

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público
"De las Fuerzas Armadas"



TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

**ELABORACIÓN DE COMPOST MEDIANTE EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS Y
ASERRÍN EN EL DISTRITO DEL RÍMAC, LIMA-2024.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN
ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FORESTALES**

PRESENTADO POR:

ALTAMIRANO ROMERO, Cledy Liceth
HUAMAN HANCCO, Mónica

LIMA, PERÚ

2025

Queremos dedicar este logro a nuestras familias, quienes con su amor, paciencia y apoyo incondicional nos han acompañado en cada paso de este camino. Gracias por creer en nosotros, por ser nuestro refugio y motivación constante. Sin ustedes, esta meta no habría sido posible. Este triunfo es tan suyo como nuestro

Agradecimientos

A Dios, por guiarnos y cuidarnos en todo momento, brindándonos fuerza y esperanza en cada paso que damos.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional, por enseñarnos a ser mejores personas y por impulsarnos a nunca rendirnos ante los desafíos.

A todos los profesionales que nos acompañaron y apoyaron durante nuestras prácticas pre-profesionales, compartiendo su conocimiento y experiencia.

A los profesores del Instituto Superior Tecnológico Público de las Fuerzas Armadas (IESTPFFAA), por su dedicación y enseñanza que han sido fundamentales en nuestra formación.

Y de manera especial, al Ing. Forestal Oscar Parra Barreda, por su valiosa asesoría y orientación en nuestro trabajo de aplicación, que nos permitió crecer profesionalmente y alcanzar nuestras meta.

Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Índice.....	v
Índice de figuras y tablas.....	viii
Resumen.....	xi
Introducción	xii
Capítulo I. Determinación del problema	
1.1. Formulación del problema.....	14
1.1.1. Problema general	15
1.1.2. Problemas específicos.....	15
1.2. Objetivos	15
1.2.1. Objetivo general	15
1.2.2. Objetivos específicos.....	15
1.3. Justificación.....	16
Capítulo II. Marco teórica	
2.1. Estado de arte	18
2.1.1. Investigaciones Nacionales.....	20
2.2. Bases teóricas	23
Capítulo III. Desarrollo del trabajo	
3.1. Finalidad.....	31
3.2. Propósito.....	31
3.3. Componentes	31
3.3.1. Materiales y herramientas.....	31

3.4. Actividades	32
3.4.1. Presentación del proyecto al IESTPFFAA	32
3.4.2. Ubicación de las fuentes de abastecimiento de residuos	33
3.4.3. Reconocimiento del área a utilizar para el proyecto y actividades de acondicionamiento.....	33
3.4.4. Delimitación del área.....	34
3.4.5. Recolección de los residuos orgánicos e insumos	35
3.4.6. Elaboración de las camas de compost	36
3.4.7. Actividades durante el proceso de compostaje.....	41
3.4.8. Monitoreo de la producción.....	43
3.4.9. Cosecha de compost	45
3.4.10. Evaluación del compost producido.....	47
3.5. Limitaciones	49

Capítulo IV. Resultados

4.1. Desarrollar un sistema eficiente para la recolección y manejo de residuos orgánicos y aserrín en el IESTPFFAA	51
4.2. Determinar el proceso de compostaje para estos residuos orgánicos y aserrín del IESTPFFAA.....	54
4.3. Evaluar la calidad del compost producido mediante ensayos.	58

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Referencias Bibliográficas	62
Apéndices	68
Apéndice A.....	69
Cronograma de Actividades.....	69

Apéndice B	70
Presupuesto del proyecto	70
Apéndice C	71
Formato de levantamiento de información	71

