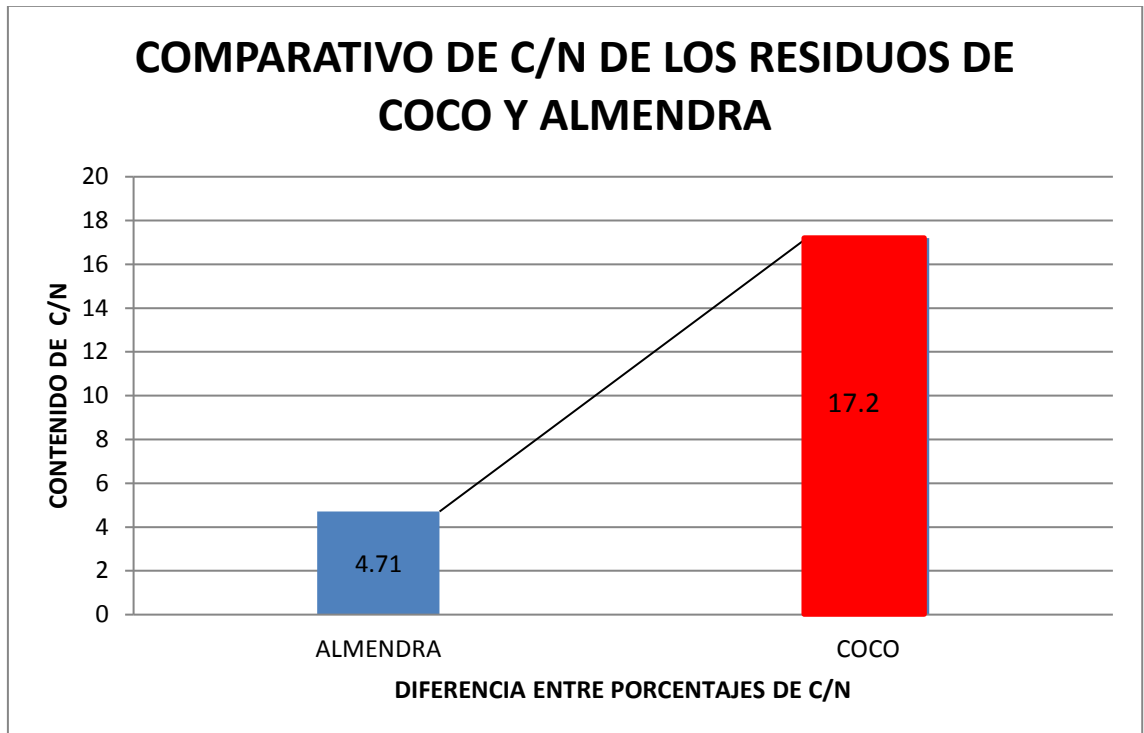
- **Relación C/N de los residuos de almendra**

$$\frac{C}{N} = \frac{19.80\%}{4.20\%} = 4.71\%$$

Como se puede observar la relación C: N fue de 4.71% la cual es una relación alta de nitrógeno esto quiere decir existe grandes cantidades de nitrógeno escaparan a la atmósfera en forma de amoniaco provocando que nuestro compost tenga un olor desagradable, esto provocara la aparición de moscas y gusanos.

COMPARACIÓN DE LA RELACIÓN C/N DEL LOS RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA

GRÁFICA 1: COMPARATIVO DE C/N DE LOS RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA



Como se puede observar en la gráfica N° 1 la diferencia en contenido de C/N es muy grande, indicando que los residuos de almendra posee niveles altos niveles de nitrógeno presente, mientras que los residuos de coco aunque presentan una concentración mayor de carbono presente este aún sigue siendo muy bajo, es por ello que ambos residuos deben de ser compostados con otros materiales como el aserrín o hojas los cuales poseen un gran contenido de carbono a fin de evitar problemas durante la elaboración de nuestro compost.

- **ETAPA N°02: Elaboración de compost con los residuos de coco y almendra**

Para la primera capa se procedió a introducir una capa de tierra de 5 cm en la base de nuestra compostera.

Luego se colocó una capa de virutas de madera de 8 cm de espesor y se procedió a humedecerlo y se procedió a cubrir con una pequeña capa de tierra de 1 cm de espesor.

Para la siguiente capa se colocaron los restos de orgánicos (cascaras de frutas, verduras, etc.) y se procedió a humedecer los residuos orgánicos y a cubrirlos con una fina capa de viruta.

En la siguiente capa se colocaron los restos de coco y almendra respectivamente en cada compostera se procedió a humedecerlos y colocar una capa de viruta de madera.



FIGURA 3: ELABORACIÓN DE COMPOST

Fuente: fuente propia 2016

Para la última capa se introdujo el estiércol de cuy, se procedió a humedecerlo y se cubrió con una capa de tierra y se procedió a humedecerla y tajarla como se observa en la figura N°3.

Se procedió a cerrar el bidón herméticamente y se colocó en un lugar fresco y seco figura N°4.



FIGURA 4: LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL COMPOSTAJE

Fuente: propia 2016

INTRODUCCIÓN DE EM-COMPOST AL PROCESO DE COMPOSTAJE

Se procedió a agregar EM-Compost (Microorganismos eficientes) para acelerar el proceso de compostaje.

Se procedió a activar a los microorganismos eficaces (bacterias fotosintéticas, bacterias ácido-lácticas y levaduras) debido a que se encuentran en estado de latencia con 18 litros de agua, un litro de melaza se procede a juntarlos en un bidón y se dejan fermentar por una semana como se observa en la figura N°5.



FIGURA 5: ACTIVACIÓN DE LOS EM-COMPOST

Fuente: propia 2016

Pasado una semana se procedió a introducirlos en nuestro compost para acelerar el proceso.

Específicamente en la semana 8 procedió a agregar 1.5 litro de la solución en cada compostera como se puede observar en la figura N°6, los cuales ayudaran a acelerar el proceso de compostaje.



FIGURA 6: INTRODUCCIÓN DE EM-COMPOST EN NUESTRO PROCESO DE COMPOSTAJE. FUENTE: PROPIA 2016

- **ETAPA N°03: SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE COMPOST**

Una vez elaborado nuestro compost se procedió a realizar un seguimiento de temperatura y pH semanalmente durante el tiempo que tomaría hasta llegar a la fase de maduración Tabla N° 13 y 14.

TABLA 11 MONITOREO DE TEMPERATURA Y PH DEL COMPOST ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE ALMENDRA

MONITOREO DE TEMPERATURA Y PH DEL COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS DE ALMENDRA			
FECHA DE SEGUIMIENTO		TEMPERATURA	PH
SEMANA 1	01/08/16 - 07/09/16	22.5°C	5.8
SEMANA 2	08/08/16 - 14/ 08/16	25.3°C	6
SEMANA 3	15/08/16 - 21/08/16	28.3°C	6.3
SEMANA 4	22/08/16 - 28/08/16	30.4°C	6.5
SEMANA 5	29/08/16 - 04/09/16	34.8°C	6.5
SEMANA 6	05/09/16 - 11/09/16	35.1°C	6.7
SEMANA 7	12/09/16 - 18/09/16	38.5°C	6.75
SEMANA 8	19/09/16 - 25/09/16	41.6°C	6.84
SEMANA 9	26/09/16- 02 /10/16	50.2 °C	7
SEMANA 10	03/10/16 - 09/10/16	57.1°C	7.1
SEMANA 11	10/10/16-16/10/16	64.6°C	7.3
SEMANA 12	17/10/16-23/10/16	58°C	7.5
SEMANA 13	24/10/16-30/10/16	47°C	7.54
SEMANA 14	31/10/16-06/11/16	38°C	7.6
SEMANA 15	07/11/16- 11/11/16	25°C	7.7
SEMANA 16	14/11/16 - 20/11/16	22.5°C	7.84