Índice de figuras

Figura 1 Área (4.5 x 4.5 m) para el desarrollo del proyecto	33
Figura 2 Actividades de acondicionamiento	34
Figura 3 Cercado del área con palos de madera y alambre de púas.....	34
Figura 4 Instalación de malla raschel como protección	35
Figura 5 Residuos orgánicos de comedor del IESTPFFAA.....	35
Figura 6 Bolsas con hojas secas, podas de grasas y de árboles.....	36
Figura 7 PRIMER ESTRATO - Capa de pasto seco de 5cm de altura para la cama de compost.....	37
Figura 8 PRIMER ESTRATO- Capa de 20 cm de altura de podas de ramas de árboles	37
Figura 9 PRIMER ESTRATO - Capa de 5cm de altura de hojas de podas de árboles..	38
Figura 10 PRIMER ESTRATO - Capa de 5cm de pasto de ramas de árboles.....	38
Figura 11 SEGUNDO ESTRATO - Capa de 20 kg de M.O con una altura de 10 cm, 10 cm de pasto verde y 10 cm de pasto seco.....	39
Figura 12 TERCER ESTRATO - Capa de 18 KG de M.O cm una altura de 10 cm y 5cm de pasto verde.....	39
Figura 13 CUARTO ESTRATO - Capa de 10 KG de estiércol, 15 kg de tierra de chacra y 8 cm de hojas secas.....	40
Figura 14 Tapado de la cama de compost para elevar su temperatura.....	40
Figura 15 Riego inter diario de las camas de compost.....	41
Figura 16 Volteo de la cama cada 2 semanas.....	41
Figura 17 Adición de miel (cama 1: 10 ml; cama 2: 15 ml) para la multiplicación de microorganismos efectivos.....	42
Figura 18 Implementación de tubos de PVC para mayor aireación.....	42
Figura 19 Monitoreo de los parámetros de evaluación con instrumentos.....	43

Figura 20 Evaluación del pH (Extremos y medio).....	44
Figura 21 Evaluación de la humedad (prueba del puño).....	44
Figura 22 Camas de elaboración de compost listo para la cosecha	45
Figura 23 Tamizado del compost.....	46
Figura 24 Embolsado del compost cosechado	46
Figura 25 Almacenamiento de sacos con compost.	47
Figura 26 Prueba de materia orgánica.....	48
Figura 27 Prueba de pH.....	48
Figura 28 Prueba de textura	49
Figura 29 Porcentaje de residuos orgánicos por camas.....	51
Figura 30 Porcentaje total de material recolectado para la cama 1.....	53
Figura 31 Porcentaje total de material recolectado para la cama 2.....	53
Figura 32 Rendimiento de la cama 1	56
Figura 33 Rendimiento de la cama 2.....	56

Índice de tabla

Tabla 1 Recolección de residuos orgánicos del comedor del instituto.....	51
Tabla 2 Recolección del aserrín del taller de carpintería del instituto.	52
Tabla 3 Recolección de podas (pasto, ramas y hojas) de las áreas verdes del instituto..	52
Tabla 4 Resumen de estratos y capas (13) de la cama N° 1.....	54
Tabla 5 Resumen de estratos y capas (17) de la cama N° 2.....	55
Tabla 6 Monitoreo de temperatura.....	57
Tabla 7 Monitoreo de pH	57
Tabla 8 Cuadro resumen de pruebas de campo.....	58

Resumen

El presente trabajo de aplicación fue desarrollado en el distrito del Rímac, en donde se tuvo como objetivo principal elaborar compost a base de residuos orgánicos domésticos y aserrín para las áreas verdes del IESTPFFAA, así poder tener una enmienda que pueda utilizarse para las unidades didácticas de silvicultura y reforestación que se dictan en la carrera técnica profesional técnica de Administración de Recursos Forestales. La metodología usada fue ubicar las áreas que nos pudieran dar los residuos a utilizar para el compostaje, estas fueron el comedor de docentes, el taller de carpintería y el área de limpieza del Instituto de las Fuerzas Armadas. Luego estos serían puestos en 2 camas para su degradación mediante riegos y volteos, midiendo parámetros como humedad, pH y temperatura durante todo el proceso que duro 3 meses. El compost producido fue evaluado mediante pruebas de campo como: cantidad de materia orgánica, alcalinidad y textura; y así deducir su calidad final al ser cosechado.

Como resultado se obtuvo la articulación de las áreas que producen residuos dentro del instituto para así poder recolectar el material a compostar. Las cama 1 uno tuvo 13 capas de materia a degradar y la cama 2 tuvo 17 capas, de las cuales se obtuvo 42.2 kilogramos de compost para la cama 1 y 75.6 kilogramos para la cama 2 con un rendimiento de 67% y 70% respectivamente. La temperatura promedio de la cama 1 fue de 29.31 y de la cama 2 de 29.28; asimismo el pH de la cama 1 y 2 fue de 7.32. Además la evaluación de campo nos arrojó que el compost cosechado posee una alta cantidad de materia orgánica, un pH ligeramente alcalino y de textura tipo limo.

De acuerdo a esto, se concluye que se elaboró un compost a base de residuos orgánicos domésticos y aserrín para las áreas verdes del IESTPFFAA, consiguiendo una metodología apropiada y produciendo una enmienda de calidad.

Palabras claves: Residuos orgánicos, compostaje, oxigenación, acidez, catalizador, materia seca.

Introducción

La elaboración de compost mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos domésticos y aserrín representa una estrategia sostenible para la gestión de residuos en el distrito del Rímac. Este proceso transforma desechos como restos de comida, frutas, verduras y aserrín en un abono natural que mejora la calidad del suelo y reduce la contaminación ambiental. Según un estudio, por ejemplo según Ávila (s.f.) el compostaje se forma a partir de desechos orgánicos como restos de comida, frutas, verduras y aserrín, lo que permite un manejo adecuado y ecológico de estos materiales. En el Rímac, iniciativas como la Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Generación de Compost han surgido para mitigar problemas ambientales derivados del manejo inadecuado de residuos, involucrando a la comunidad y autoridades locales para potenciar su impacto (Lima Expresa S.A.C., 2023). Además, servicios como Lima Compost promueven la recolección de residuos orgánicos domésticos y la entrega de aserrín para facilitar el proceso de compostaje en hogares, contribuyendo a la reducción de malos olores y a la producción de compost mensual para uso doméstico o comunitario (Lima Compost, s.f.). Estas acciones reflejan un compromiso creciente con la economía circular y la mejora ambiental en el distrito del Rímac.

Así, el compostaje no solo contribuye a la mejora de la calidad de vida de los vecinos y el ornato de la ciudad, sino que también fomenta la economía circular y la participación comunitaria en la gestión ambiental.

Capítulo I: En este capítulo se llevó a cabo una breve análisis para identificar el problema, se formuló el problema principal y se establecieron los objetivos de la investigación, finalizando con la presentación de la justificación del estudio.

Capítulo II: En esta sección se aborda la investigación teórica, incluyendo la revisión de antecedentes y la fundamentación teórica relacionada con el tema.

Capítulo III: Este capítulo detalla el propósito, los objetivos, los elementos, las actividades realizadas y las limitaciones encontradas durante la ejecución del trabajo práctico, además de describir todo el proceso investigativo.

Capítulo IV: Aquí se presentan los resultados obtenidos tras la realización de la investigación.

Capítulo V: Finalmente, en este capítulo se exponen de manera clara y sencilla las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo realizado.

Capítulo I.

Determinación del problema

1.1. Formulación del problema

El compostaje es el proceso biológico de descomposición de compuestos orgánicos hasta la formación de un producto estable y rico en sustancias húmicas que aportan materia y elementos nutritivos al suelo, mejorando además la fertilidad de la tierra. El compostaje doméstico es el proceso de descomposición de restos de comida y podas vegetales de las zonas urbanas. De acuerdo con Tamayo (2020), el aserrín es una materia prima que cumple un papel importante en el proceso de la elaboración del compost, ya que se utiliza para agregar carbono a la mezcla, así como para equilibrar la presencia de nitrógeno en la misma. En los últimos años, el compostaje de residuos urbanos se está volviendo cada vez más común, ya que no solo reutiliza las descomposiciones domésticas, sino que favorece una economía circular, sostenible y que se preocupa por el ambiente.

En la actualidad, el distrito del Rímac se ubica entre los 14 distritos más afectados por la contaminación en Lima Metropolitana, siendo responsable de la generación diaria de aproximadamente 276,2 toneladas de desechos (MINAM, 2019), de las cuales el 50% corresponde a residuos orgánicos originados por la población urbana. Esta abundante producción de residuos domésticos urbanos plantea un serio problema ambiental, exacerbado por la limitada cantidad de rellenos sanitarios disponibles en Lima, actualmente reducidos a cuatro (MINAM, 2014, p.18). En respuesta a esta situación, se ha evidenciado en los últimos años la necesidad de implementar prácticas de reciclaje de residuos orgánicos a través del compostaje, una medida que no solo busca prevenir la contaminación, sino también reducir la disposición final de residuos y contribuir a la sostenibilidad ambiental del distrito.

El presente trabajo de investigación trata sobre el estudio del efecto de la incorporación del aserrín en la elaboración del compost elaborado a base de residuos orgánicos domésticos del distrito del Rímac, para la obtención de un producto que podría ser utilizado como abono orgánico en los espacios verdes públicos del IESTPFFAA del distrito de Rímac, provincia y departamento de Lima

1.1.1. Problema general

¿Cómo aprovechar los residuos orgánicos y aserrín que se generan en las distintas áreas del IESTPFFAA ubicado en el distrito del Rímac?

1.1.2. Problemas específicos

¿Cómo se recolectará los residuos orgánicos y aserrín que se generan en las instalaciones del IESTPFFAA?