Fuente: elaboración propia 2016

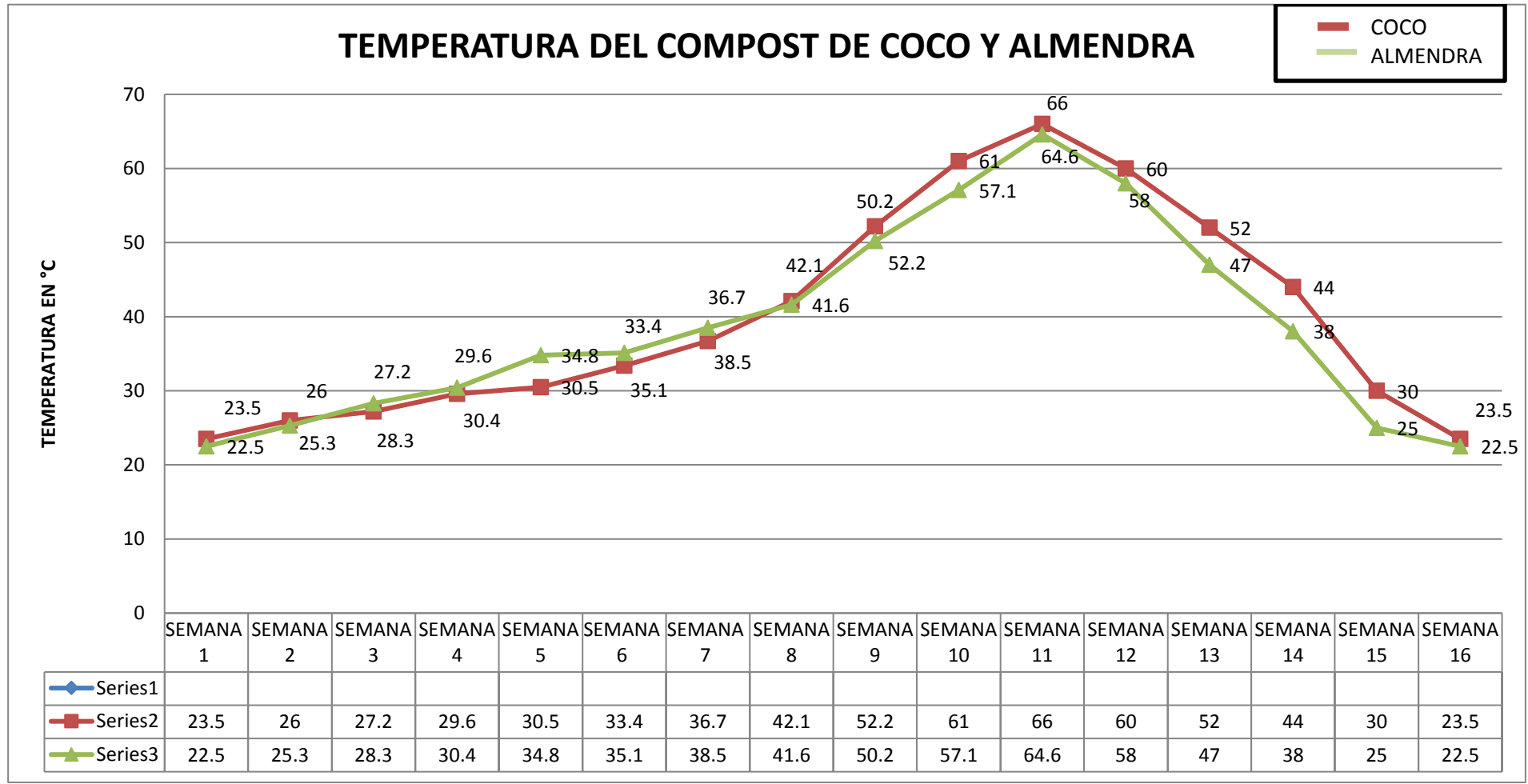
TABLA 12: MONITOREO DE TEMPERATURA Y PH DE COMPOST ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE COCO

MONITOREO DE TEMPERATURA Y PH DEL COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS DE COCO			
FECHA DE SEGUIMIENTO		TEMPERATURA	PH
SEMANA 1	01/08/16 - 07/09/16	23.5°C	5.8
SEMANA 2	08/08/16 - 14/08/16	25.1°C	6.1
SEMANA 3	15/08/16 - 21/08/16	27.2°C	6.35
SEMANA 4	22/08/16 - 28/08/16	29.6°C	6.4
SEMANA 5	29/08/16 - 04/09/16	30.5°C	6.5
SEMANA 6	05/09/16 - 11/09/16	33.4°C	6.58
SEMANA 7	12/09/16 - 18/09/16	36.7°C	6.6
SEMANA 8	19/09/16 - 25/09/16	42.1°C	6.73
SEMANA 9	26/09/16- 02 /10/16	52.2 °C	6.8
SEMANA 10	03/10/16 - 09/10/16	61°C	7.1
SEMANA 11	10/10/16 - 16/10/16	65.2°C	7.23
SEMANA 12	17/10/16-23/10/16	60°C	7.28
SEMANA 13	24/10/16-30/10/16	52°C	7.4
SEMANA 14	31/10/16-06/11/16	44°C	7.5
SEMANA 15	07/11/16- 13/11/16	30°C	7.57
SEMANA 16	14/11/16 - 20/11/16	23.5°C	7.6

Fuente: elaboración propia 2016

- **GRÁFICO DEL MONITOREO DE TEMPERATURA (°C) DE COMPOST ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA**

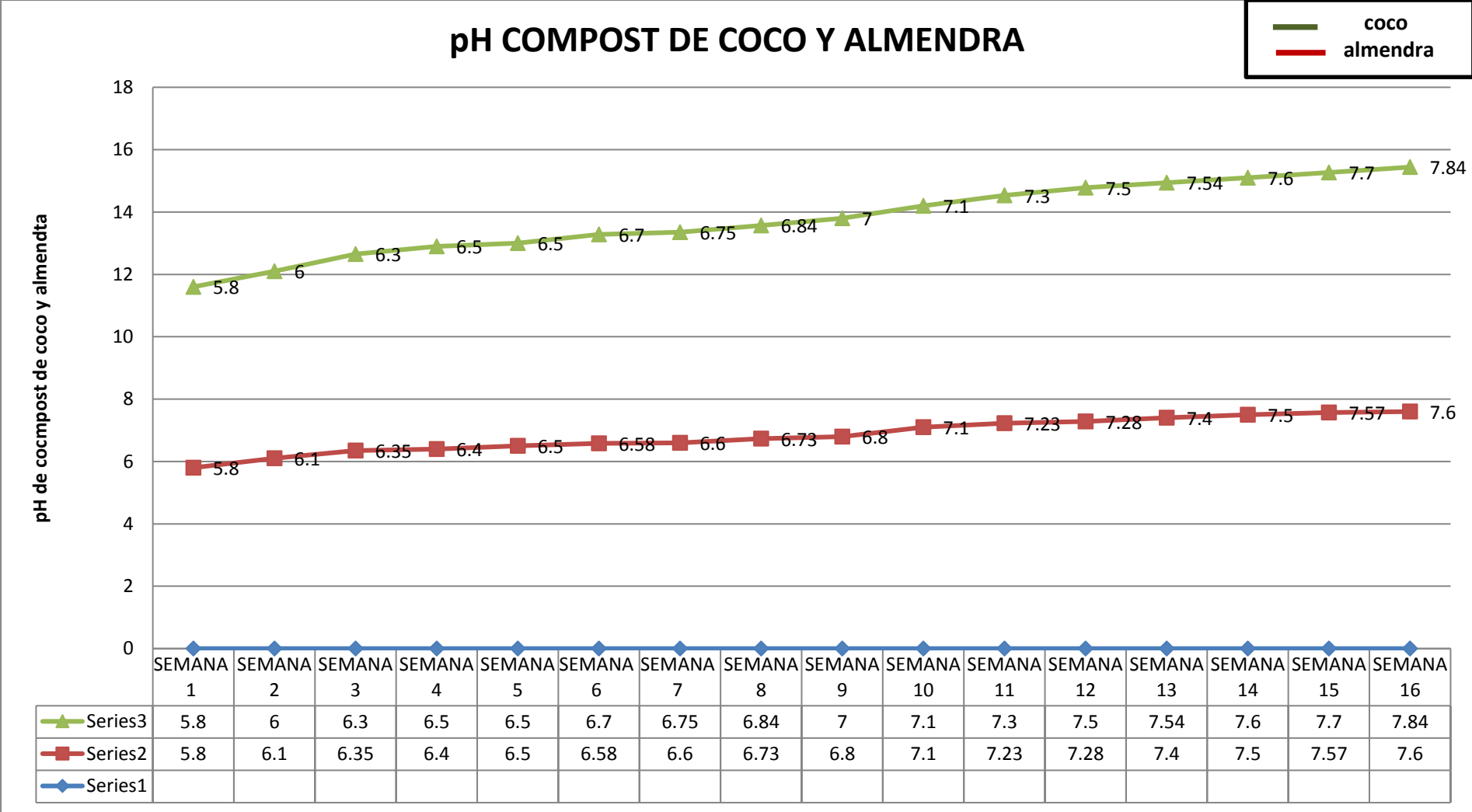
GRÁFICA 2: COMPARATIVO DE TEMPERATURA DEL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



Como se puede observar en la gráfica N°2 el comportamiento de la temperatura de ambos compost siguió un ritmo normal la temperatura ha empezado a elevarse conforme pasa el tiempo hasta llegar a la fase termófila en la semana 11, donde la temperatura máxima alcanzada fue de 64.6°C en el caso de la almendra y 65.2 °C en el compost de coco pasado esa semana la temperatura fue descendiendo progresivamente hasta llegar a su temperatura inicial en la semana 16 de 22.5°C en el compost de almendra y 23.5 °C en el caso del compost de coco, esto indica que nuestro compost ha llegado a la fase maduración y está listo para ser llevado al laboratorio para realizar los análisis requeridos.