¿Cuál será el proceso de compostaje de estos residuos orgánicos y aserrín que se generan en el IESTPFFAA?

¿Cómo saber que el compost generado es adecuado para producir plantas de calidad?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Elaborar compost a base de residuos orgánicos domésticos y aserrín para las áreas verdes del IESTPFFAA del distrito del Rímac, Lima.

1.2.2. Objetivos específicos

Desarrollar un sistema eficiente para la recolección y manejo de residuos orgánicos y aserrín en el IESTPFFAA

Determinar el proceso de compostaje para estos residuos orgánicos y aserrín del IESTPFFAA

Evaluar la calidad del compost producido mediante ensayos.

1.3. Justificación

Esta investigación tiene como objetivo utilizar el método de compostaje, mediante la descomposición de materia orgánica proveniente de residuos orgánicos domésticos y aserrín, con el propósito de generar un abono eficiente en nutrientes orgánicos esenciales para el desarrollo óptimo de suelos destinados a áreas verdes. Esta práctica no solo conlleva beneficios ambientales al promover un desarrollo sostenible y ecológico en áreas verdes del IESTPFFAA en el distrito del Rímac, Lima Metropolitana, sino que también implica un ahorro económico significativo.

Los posibles impactos del compost elaborado a partir de residuos orgánicos domésticos y aserrín podrían abarcar mejoras sustanciales en la estructura del suelo, facilitando una retención más eficaz de agua y una mejor aireación. Esto, a su vez, propiciaría un crecimiento más saludable y robusto de las raíces de las plantas. Además, la riqueza en nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio en el compost podría contribuir al enriquecimiento del suelo, proporcionando a las plantas acceso a una fuente sostenible y equilibrada de nutrientes. Este enfoque no solo favorece el crecimiento vegetativo en las áreas verdes del IESTPFFAA, sino que también fortalece la resistencia de las plantas frente a enfermedades y plagas.

Este trabajo de investigación no solo busca transformar de manera natural los residuos orgánicos en un producto estable como el compost, que puede ser utilizado como fertilizante en diversos lugares de áreas verdes del distrito del Rímac, sino que también tiene el propósito de divulgar información valiosa sobre la composición de un compost basado en residuos orgánicos y aserrín. Además, de contribuir de manera significativa a la reducción del impacto ambiental al promover prácticas sostenibles en el manejo de residuos.

Capítulo II.

Marco teórico

2.1. Estado de arte

En este capítulo recopilamos investigaciones internacionales y nacionales. **Investigaciones Internacionales.**

Vega-Armenta et al. (2023) tuvieron como objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del compost elaborado con residuos orgánicos domésticos y aserrín sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de chile chiltepín. La metodología consistió en un diseño experimental con diferentes tratamientos de compost puro y mezclado, aplicados a plantas en condiciones controladas, midiendo variables como biomasa, altura y diámetro del tallo. Los resultados indicaron que el compost promovió un aumento significativo en la biomasa aérea y radical, así como un mejor desarrollo en altura y diámetro en comparación con controles sin compost. Se atribuyó este efecto a la producción de fitohormonas durante el proceso de compostaje, que reducen la fitotoxicidad y estimulan el crecimiento vegetal. La investigación concluyó que el compostaje con residuos orgánicos y aserrín es una alternativa viable para mejorar el desarrollo de cultivos agrícolas, recomendando su aplicación en sistemas agrícolas sostenibles para aumentar la productividad y reducir el uso de fertilizantes químicos.

Meena et al. (2021) realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la eficacia del compostaje de residuos sólidos orgánicos mezclados con estiércol bovino y aserrín para producir compost de alta calidad que pueda ser utilizado en la restauración ecológica y producción agrícola. La metodología consistió en preparar mezclas con diferentes proporciones de residuos orgánicos y aserrín, compostándolos en cajas plásticas durante cuatro meses con riego periódico para mantener la humedad adecuada y volteos manuales para garantizar la aireación. Se realizaron análisis físico-químicos y biológicos del compost final, además de pruebas de germinación y crecimiento en especies forestales. Los resultados indicaron que la mezcla con aserrín y suero de leche aceleró la descomposición, mejoró la estructura del compost y aumentó su contenido de nutrientes esenciales, favoreciendo la germinación y el desarrollo de plantas. Concluyeron que el aserrín actúa como un excelente material estructurante que mejora la calidad del compost y recomiendan su uso en sistemas agroforestales para restauración ecológica y agricultura sostenible. Además, sugirieron que la incorporación de subproductos lácteos puede potenciar aún más la calidad del compost. Se recomienda implementar esta técnica en zonas rurales para valorizar residuos y mejorar la productividad agrícola

Arosemena et al. (2024) analizaron el potencial del compost producido con residuos orgánicos domésticos y aserrín en el Área Metropolitana de Barcelona para sustituir fertilizantes industriales en cultivos urbanos, con el objetivo de promover la economía circular y reducir impactos ambientales. La metodología incluyó la modelación de la producción de compost a partir de datos de recogida selectiva y análisis de nutrientes del compost resultante. Se evaluó la capacidad del compost para cubrir las necesidades de nutrientes de diferentes cultivos urbanos y su impacto ambiental en términos de reducción de emisiones y eutrofización. Los resultados indicaron que el compost podría abastecer hasta el 21% de las necesidades de nutrientes de cultivos urbanos, con mejoras significativas en la calidad del suelo y reducción de contaminantes. Concluyeron que aumentar la recogida selectiva y la capacidad de compostaje es fundamental para optimizar la circularidad de nutrientes en ciudades. Recomendaron desarrollar políticas públicas y programas educativos para fomentar la producción y uso de compost urbano, así como mejorar la infraestructura de compostaje descentralizado.

Revista RICA (2025) publicó un estudio realizado en Sinaloa, México, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de compost elaborados con residuos domésticos y aserrín en la germinación y desarrollo de especies forestales como palo colorado y chile chiltepín. La metodología incluyó la elaboración de compost con diferentes mezclas de residuos orgánicos y aserrín, seguido de experimentos de germinación y crecimiento en condiciones controladas, con diseño completamente al azar y medición de variables como altura, biomasa y lignificación. Los resultados mostraron que el compost con aserrín promovió mejor robustez, lignificación y desarrollo radicular en las especies evaluadas, en comparación con compost sin aserrín o sustratos comerciales. Se concluyó que el compost con aserrín es eficaz para la producción forestal y puede mejorar la calidad de los sustratos para viveros. Se recomienda su uso en programas de reforestación y recuperación de ecosistemas degradados, así como en la producción de plantas nativas.

Ballesteros et al. (2025) en su estudio tuvieron como objetivo evaluar el efecto de la inoculación con bacterias del género *Bacillus* en la calidad y estabilidad del compost elaborado con residuos de hojarasca y aserrín. La metodología incluyó la preparación de compost con y sin inoculación bacteriana, seguido de análisis microbiológicos, químicos y agronómicos para determinar la velocidad de descomposición, estabilidad y supresión de patógenos. Los resultados revelaron que las bacterias *Bacillus wiedmanii* y *Bacillus albus* aceleran la descomposición de la materia lignocelulósica, mejoran la estabilidad del compost y reducen la presencia de patógenos, aumentando la calidad del abono orgánico. Se concluyó que la

inoculación con estas bacterias es una herramienta eficaz para optimizar el proceso de compostaje y la calidad del producto final, recomendando su incorporación en procesos industriales y domésticos para mejorar la eficiencia y seguridad del compost

2.1.1. Investigaciones Nacionales

Pari (2019) realizó un estudio en Juliaca, Puno, con el objetivo de evaluar el efecto del aserrín en el tiempo y calidad del compostaje de residuos orgánicos de frutas y verduras. La metodología consistió en preparar pilas dinámicas (Windrow) con diferentes proporciones de aserrín (0%, 25%, 50%) y monitorear temperatura, humedad, pH y madurez del compost durante el proceso. Se realizaron análisis físico-químicos del compost final según normas chilenas. Los resultados indicaron que las pilas con 25% y 50% de aserrín lograron compost en 56 y 57 días respectivamente, mientras que las pilas sin aserrín tardaron 69 días, evidenciando que el aserrín aceleró el proceso. Además, el compost con aserrín mostró mejor calidad físico-química, con mayor estabilidad y contenido de nutrientes. Se concluyó que el aserrín es un material estructurante eficaz que mejora la aireación y acelera el compostaje, recomendando su uso para optimizar el manejo de residuos orgánicos domésticos en la región y reducir impactos ambientales negativos

De la Cruz, Huaman, Campos, Esteban & Mendoza (2023) desarrollaron una investigación en Perú sobre la biorremediación de suelos contaminados mediante la aplicación de compost elaborado con estiércol bovino y aserrín de *Polylepis*, con el objetivo de mejorar la calidad del suelo y favorecer la degradación de contaminantes. La metodología consistió en aplicar diferentes proporciones de compost en suelos contaminados, monitorear parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo, y evaluar la retención de humedad y nutrientes. Los resultados mostraron que la combinación de estiércol y aserrín mejoró significativamente la estructura del suelo, aumentó la retención de humedad y nutrientes, y favoreció la actividad microbiana beneficiosa para la biorremediación. Se concluyó que el aserrín es un buen enmienda para compostaje y biorremediación, recomendando su uso en suelos degradados para recuperar su fertilidad y funcionalidad ecológica