- **GRÁFICO DEL MONITOREO DE pH DE COMPOST ELABORADO A PARTIR DE RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA**

GRÁFICA 3: COMPARATIVO DE PH DEL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



Como se observa en la gráfica N°3 el pH de nuestro compost de almendra y coco ha ido elevándose desde su fecha inicial que fue de 5.8 respectivamente para ambos compost, pero con el paso del tiempo estos niveles fueron elevándose pero diferenciadamente para ambos casos en las siguientes semanas hasta la semana 16 donde el compost de coco alcanzo un pH de 7.6 y el compost de almendra un pH de 7.84 ambos resultados se encuentran en los rangos adecuados de pH.

ETAPA 4: OBTENCIÓN DEL COMPOST

Una vez el compost llego a su fase final de maduración (semana 16) se procedió a tamizarlo como se puede observar en la figura N°7, con la finalidad de eliminar los restos orgánicos que aún no han sido compostados en su totalidad, para obtener una textura más fina del compost. Mientras el material que aún no ha sido compostado vuelve al compostero para que termine su proceso de degradación. El material obtenido (compost) será empaquetado y llevado al laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina para los análisis correspondientes.



FIGURA 7: TAMIZADO DEL COMPOST

Fuente propia 2016

ETAPA 5: ANÁLISIS FINAL DEL COMPOST OBTENIDO

Las muestras de los 2 tipos de compost fueron llevadas a ser analizadas en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria La Molina se realizó el análisis de materia orgánica para los 2 tipos a fin de conocer sus características.

- **ANÁLISIS COMPOST DE COCO**

TABLA 13: ANÁLISIS DE COMPOST DE COCO

ANALISIS DE COMPOST DE COCO					
pH	C.E. dS/m	M.O %	N %	P2O5 %	K2O %
7.60	3.48	31.91	1.08	1.08	0.75

ANALISIS DE COMPOST DE COCO			
CaO %	MgO %	Hd %	Na %
3.68	1.23	60.55	0.16

En la tabla N°13 se muestra los resultados de los análisis obtenidos en el compost de coco

RELACIÓN C/N DE COMPOST DE COCO

$$\%M.O = 1.724 X \%C.org$$

$$\frac{\%M.O}{1.724} = \%C.org$$

$$\frac{31.91\%}{1.724\%} = 18.51 C\%$$

$$\frac{C}{N} = \frac{18.51}{1.08} = 17.13 N\%$$

La relación carbono nitrógeno (C/N) obtenida por nuestro compost de coco fue de 17.13 % los cuales se encuentran en los rangos aceptados de un compost maduro

- **ANÁLISIS COMPOST DE ALMENDRA**

TABLA 14: ANÁLISIS DE COMPOST DE ALMENDRA

COMPOST DE ALMENDRA					
pH	C.E. dS/m	M.O %	N %	P2O5 %	K2O %
7.84	3.12	37.02	1.03	1.11	0.73

COMPOST DE ALMENDRA			
CaO %	MgO %	Hd %	Na %
3.09	1.18	59.57	0.19

En la tabla N° 14 se muestra los resultados de los análisis obtenidos en el compost de coco

RELACIÓN C/N DE COMPOST DE ALMENDRA

$$\%M.O = 1.724 X \%C.org$$

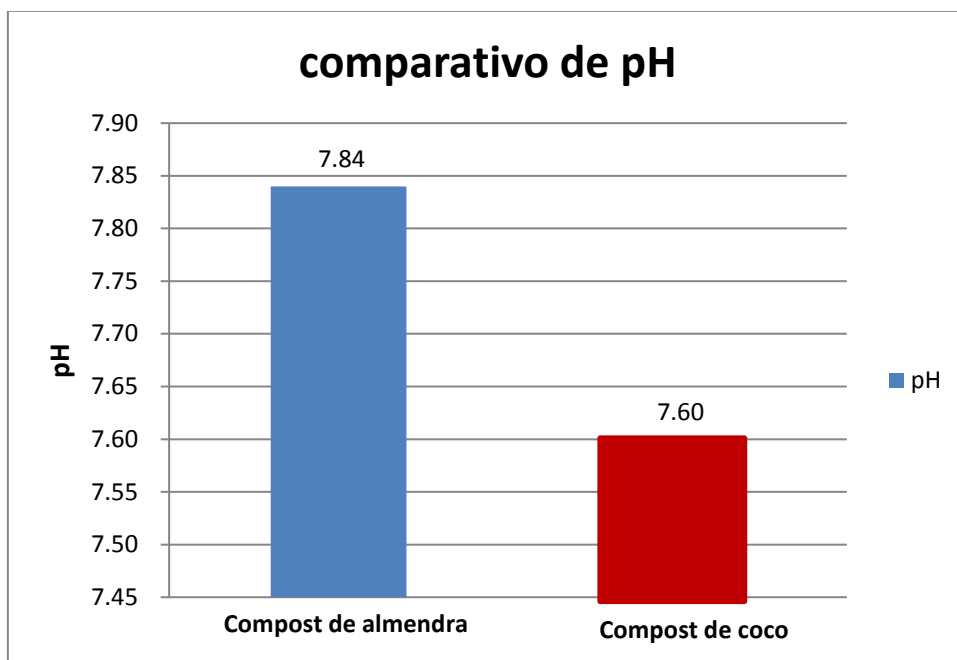
$$\frac{\%M.O}{1.724} = \%C.org$$

$$\frac{37.02\%}{1.724\%} = 21.47 C\%$$

$$\frac{C}{N} = \frac{21.47\%}{1.03\%} = 20.84 N\%$$

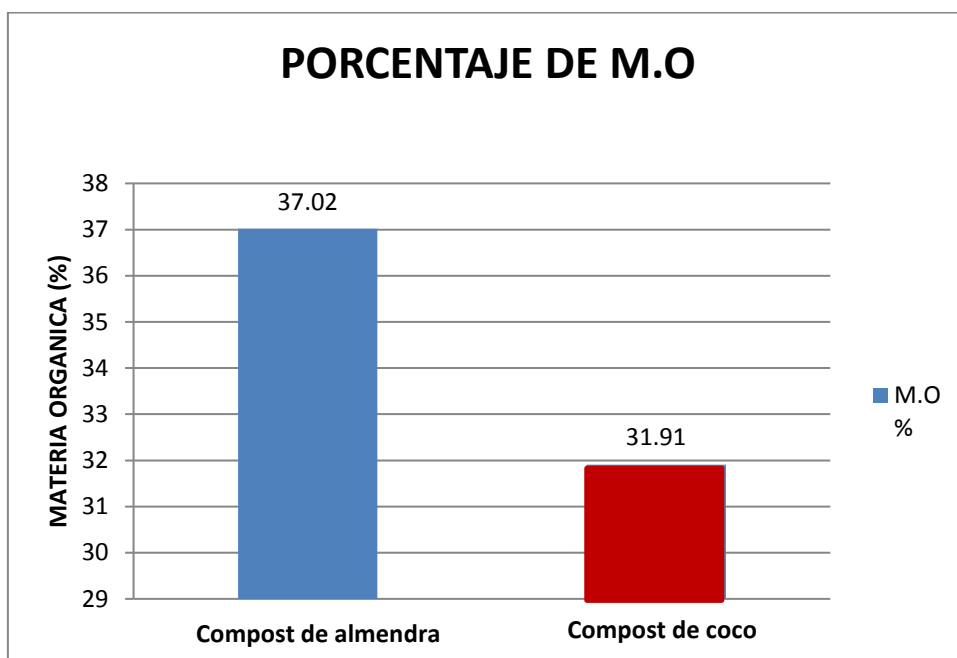
La relación carbono nitrógeno (C/N) obtenida por el compost de almendra fue de 20.84% los cuales se encuentran en los rangos aceptados de un compost maduro

GRÁFICA 4: COMPARATIVO DE PH FINAL DEL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



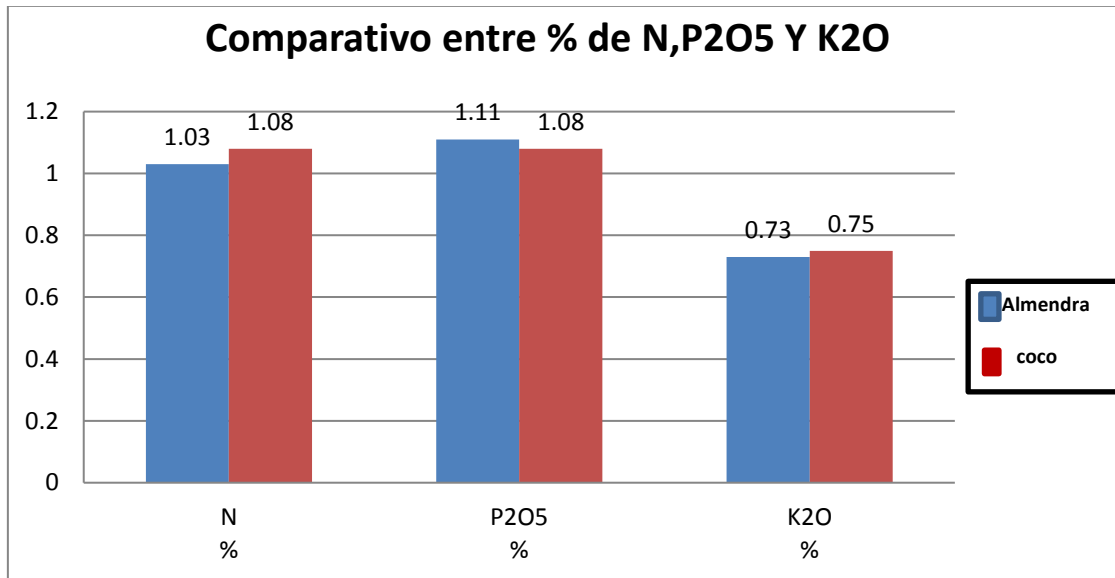
Como se puede observar en la gráfica N°4 el pH obtenido por los distintos compost tiene una pequeña diferencia de 0.24, ambos compost tienen un pH neutro.