Cutti Flores (2022) en un estudio realizado en la Granja Montefino, Perú, implementó compostaje mejorado con microorganismos eficientes en residuos orgánicos domésticos y aserrín con el objetivo de acelerar la descomposición y mejorar la calidad del abono. La metodología incluyó la preparación de pilas de compost con residuos domésticos y aserrín, inoculación con microorganismos eficientes, y monitoreo de parámetros microbiológicos,

físico-químicos y de estabilidad. Se realizaron análisis de contenido de nutrientes, reducción de olores y patógenos, y pruebas de fitotoxicidad. Los resultados mostraron que el compostaje mejorado redujo el tiempo de maduración, aumentó la calidad nutricional y disminuyó la presencia de patógenos y olores desagradables. Se concluyó que esta técnica es viable para la producción de abonos orgánicos de alta calidad en granjas y comunidades rurales, recomendando su adopción para mejorar la productividad agrícola y la gestión sostenible de residuos

Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez (UANCV, 2019) realizó un estudio en Juliaca, Puno, con el objetivo de evaluar el efecto del aserrín en el tiempo y calidad del compostaje de residuos orgánicos de frutas y verduras. La metodología consistió en preparar pilas dinámicas (Windrow) con diferentes proporciones de aserrín (0%, 25%, 50%) y monitorear temperatura, humedad, pH y madurez del compost durante el proceso. Se realizaron análisis físico-químicos del compost final según normas chilenas. Los resultados indicaron que las pilas con 25% y 50% de aserrín lograron compost en 56 y 57 días respectivamente, mientras que las pilas sin aserrín tardaron 69 días, evidenciando que el aserrín aceleró el proceso. Además, el compost con aserrín mostró mejor calidad físico-química, con mayor estabilidad y contenido de nutrientes. Se concluyó que el aserrín es un material estructurante eficaz que mejora la aireación y acelera el compostaje, recomendando su uso para optimizar el manejo de residuos orgánicos domésticos en la región y reducir impactos ambientales negativos

Reyes Moya (2022) evaluó el potencial de generación de compost a partir de residuos sólidos orgánicos domésticos y aserrín con el objetivo de optimizar el proceso y mejorar la calidad del producto final para uso agrícola. La metodología consistió en la elaboración de pilas de compost con diferentes proporciones de aserrín, monitoreo de parámetros clave como temperatura, humedad, pH y relación carbono/nitrógeno, y análisis físico-químicos del compost maduro. Se midió el tiempo de compostaje y la calidad nutricional del abono. Los resultados mostraron que la inclusión de aserrín reduce el tiempo de compostaje al mejorar la aireación y estructura del material, y produce un compost estable con alto contenido de nutrientes esenciales. Se concluyó que el aserrín es un excelente material estructurante para compostaje doméstico, que acelera el proceso y mejora la calidad del compost. Se recomienda su uso en programas de manejo sostenible de residuos orgánicos para reducir la contaminación y producir abonos orgánicos de calidad.

Vásquez-Ybarcena (2024) en su investigación tuvo como objetivo aprovechar residuos orgánicos sólidos y aserrín para la producción de compost y vermicompost de alta calidad, evaluando su efecto en el cultivo de lechuga. La metodología incluyó la elaboración de compost con diferentes proporciones de residuos y aserrín, análisis químico del producto final y pruebas agronómicas en cultivos bajo condiciones controladas. Los resultados mostraron que la aplicación de compost en un rango del 20-27% del volumen del sustrato mejora significativamente el crecimiento y desarrollo de la lechuga, con incremento en biomasa y contenido nutricional. Se concluyó que el compostaje es una técnica viable para valorizar residuos domésticos y sustituir fertilizantes químicos, recomendando su uso en agricultura local para promover prácticas sostenibles y reducir impactos ambientales.

Moller y Surco (2022) estudiaron el diseño un contenedor ecológico para compostaje con lombrices californianas utilizando residuos orgánicos domésticos en una institución educativa en Cusco, Perú. La metodología incluyó la construcción del contenedor, el manejo de residuos y lombrices, y el monitoreo de parámetros físico-químicos del compost producido, como humedad, pH, nitrógeno, fósforo y potasio. Los resultados indicaron que el contenedor permitió una producción continua de compost con características óptimas para uso agrícola, mejorando la gestión de residuos sólidos en la institución. Se concluyó que el sistema es efectivo para el manejo sostenible de residuos orgánicos en entornos educativos, recomendando su implementación en escuelas para fomentar la educación ambiental y la producción de abono orgánico.

Ciencia Latina (2022) desarrolló una investigación en Perú sobre la biorremediación de suelos contaminados mediante la aplicación de compost elaborado con estiércol bovino y aserrín de *Polylepis*, con el objetivo de mejorar la calidad del suelo y favorecer la degradación de contaminantes. La metodología consistió en aplicar diferentes proporciones de compost en suelos contaminados, monitorear parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo, y evaluar la retención de humedad y nutrientes. Los resultados mostraron que la combinación de estiércol y aserrín mejoró significativamente la estructura del suelo, aumentó la retención de humedad y nutrientes, y favoreció la actividad microbiana beneficiosa para la biorremediación. Se concluyó que el aserrín es un buen enmienda para compostaje y biorremediación, recomendando su uso en suelos degradados para recuperar su fertilidad y funcionalidad ecológica.

Cui, Paradelo & Epelde (2021) en su estudio en compostaje aeróbico de residuos sólidos orgánicos municipales: producción y mecanismos de mejora del suelo. El estudio se centró en evaluar la producción de compost a partir de residuos sólidos orgánicos municipales combinados con aserrín, analizando su efecto en la fertilidad del suelo y rendimiento agrícola. La metodología incluyó el monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos durante el compostaje aeróbico. Los resultados indicaron un aumento significativo en materia orgánica estable y nutrientes esenciales, además de una mejora en la estructura y capacidad de retención de agua del suelo. Se concluyó que el compost producido es un biofertilizante eficaz, recomendando su uso para la agricultura sostenible y la remediación de suelos degradados

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Residuos Orgánicos Sólidos

Los residuos orgánicos sólidos están constituidos por materiales biodegradables provenientes de restos de alimentos, residuos agrícolas y desechos de jardín. Estos residuos pueden descomponerse naturalmente gracias a la acción de microorganismos, y su adecuada gestión permite reincorporar nutrientes al suelo, mejorando su fertilidad y estructura. Además, su correcta disposición contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, como el metano, que se generan cuando estos residuos se depositan en vertederos sin tratamiento (Vásquez, 2023; Composta en Red, 2020).

2.2.2. Compostaje y Oxigenación

El compostaje es un proceso biológico aeróbico en el cual microorganismos descomponen la materia orgánica en presencia de oxígeno. Este proceso requiere condiciones óptimas de humedad y temperatura para que la actividad microbiana sea eficiente y produzca un compost de alta calidad. La oxigenación adecuada es esencial para evitar condiciones anaeróbicas que generan malos olores y gases contaminantes. La aireación puede mejorarse mediante el volteo periódico de la pila de compost o mediante sistemas de aireación forzada (FAO, 2014; Avances en investigación sobre compostaje, 2017).

2.2.3. *Catalizador*

El empleo de catalizadores microbianos acelera la descomposición de la materia orgánica durante el compostaje, mejorando la calidad del producto final. Estos catalizadores contienen microorganismos especializados que descomponen compuestos complejos, facilitando la transformación en nutrientes disponibles para las plantas. Su uso es especialmente beneficioso cuando se trabaja con residuos de difícil degradación o en condiciones ambientales menos favorables (Delgado Arroyo et al., 2019)

2.2.4. *Materia Seca*

La materia seca se refiere al contenido de sólidos presentes en un residuo una vez que se ha eliminado toda el agua mediante secado controlado. Este parámetro es fundamental para determinar la humedad del material y para planificar el manejo del proceso de compostaje, ya que influye en la aireación y en la actividad microbiana. Un equilibrio adecuado entre materia seca y humedad es crucial para un compostaje eficiente (Castells, 2005).

2.2.5. *Volteo*

El volteo frecuente de la pila de compost mejora la aireación y homogeneiza la mezcla, lo que contribuye a una reducción de la humedad excesiva y acelera la descomposición de la materia orgánica. Incrementar la frecuencia de volteo puede reducir el tiempo total del proceso de compostaje y evitar la formación de zonas anaeróbicas que generan malos olores (Oviedo Ocana et al., 2014; FAO, 2014).