GRÁFICA 5: COMPARATIVO DEL PORCENTAJE DE M.O EN EL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



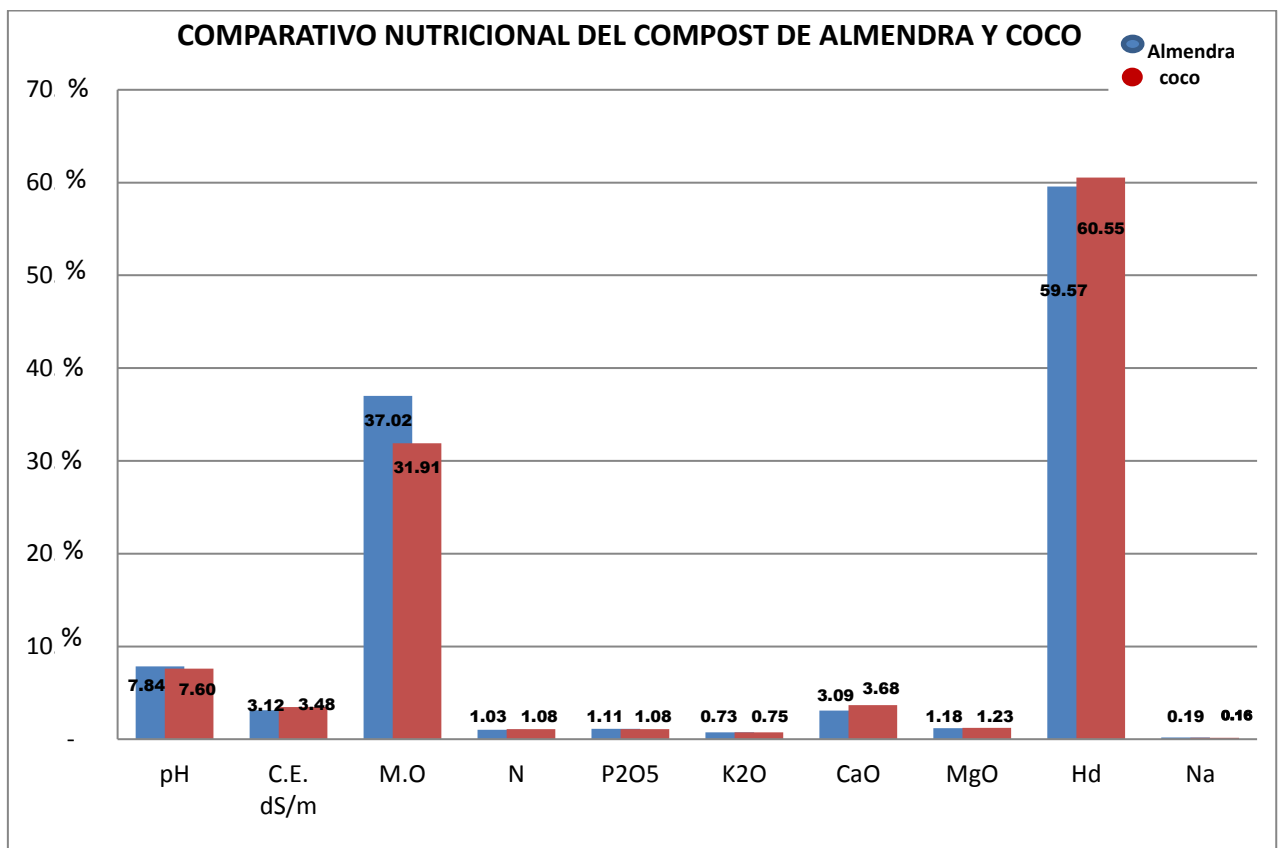
En la Grafica N°5 el porcentaje de Materia Orgánica (M.O) presente en el compost de almendra es más alto que el presente en el compost de residuos de coco.

GRÁFICA 6: COMPARATIVO DEL PORCENTAJE DE N, P2O5 Y K2O DEL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



Como se observa en la gráfica N°6 los valores de nitrógeno, P2O5 (anhídrido fosfórico) y K2O (óxido de potasio) son casi similares solo tienen un 0.2 de diferencia entre ambos aproximadamente.

GRÁFICA 7: COMPARATIVO DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DEL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



Como se puede observar en la gráfica N°7 muchos de los valores de ambos compost tienen similitudes, las diferencias más grandes se encuentran al comparar el porcentaje de Materia Orgánica donde el compost de almendra concentra una mayor cantidad (37.02) y la humedad (Hd) es mayor en el compost de coco, ambos compost presentan un pH de 7 neutro como se indicó en el gráfico N°3.

IV. DISCUSIÓN

- El porcentaje de M.O presente en el compost de almendra fue de 37.02% y el de coco fue de 31.91% los cuales se encuentran en los rangos adecuados según Arsonerena, J, Batalla, F y Merino, D (2014) indican que los rangos deben estar entre 30-60% valores superiores a estos indican que indican que los residuos usados aún no están suficientemente compostados y los valores inferiores que el compost está mezclado con tierra o arena u otro compuesto mineral.
- El porcentaje de C/N fue de 17.13% en el caso del compost de coco y de 20.84% en el compost de almendra los cuales según Arsonerena, J, Batalla, F y Merino, D 2014 estos valores deben estar entre 10-20% donde nuestros resultados obtenidos por nuestros compost se encuentran entre los rangos admisibles. Debido a que si el rango es muy elevado este indica que es un compost inmaduro y se puede reducir la disponibilidad de nitrógeno para las plantas, Mientras la Norma chilena 2880 "Compost - Clasificación y requisitos" dice que la relación carbono nitrógeno (C/N) debe ser menor o igual a 30% y de ser superior a este rango el compost se considera inmaduro. En ambos casos la relación carbono nitrógeno (C/N) de nuestro compost se encuentra en los rangos admisibles.
- El pH obtenido por nuestros compost fue de 7.84 en el compost de almendra y de 7.60 en el compost de coco que son rangos admisibles según la Norma chilena 2880 "Compost - Clasificación y requisitos" que indica que el pH de un compost maduro debe estar comprendido entre 5,0 a 8,5 y según la FAO donde indican que el rango de pH de un compost maduro de estar entre 6.5 a 8.5.
- El porcentaje de fosforo (P₂O₅) obtenido por nuestro compost de almendra fue de 1.11 y de 1.08% para el compost de coco que según

Bobadilla y Rincón (2008) debe estar entre el 1%, nuestro compost de coco y almendra se encuentran en los límites admisibles.

- Según la FAO el contenido de nitrógeno de un compost maduro debe estar entre el 1%, lo que nuestro compost de coco y almendra lo cumplen debido a sus niveles de nitrógeno presente de 1.03% en el caso del compost de almendra y 1.08 % en el compost de coco.
- El porcentaje del potasio (K₂O) presente en nuestro compost de coco (0.75%) y almendra (0.73%) se encuentra en los niveles adecuados según Arsonerena, J, Batalla, F y Merino, D (2014) los cuales indican que el valor de K₂O debe estar entre 0,50-1,3%.
- Con respecto al porcentaje de carbono nitrógeno (C/N) presente en nuestros residuos de coco fueron de 17.20% y de 4.71% para los residuos de coco los cuales según la FAO indican que el rango que deben tener los residuos a ser usados en el compost deben tener una relación carbono nitrógeno (C/N) de 25% debido a que niveles menores a este porcentaje presentan gran contenido de nitrógeno que podría provocar que grandes cantidades de nitrógeno escaparan a la atmosfera en forma de amoníaco provocando que nuestro compost tenga un olor desagradable, esto provocara la aparición de moscas y gusanos es por esta razón que los residuos de coco y almendra a usarse deben compostarse con otros que poseen gran contenido de carbono para poder llegar a la relación C/N correcta.

V. CONCLUSIONES

- Mediante el uso de la técnica del compostaje fue posible reducir la cantidad de residuos generados por la empresa Veggi Spirit S.A.C dando como producto un compost de buena calidad con un adecuado contenido nutricional y una relación carbono nitrógeno (C/N) que se encuentra en los rangos adecuados.
- Los residuos de coco y almendra presentaron una relación carbono nitrógeno (C/N) de 17.20% para el caso del coco y de 4.71% para los residuos de almendra, los cuales que poseen un alto grado de nitrógeno lo cual provocara que nuestro compost tenga un olor desagradable, esto provocara la aparición de moscas y gusanos es por ello que fue necesario usar otros residuos para lograr una relación correcta de carbono nitrógeno (C/N) de 25% que es la adecuada.
- La calidad del compost se define en términos de madurez, en función a su contenido de materia orgánica, y de nutrientes donde nuestro compost de coco y almendra logro a su madurez a las 16 semanas. Con respecto al porcentaje de materia orgánica (M.O) presente en el compost de almendra fue de 37.02% y el de coco fue de 31.91% los cuales se encuentran en los rangos adecuados. Además, los nutrientes presentes como el porcentaje del potasio (K₂O) presente en nuestro compost de coco (0.75%) y almendra (0.73%) se encuentra en los niveles adecuados y el porcentaje de fosforo (P₂O₅) obtenido por nuestro compost de almendra fue de 1.11 y de 1.08% para el compost de coco se encuentran en los límites admisibles.
- Con respecto al contenido de carbono nitrógeno (C/N) de los compost obtenidos fueron de 17.13% para el compost a base de residuos de coco y de 20.84% en el compost de residuos de almendra los cuales según autores se encuentran en los rangos admisibles de un compost maduro.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda reducir el tamaño de los materiales a usar en el compost si es posible triturarlos para facilitar con ello su degradación.
- Se recomienda hacer un análisis de la cantidad de Carbono y nitrógeno (C/N) presente en los insumos con los que se va a realizar el compost, para con ello establecer las concentraciones adecuadas a ser usadas en nuestro compost.
- Se debe de controlar la humedad del compost, añadiendo la cantidad necesaria de agua, el compost debe estar siempre húmedo, pero no debe desprender líquido.
- Cada vez que se añada material nuevo al compost se debe de realizar vueltas necesarias hasta homogenizar nuestro compost.
- Se recomienda realizar un seguimiento semanal de temperatura y pH para que se pueda observar el progreso del compost.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARÉVALO, María, OBERPAUR, Christel y MÉNDEZ, Cristian. Inclusión de musgo (*Sphagnum magellanicum* Brid.) y fibra de coco como componentes orgánicos del sustrato para almácigos de kiwi (*Actinidia deliciosa*). *Revista IDESIA*. [En línea].2016, vol.34, no.2 [Fecha de consulta: 17de abril 2016].

Disponible en:

<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/2016nahead/aop0716.pdf>

- ANSORENA, J, BATALLA, F y MERINO,D. Evaluación de la calidad y usos del compost como componente de sustratos, enmiendas y abonos orgánicos [En línea]. Guipúzcoa, España: Grupo THM, 2014 [Fecha de consulta: 20 de octubre 2016].

Disponible en:

http://www.fraisoro.net/FraisoroAtariaDoku/Evaluacion_de_la_calidad_y_usos.pdf

- AYALA, Sierra y VALDEZ, Aguilar. El polvo de coco como sustrato alternativo para la obtención de plantas ornamentales para trasplante. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. [En línea].2008, vol.32, no.02 [Fecha de consulta: 18 de abril 2016].

Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2008000200009

ISSB: 2007-4034

- BALDOMERO Zarate, Nicolás. Producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill) hidropónico con sustratos, bajo condiciones de invernadero. Tesis (Magister en ciencias protección y producción vegetal). Oaxaca, México: Instituto politécnico Nacional, Facultad de ciencias agronómicas, 2007,176p.

- Biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana [En línea]. Paraguay: FAO, 2013- [Fecha de consulta: 20 de abril 2016].

Disponible en:

<http://www.fao.org/3/a-i3360s.pdf>

ISSB: 978-92-5-307782-3

- BOBADILLA, C, et. al (2008). Aislamiento y Producción de bacterias fosfato solubilizadoras a partir de compost obtenidos de residuos de plaza. Tesis (Microbiología Industrial). Bogotá DC, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Microbiología Industrial, 2008. 97p

Disponible en: <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis130.pdf>

- CHÁVEZ-SIFONTES, M y Domine, M. Lignina, estructura y aplicaciones: métodos de despolimerización para la obtención de derivados aromáticos de interés industrial. Revista Avances en Ciencias e Ingeniería [En línea]. 25 de octubre, no. 04 [Fecha de consulta: 16 de octubre 2016].

Disponible en:

http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/2013/Vol4/Nro4/3-ACI1184-13-full.pdf

ISSN: 0718-8706

- ECHE Narvaez, FROILAN Porfirio (2013). “Elaboración de compost, utilizando desechos orgánicos del centro de faenamiento de julio Andrade. Carchi-Ecuador”. Universidad Politecnica estatal de Carchi, Ecuador.

Disponible en:

<http://181.198.77.140:8080/xmlui/handle/123456789/13?show=full>

- Evaluación de sustratos en un cultivo de lechuga bajo un sistema hidropónico en el municipio de Pasto por Marcela Guerrero, Elizabeth [et al]. Revista ciencias agrícolas [En línea]. Enero-junio 2014, vol.31, no.1 [Fecha de consulta: 22 de abril 2016].

Disponible:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104174>

ISSN: 0120-0135

- FAO. Biopreparados para el manejo de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana [En línea]. Lima: IPES-Promoción del desarrollo sostenible, 2010 [fecha de consulta: 15 de Mayo 2016].

Disponible en:

<http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>

- HERRERA Gómez, José. Evaluación de los sustratos: fibra de coco, compost: arena y compost: arena: suelo: casulla de arroz para producción de crisantemo (*Dendratherma x grandiflorum kitamura*) en macrotúnel. Tesis (licenciatura en agronomía). Zamorano, Honduras: universidad zamorana, escuela académica profesional de Ingeniería agronómica, 2011,25p.
- HERNANDEZ, Sandra y ZACCONI, Flavia. Aceite de almendras dulces: Extracción, caracterización y aplicación. Revista Química Nova [En línea]. Abril 2009, vol.32.no.5 [Fecha de consulta: 22 de mayo 2016].

Disponible en:

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://quimicanova.sbgq.org.br/imagebank/pdf/Vol32No5_1342_43-ED08391.pdf

ISSN: 1342-1345

- JIMENEZ, Jaime [et al]. El cultivo de la espinaca (*Spinacia oleracea* L.) y su manejo fitosanitario en Colombia [En línea]. Bogotá, Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2010 [Fecha de consulta: 6 de Julio 2016].

Disponible en:

http://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/pdf_el_cultivo_de_la_espinaca_spinacia_oleracea_l_y_su_manejo.pdf

ISBN: 978-958-725-033-6

- La rotación de cultivos y las propiedades de la cáscara de almendra como sustrato por Gabino A. Martínez Gutiérrez [et al]. Revista Fitotecnia Mexicana. [En línea]. Abril-junio 2009, vol.32, no.2 [Fecha de consulta: 15 de abril 2016].

Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61011222008>

- SOLIVA, M y LOPEZ, M.(2014). Calidad del compost: Influencia del tipo de materiales tratados y de las condiciones del proceso. Valsain, España: CENEAM.
- Mezcla de fibra de coco, composta y mantillo de bosque en la producción de *Phlox drummondii* en el sistema Chimanpero por Verónica Nava Rodríguez [et al]. Revista sociedades rurales, producción y medio ambiente. [En línea].2011, vol.10, no.19 [Fecha de consulta: 16 de abril 2016].

Disponible en:

<http://132.248.9.34/hevila/Sociedadesruralesproduccionymedioambiente/2010/vol10/no19/3.pdf>

- PALMERO Palmero, Rafael. Elaboración de compost con restos vegetales por el sistema tradicional de pilas o montones [En línea]. España: Servicio técnico de agricultura y desarrollo rural área de aguas y agricultura, 2010 [Fecha de consulta: 19 de mayo 2016].

Disponible en:

<http://www.compostandociencia.com/2013/12/manual-compostaje-sistema-tradicional-pilas-o-montones-html/>

- PATRON Ibarra, José. Sustratos orgánicos alternativos para la producción de tubérculos semilla de papa en invernadero. Tesis (Doctor en ciencias). Montecillo, México: Colegio de postgraduados, Facultad de edafología, 2013. 217p.
- PEDREÑA, Navarro, HERRERO, Moral y BENEYTO Mataix. Residuos orgánicos y agricultura [En línea]. Alicante, España: universidad de Alicante, 1995 [Fecha de consulta: 18 de mayo 2016].