2.2.6. *Riego*

Mantener la humedad adecuada mediante riego es indispensable para la actividad microbiana durante el compostaje. El riego por goteo es una técnica eficiente que permite mantener niveles óptimos de humedad, favoreciendo la descomposición y evitando tanto la sequedad como el encharcamiento, condiciones que dificultan el proceso (Hausenbuiller, 1977; Composta en Red, 2020).

2.2.7. Acidez (pH)

El pH del compost varía a lo largo del proceso. Inicialmente, puede disminuir debido a la formación de ácidos orgánicos durante la degradación de materiales fácilmente descomponibles. Posteriormente, el pH aumenta conforme se degradan estos ácidos y se mineralizan compuestos nitrogenados, estabilizándose en un rango favorable para la actividad microbiana, generalmente entre 6 y 8 (Compostando Ciencia, 2013; FAO, 2014).

2.2.8. Temperatura

Durante el compostaje, la temperatura se eleva en la fase termofílica, alcanzando valores superiores a 55 °C, pero varía entre 40 a 65 °C en todo su proceso. Esta elevación favorece la actividad de microorganismos termófilos que descomponen compuestos complejos y eliminan patógenos y semillas de malezas. Posteriormente, la temperatura desciende en la fase de maduración, indicando la estabilización del compost (Insam & de Bertoldi, 2007; Avances en investigación sobre compostaje, 2017).

2.2.9. Humedad y su prueba

La humedad óptima para el compostaje está entre 50% y 70%, rango en el cual la actividad microbiana es máxima sin generar condiciones anaeróbicas. Mantener esta humedad es clave para evitar malos olores y acelerar la descomposición. El control se realiza mediante riegos y volteos periódicos (Haug, 1993; Oviedo Ocana et al., 2014).

La prueba del puño consiste en tomar una muestra de suelo, comprimirla en la mano y observar si mantiene su forma o libera gotas de agua, lo que permite estimar su nivel de humedad de manera aproximada en campo.

Si el suelo se desmorona fácilmente y no mantiene la forma, está seco, si el suelo forma una bola débil que se deshace con facilidad, está ligeramente húmedo, si al apretar la bola salen unas gotas de agua (8 a 10 gotas), la humedad es alta (aproximadamente 80%) y si el suelo es pegajoso y deja una capa de material en los dedos, está muy húmedo (Lombrices de California, s.f.; Tecnoriego Valley, s.f.; University of Arizona, 2017).

2.2.10. Clasificación de Compost

El compost se clasifica según el tipo de residuos empleados, tales como restos de comida crudos o cocidos, y excretas animales. Esta clasificación determina las características físicas y químicas del compost y su uso adecuado en agricultura o jardinería (Jördenin & Winter, 2005).

2.2.11. Tamizado

Es un proceso posterior al compostaje que separa el material según el tamaño de las partículas, obteniendo un producto homogéneo y de mejor calidad. Esto facilita la eliminación de materiales no compostados o contaminantes y mejora la textura para su aplicación en el suelo (FAO, 2014).

2.2.12. Aserrín

El aserrín es un residuo orgánico comúnmente utilizado en el proceso de compostaje debido a su alto contenido de carbono, lo que ayuda a equilibrar la relación carbono/nitrógeno (C/N) en la mezcla de compost. Según Taco Anco (2022), los residuos biodegradables como el aserrín mejoran las propiedades químicas y físicas del suelo cuando se convierten en compost, aportando materia orgánica que es fundamental para la fertilidad del suelo. La calidad del compost final depende en gran medida de los materiales iniciales, y el aserrín, por su granulometría y composición, influye en la aireación y humedad del proceso, favoreciendo la descomposición microbiana (Barrena, 2006; Oviedo-Ocaña et al., 2017).

2.2.13. Análisis comunes para evaluar la calidad del compost

Para determinar la calidad del compost, se emplean diferentes análisis físicos, químicos y biológicos. No existe un único método universal, pero los criterios más utilizados incluyen:

Características físicas: olor, color, textura y homogeneidad del material final. Un buen compost no debe tener residuos visibles del material original y debe presentar un olor similar al suelo (Brechtel, 2004; Peña et al., 2002).

Parámetros químicos: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, carbono orgánico total, nitrógeno total, relación C/N y contenido de nutrientes como fósforo y potasio (Moreno y Moral, 2008; Espinosa et al., 2017; Medina et al., 2017).

Parámetros biológicos: actividad microbiana y ausencia de fitotoxicidad (Peña et al., 2002).

2.2.14. Prueba de pH

Es uno de los indicadores más importantes para evaluar la madurez y calidad del compost. El pH óptimo para el compostaje