Disponible en:

<http://publicaciones.ua.es/filespubli/pdf/LD84790819458992131.pdf>

ISBN: 84-7908-194-5

- PUERTA, César, RUSSIÁN, Tania y RUIZ, César. Producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) en sustratos orgánicos a base de mezclas con fibra de coco. Revista Científica UDO 298 Agrícola. [En línea]. Julio 2012, vol.12, no.2 [Fecha de consulta: 16 de abril 2016].

Disponible en:

<http://www.bioline.org.br/pdf?cg12037>

- QUIÑÓNEZ Fernández, Mario. Uso de la fibra de coco como sustrato en la producción de pasca (*Euphorbia pulcherrima*; wild.ex klotsch) para exportación; agroindustrias Jovisa, San Miguel Dueñas, Sacatepequez (2007-2010). Tesis (Licenciada en ciencias agrícolas). Escuintla, Guatemala: Universidad Rafael Landívar, facultad de ciencias ambientales y agrícolas, 2010.66 p.

- QUINATOYA, M. (2012). Estandarización del proceso de producción de compost con fines comerciales utilizando tres fuentes de inóculo con la Asociación Santa Catalina del Cantón Pillarito. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Cevallos, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica, 2012, p. 113.

Disponible en:

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2463/1/Tesis-31agr.pdf>

- Revista Chapingo [En línea]. México: Universidad autónoma Chapingo, 2002[Fecha de consulta: 19 de abril 2016].

Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62980105>

ISSN: 2007-3828

- RESTREPO, Jairo. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares [En línea]. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura, 2001 [fecha de consulta: 22 de mayo 2016].

Disponible en:

<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7936e/A7936e.pdf>

- Rojas Pérez, Francisco Neftalí y Zeledón Vílchez, Efraín Alberto (2007) “Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características físicas, químicas y biológicas del compost. Hacienda las Mercedes, Managua. 2005”. Universidad Nacional Agraria.

Disponible en:

<http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq02r741.pdf>

- ROMAN, Pilar, MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Manual de compostaje del agricultor [En línea]. Santiago de Chile: FAO, 2013 [Fecha de consulta: 22 de mayo 2016].

Disponible en:

<http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

- SAVAL, Susana. Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro. Revista BioTecnología [En línea].2012, Vol. 16 No. 2 [Fecha de consulta: 08 de junio 2016].

Disponible:

http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_2012_2/Saval_Residuosagroindustriales.pdf

- Sustratos de cobertura y suplementación del compost en cultivo de champiñón por Arturo Pardo Giménez [et al]. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira. [En línea]. agosto 2012, vol. 47, no. 8 [Fecha de consulta: 24 de abril 2016]

Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2012000800013

ISSB: 0100-204X

- SZTERN, D y PRAVIA. Manual para la elaboración de compost base conceptuales y procedimientos. 2002 [En línea]. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud [Fecha de consulta: 24 de abril 2016]

Disponible en: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/compost.pdf>

- Utilización de residuos agroindustriales por Barragán Huerta, Blanca [et al]. Revista Sistemas Ambientales [En línea].2008, vol.2, no.1 [Fecha de consulta: 20 de abril 2016].

Disponible en:

<http://servicios.encb.ipn.mx/revistaisa/Vol.%202%20No.%201/UTILIZACION%20DE%20RESIDUOS.pdf>

- Valorización de residuos agroindustriales –frutas- en Medellín y el sur de valle del Aburra, Colombia por Milena Yepes, Sandra [et al]. Revista Facultad Nacional de Agronomía [En línea]. Mayo 2008, vol.61, no.1 [Fecha de consulta: 15 de abril 2016].

Disponible en:

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24742>

ISSN: 4422-4431

- ZURCAN, Valentina. Estudio experimental en planta piloto del proceso de co-compostaje de residuos agroalimentarios [En línea]. Montevideo: Universidad de Montevideo, 2005 [fecha de consulta: 17 de mayo 2016].

Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3058008>


ISSN 1510-7450

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE COCO Y ALMENDRA DE LA EMPRESA ACEITERA “VEGGI SPIRIT” PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST”			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>¿Cómo se puede aprovechar los residuos de coco y almendra en la elaboración de compost?</p> <p><u>PROBLEMAS ESPECIFICOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la relación C/N en los residuos de coco y almendra para su aplicación en la elaboración de compost? • ¿Cuál es la calidad del compost de coco y almendra? 	<p style="text-align: center;"><u>OBJETIVO PRINCIPAL</u></p> <p>Determinar el aprovechamiento de los residuos de coco y almendra para la elaboración de compost</p> <p style="text-align: center;"><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></p> <p>Determinar el contenido de C/N del compost del compost elaborado a base de residuos de coco.</p> <p>Determinar la calidad del compost del elaborado a base de residuos de coco y almendra</p>	<p style="text-align: center;"><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></p> <p>Hi: Es posible el aprovechamiento de los residuos de coco y almendra para la elaboración de compost</p> <p>H0: No es posible el aprovechamiento de los residuos de coco y almendra para la elaboración de compost</p> <p style="text-align: center;"><u>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El compost elaborado a base de residuos de coco poseerá un contenido de C/N mejor que el elaborado a base de residuos de almendra. - El compost elaborado a base de residuos de almendra tendrá una mejor calidad que el elaborado a base de residuos de coco. 	<p style="text-align: center;"><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u></p> <p>Residuos de coco y Almendra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relación Carbono/ Nitrógeno (C/N) <p style="text-align: center;"><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u></p> <p>Calidad del compost elaborado a partir de residuos de coco y almendra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - pH - Humedad - Contenido Nutricional - Tiempo de maduración

Anexo 2: Análisis de materia prima

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ANALISIS DE MATERIA PRIMA A SER USADA EN LA ELABORACION DE COMPOST		
MATERIA PRIMA	CARBONO %	NITROGENO %	C/N (Relación carbono nitrógeno)

ANEXO 1: FICHA DE ANALISIS DE MATERIA PRIMA

NOMBRE Y APELLIDO: Rúben
MUNIVE CERRON

CIP: 38103


NOMBRE Y APELLIDO: Roger IZIGA
GOICOCHEA

CIP: 41682

NOMBRE Y APELLIDO: Maria del
Carmen AYLAS HUMAREDA

CIP: 55149

Anexo 3: Ficha de monitoreo del proceso de compost

 UCV <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>	Ficha de monitoreo del proceso de compostaje			N° Registro:
	Tipo de compost:			
SEMANAS DEL PROCESO DE COMPOSTAJE	TEMPERATURA	PH	N° VUELTAS	RIEGO
Semana 1				
Semana 2				
Semana 3				
Semana 4				
Semana 5				
Semana 6				
Semana 7				
Semana 8				
Semana 9				
Semana 10				
Semana 11				
Semana 12				
Semana 13				
Semana 14				
Semana 15				
Semana final				

ANEXO 2: FICHA DE MONITOREO DEL PROCESO DE COMPOST

 NOMBRE Y APELLIDO: Ruben
 MUNIVE CARRON
 D.P. 35103

 NOMBRE Y APELLIDO: Roger IZIGA
 GOICOCHEA
 D.P. 41852

 NOMBRE Y APELLIDO: Maria del
 Carmen AYLAS HUMAREDA
 D.P. 55149

ANEXO 3: RESIDUOS ORGÁNICOS A USARSE EN LA ELABORACIÓN DE COMPOST



FIGURA 10: RESIDUOS DE COCO USADOS EN EL COMPOST. FUENTE PROPIA 2016

Coco rallado que no paso el control de calidad de la empresa y so desechados



FIGURA 9: CASCARA DE ALMENDRA SIENDO MOLIDA. FUENTE PROPIA 2016

Residuos de almendras de la empresa Veggi Spirit los cuales son molidos para facilitar su proceso de descomposición en el compost



FIGURA 8: RESTOS DE ALIMENTOS USADOS EN COMPOST. FUENTE PROPIA 2016

Restos de alimentos para que ayuden al proceso de compostaje además de brindar más nutrientes



FIGURA 13: RESIDUOS DE JARDÍN. FUENTE PROPIA 2016

Debido a que los residuos de coco y almendra presentan gran cantidad de nitrógeno se optó por colocar virutas de madera para tener una relación C/N adecuada



FIGURA 12: VIRUTA DE MADERA. FUENTE PROPIA 2016

Debido a que los residuos de coco y almendra presentan gran cantidad de nitrógeno se optó por colocar restos de jardín que contienen un gran porcentaje de carbono



FIGURA 11: ESTIÉRCOL DE CUY. FUENTE PROPIA 2016

El uso del estiércol es para aprovechar los microorganismos y bacterias descomponedoras presentes en la flora intestinal de estos animales

ANEXO 4: PROCESO DE ELABORACIÓN DEL COMPOST DE COCO Y ALMENDRA



FIGURA 14: PRIMERA CAPA DE TIERRA. FUENTE PROPIA 2016

Para la primera capa se usó tierra de jardín para que los insectos (lombrices, bacterias) presentes ayuden a la descomposición



FIGURA 15: SEGUNDA CAPA DE VIRUTA. FUENTE PROPIA 2016

La segunda capa fue de virutas de madera debido a que estos presentan gran cantidad de carbono en su composición



FIGURA 16: PRIMERA CAPA DE TIERRA. FUENTE PROPIA 2016

La tercera capa fue de los restos de alimentos los cuales brindaran nutrientes a nuestro compost



FIGURA 16: INTRODUCCIÓN DE 1/2 LITRO DE AGUA. FUENTE PROPIA 2016

Se agregó ½ litro de agua al compost, para que se mantenga la humedad



FIGURA 15: CUARTA CAPA DE VIRUTA DE MADERA. FUENTE PROPIA 2016

Se agregó otra capa de residuos de alimentos



FIGURA 14: QUINTA CAPA DE RESIDUOS DE ALIMENTOS. FUENTE PROPIA 2016

Se agregó otra capa con virutas de madera para obtener una relación C/N adecuada



FIGURA 18: INTRODUCCIÓN DE 1LITRO DE AGUA. FUENTE PROPIA 2016

Se añadió 1 litro de agua en cada compostera



FIGURA 19: SEXTA CAPA DE ALMENDRA. FUENTE PROPIA 2016

Se agregó los 5 kg de residuos de almendra cada uno en su respectiva compostera



FIGURA 17: SEXTA CAPA DE COCO. FUENTE PROPIA 2016

Se agregó los 5 kg de residuos de coco cada uno en su respectiva compostera



FIGURA 22: SÉPTIMA CAPA DE RESIDUOS DE JARDÍN. FUENTE PROPIA 2016

Se introdujo los residuos de jardín los cuales poseen gran contenido de carbono en su composición



FIGURA 21: INTRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL DE CUY Y CAPA FINAL DE TIERRA. FUENTE PROPIA 2016

En la última capa se colocó el estiércol de cuy



FIGURA 20: CIERRE DE COMPOSTERA PARA EVITAR VECTORES. FUENTE PROPIA 2016

Por último, se procedió a cerrar el bidón para evitar que insectos o roedores dañen nuestro compost

ANEXO 5: INTRODUCCIÓN DE EM-COMPOST AL PROCESO DE COMPOSTAJE



FIGURA 26: 1 LITRO DE MELAZA. FUENTE PROPIA 2016

Para activar a los microorganismos Eficaces es necesario introducir un litro de melaza en 18 litros de agua



FIGURA 23: EM-COMPOST. FUENTE PROPIA 2016

Un litro de microorganismos eficaces necesita 1 litro de melaza y 18 litros de agua para ser activados



FIGURA 28: INTRODUCCIÓN DE 1 LITRO DE MELAZA EN 18 LITROS DE AGUA. FUENTE PROPIA 2016

Se debe agregar 1 litro de melaza en 18 litros de agua



FIGURA 29: INTRODUCCIÓN DE 1LITRO DE EM-COMPOST.
FUENTE PROPIA 2016

Una vez agregada la melaza se procede a introducir el litro de solución donde se encuentran los Microorganismos eficaces



FIGURA 24: DEJAR LA MEZCLA FERMENTAR DURANTE 2 SEMANAS E INTRODUCIR AL COMPOST. FUENTE PROPIA 2016

Una vez realizada la mezcla se procede a dejar fermentar por 2 semanas para que las bacterias sean activadas



FIGURA 31: INTRODUCCIÓN DE EM-COMPOST EN COMPOSTERAS. FUENTE PROPIA 2016

Transcurrido las 2 semanas se procede a introducir los microorganismos eficaces (EM) a nuestro compost

ANEXO 6: SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE COMPOSTAJE



FIGURA 32: VOLTEOS DE COMPOST. FUENTE PROPIA 2016

Cada 15 días se realizaban volteos para que el material no compostado en la parte superior sea compostado



FIGURA 33: MEDICIÓN DE TEMPERATURA. FUENTE PROPIA 2016

Cada semana se tomaba la temperatura del compost y se procedía a anotarlos y colocarlos en un Excel



FIGURA 34: MEDICIÓN DE pH. FUENTE PROPIA 2016

Cada semana se tomaban muestras de pH del compost

ANEXO 7: OBTENCIÓN DEL COMPOST Y ANÁLISIS FINAL DEL COMPOST OBTENIDO



FIGURA 35: TAMIZADO DEL COMPOST PARA LLEVAR AL LABORATORIO. FUENTE PROPIA 2016

El tamizado se realizó en la semana 16 y tiene como finalidad eliminar los restos orgánicos que aún no han sido compostados



FIGURA 36: MUESTRA DE CADA TIPO DE COMPOST PARA SER LLEVADOS AL LABORATORIO. FUENTE PROPIA 2016

Una vez tamizados se procedió a toma 1 kg de cada compost para ser llevados al laboratorio



FIGURA 37: LAS MUESTRAS FUERON LLEVADAS AL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNALM. FUENTE PROPIA 2016




Las muestras fueron llevados a los laboratorios de la UNALM para realizar los análisis respectivos

ANEXO 8: ANÁLISIS DE LOS REISDUOS DE ALMENDRA

	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMIA LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES											
INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN FOLIAR												
SOLICITANTE :	CRISTIAN ALEMAN MOLINA											
PROCEDENCIA :	LIMA											
MUESTRA :	ALMENDRA											
REFERENCIA :	H.R. 56893											
BOLETA :	13810											
FECHA :	12/12/2016											
<table border="1"><thead><tr><th>N. Lab.</th><th>CLAVE DE CAMPO</th><th>N %</th><th>P %</th><th>C %</th></tr></thead><tbody><tr><td>6171</td><td></td><td>4.20</td><td>0.44</td><td>19.80</td></tr></tbody></table>			N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	C %	6171		4.20	0.44	19.80
N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	C %								
6171		4.20	0.44	19.80								
  Sady García Bendezu Jefe de Laboratorio												
<hr/> <p>Av. La Molina s/n Campus UNALM Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe</p>												

ANEXO 8: RESULTADO DE ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DE ALMENDRA

ANEXO 9: ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DE COCO

	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMIA LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES													
INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN FOLIAR														
SOLICITANTE :	CRISTIAN ALEMAN MOLINA													
PROCEDENCIA :	LIMA													
MUESTRA :	COCO													
REFERENCIA :	H.R. 56527													
BOLETA :	13700													
FECHA :	15/11/2016													
<table border="1"><thead><tr><th>N. Lab.</th><th>CLAVE DE CAMPO</th><th>N %</th><th>C %</th><th>K %</th></tr></thead><tbody><tr><td>5705</td><td></td><td>2.10</td><td>36.13</td><td>1.05</td></tr></tbody></table>					N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	C %	K %	5705		2.10	36.13	1.05
N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	C %	K %										
5705		2.10	36.13	1.05										
 Sady García Bendezú Jefe de Laboratorio														
Av. La Molina s/n Campus UNALM Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe														


ANEXO 9: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DE COCO

ANEXO 10: ANÁLISIS DE COMPOST DE ALMENDRA

	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMIA LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES						
INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA							
SOLICITANTE	:	CRISTIAN ALEMAN MOLINA					
PROCEDENCIA	:	LIMA/ LIMA/ PUEBLO LIBRE					
MUESTRA DE	:	COMPOST DE ALMENDRA					
REFERENCIA	:	H.R. 56686					
FECHA	:	30/11/16					
Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
971		7.84	3.12	37.02	1.03	1.11	0.73
Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %		
971		3.09	1.18	59.57	0.19		
							
Av. La Molina s/n Campus UNALM Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe							


ANEXO 10: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DEL COMPOST DE ALMENDRA

ANEXO 11: ANÁLISIS DE COMPOST DE COCO

	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMIA LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES	
INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA		
SOLICITANTE	:	CRISTIAN ALEMAN MOLINA
PROCEDENCIA	:	LIMA
MUESTRA DE	:	COMPOST DE COCO
REFERENCIA	:	H.R. 56631
BOLETA	:	13732
FECHA	:	22/11/16

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
965		7.60	3.48	31.91	1.08	1.08	0.75


Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
965		3.68	1.23	60.55	0.16


Sady García Bendezú
Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

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

ANEXO 11: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COMPOST DE COCO

ANEXO 12: CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS POR LA EMPRESA VEGGI SPIRIT S.A.C



EPS-RS "GM INGESA SAC"
RUC 20511804451
REGISTRO DIGESA: EPNA-1099-15
"Un Mundo de sana integración ambiental y sanitaria"

Lima, 02 de agosto del 2016

Cotiz. Nº 006.2016 / GEOPE / GMINGESA SAC

Señores: VEGGI SPIRIT S.A.C

Presente.-

Atención: Sr. Jorge Solls Chaupin
Sub Gerente

De nuestra consideración:

Por medio de la presente nos es grato saludarla y a la vez poner en consideración nuestra propuesta económica para el manejo de residuos sólidos no peligrosos, almacenados en primer piso de la empresa VEGGI SPIRIT S.A.C

PROPUESTA ECONÓMICA		
Item	SERVICIO A PRESTAR:	Precio parcial S/ (*)
01	<p>Lugar: Jr Jose Santiago wagner Nro 2849 - Pueblo Libre</p> <p>1. Servicio de recojo, transporte y trámite de disp. final de residuos sólidos NO peligrosos (inservibles sin contaminantes y restos de coco y almendra) Cantidad : Aprox 1.01TM</p> <p>2. Servicio de acondicionamiento en bolsas de polietileno los residuos disgregados en el primer piso del edificio.</p>	880.00

(*)El precio ofertado no incluye el IGV


B. Condiciones que debe cumplir VEGGI SPIRIT S.A.C

Enviar la referencia de cómo llegar a cada Sede (CROQUIS)
Facilidad de ingreso a la hora acordada y los espacios de acceso estén libres
Entrega de los residuos empacados en cartones y/o bolsas de polietileno o facilitar bolsas de polietileno
Firmar todos los documentos que amerita el servicio

C. Condiciones Comerciales:
Emitir la orden de compra a nombre de GM INGESA SAC identificado con RUC 20511804451

D. Condiciones de Pago:
Pago a 30 días de recibido la certificación al contado o deposito a nombre de GM INGESA SAC

Atentamente,



Luzmila Chambi Bejar
Consultora de Calidad y Medio Ambiente

Dirección: Canto Bello 484 Urb Canto Bello San Juan de Lurigancho
Comunicación directa: Entel 955453911 / Cel. 989790569

ANEXO 12: CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS POR LA EMPRESA VEGGI SPIRIT S.A.C

**ANEXO 13: CERTIFICADO DE RECOJO DE RESIDUOS GENERADO
POR LA EMPRESA VEGGI SPIRIT S.A.C**

 <p>GM INGESA S.A.C. LIMPIEZA INDUSTRIAL R.U.C.: 20511804451</p>	<p>GM INGESA S.A.C. EMPRESA PRESTADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS REG. EPNA - 1099 - 15 EXP. N° 36005 - 2015 - EPS INFORME N° 2838 - 2015 / DSB / DIGESA SUCE: 2015270008</p> <p><small>Planta: Av. Canto Bello 484 S.J.L. Central Telefónica: 387-4221 Movistar: 975-483271 / Nextel: 99830*7206 / RPM: *784614 E-mail: gmingesac@hotmail.com / www.gmingesaperu.com</small></p>						
<p>CERTIFICADO N° 00000906</p>							
<p>POR EL PRESENTE CERTIFICAMOS QUE SE HA REALIZADO</p>							
<input checked="" type="checkbox"/> Recolección de Residuos Sólidos No Peligrosos	<input type="checkbox"/> Evacuación de Residuos Líquidos No Peligrosos						
<input checked="" type="checkbox"/> Transporte de Residuos Sólidos No Peligrosos	<input type="checkbox"/> Transporte de Residuos Líquidos No Peligrosos						
<input type="checkbox"/> Recolección de Residuos Sólidos Peligrosos	<input type="checkbox"/> Evacuación de Residuos Líquidos Peligrosos						
<input type="checkbox"/> Transporte de Residuos Sólidos Peligrosos	<input type="checkbox"/> Transporte de Residuos Líquidos Peligrosos						
<input checked="" type="checkbox"/> Otros: Manejo de residuos sólidos no peligrosos (recojo, transporte y trámite de disposición final)							
EMPRESA: <u>VEGGI SPIRIT S.A.C</u>	Ruc: <u>20490887106</u>						
DIRECCIÓN: <u>Jr JOSÉ SANTIAGO WAGNER NRO 2849 / PUEBLO LIBRE</u>							
RUBRO: <u>INDUSTRIAS ALIMENTARIAS</u>							
AREA TRATADA: <u>1 VIAJE</u>	CANTIDAD: <u>1.01 TM</u>						
FECHA DE SERVICIO: <u>26.07.16</u>	VENCE: _____						
RESULTADOS 1 : CANTIDAD RECOGIDA							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION DEL RESIDUO NO PELIGROSO</th> <th>CANT (KG)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CASCARAS DE COCO Y ALMENDRA, EMBASES PLASTICOS, PAPELES, CARTONES, VIDRIOS.</td> <td align="center">1010.0</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION DEL RESIDUO NO PELIGROSO	CANT (KG)	CASCARAS DE COCO Y ALMENDRA, EMBASES PLASTICOS, PAPELES, CARTONES, VIDRIOS.	1010.0			
DESCRIPCION DEL RESIDUO NO PELIGROSO	CANT (KG)						
CASCARAS DE COCO Y ALMENDRA, EMBASES PLASTICOS, PAPELES, CARTONES, VIDRIOS.	1010.0						
RESULTADOS 2 : CANTIDAD DISPUESTO EN RELLENO SANITARIO:							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° GUIA</th> <th>N° TÍQUET PESAJE</th> <th>CANT (KG)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">001-0011392</td> <td align="center">1190030</td> <td align="center">1010.0</td> </tr> </tbody> </table>	N° GUIA	N° TÍQUET PESAJE	CANT (KG)	001-0011392	1190030	1010.0	
N° GUIA	N° TÍQUET PESAJE	CANT (KG)					
001-0011392	1190030	1010.0					
VEHICULO: FURGON MARCA: VOLKSWAGEN PLACA: F7K-798 CONST. INSCRIP: 151409214 CHOFER: FERNANDO TOLENTINO RIOS BREVETE: Q - 43063529 REFRENDOS: _____							
 <p>GM INGESA S.A.C. Henry H. Cardenas Ozel GERENTE</p>	 <p>CESAR JOSE BEDON NUNURA INGENIERO SANITARIO. Reg. del Colegio de Ingenieros del Perú N° 5238</p>						

ANEXO 13: CERTIFICADO DE RECOJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA EMPRESA VEGGI SPIRIT S.A.C

ANEXO 14: FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: José Quinteros Gómez

1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - DTC, Investigación

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

1.4. Autor(A) de Instrumento:

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

X

93 %

Lima, del 2016

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 41147993 Telf.:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Izapa Graciela Rojas
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente T.P.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.4. Autor(A) de Instrumento:

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 9 de Julio del 2016

Rojas
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 09647566 Telf. 941669728



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo, Elmer Benites Alfaro
docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada

"Aprovechamiento de residuos de coco y almendra de la empresa aceitera "Veggi Spirit" para la elaboración de compost"

del (de la) estudiante Aleman Molina Cristian Martín

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22... % 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.

Lugar y fecha..... 12/10/2019



[Handwritten Signature]
Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

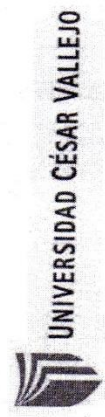
Elmer Benites Alfaro

DNI: 07807259

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Feedback Studio - Google Chrome
 e-learning.com/app/cada/aa/for-1191110833.lang=es&u=1051031644&u=1
 feedback studio
 Citlina Aleman
 4 de 11
 Resumen de coincidencias
 22 %
 Se están viendo fuentes estándar
 Ver fuentes en inglés (Beta)
 Coincidencias

1	Entregado a Universidad...	10 %
2	repositorio ucv.edu.pe	6 %
3	www.compartandocia...	1 %
4	bioespack.org	<1 %
5	es.sibehere.net	<1 %
6	repositorio.upb.edu.co	<1 %
7	prozel.com	<1 %
8	Entregado a Systems L...	<1 %
9	Entregado a Corporaci...	<1 %
10	Entregado a Fundacion...	<1 %
11	Entregado a Universida...	<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"Aprovechamiento de residuos de coco y almendra de la empresa accitera 'Veggo Spirit' para la elaboración de compost"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
 Ingeniero Ambiental

AUTOR:
 Cristian Martín Alencar Molina

ASESOR:
 Dr. Logan Gilberto Valdiviazo Gonzalez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

LIMA - PERÚ
 2016 - II





Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
Aleman Molina Cristian Martín
D.N.I. 001779437
Domicilio : JR: 9 de Diciembre No 200
Teléfono : Fijo 6226313 Móvil 965117261
E-mail : alemancristian.45@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:
 Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Ambiental
Carrera : Ingeniería Ambiental
Título : Ingeniero Ambiental
 Tesis de Post Grado
 Maestría Doctorado
Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
Aleman Molina Cristian Martín
Título de la tesis:
"Aprovechamiento de residuos de coco y almendra de la empresa aceitera Veggi Spirit" para la elaboración de compost
Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,
Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.
No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha: 14/10/2019



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

E.P Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Aleman Molina, Cristian Martín.

INFORME TITULADO:

"Aprovechamiento de residuos de Coco y almendra de la empresa aceitera "Veggi Spirit para la elaboración de compost"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA:

19/12/2016

NOTA O MENCIÓN:

13



EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN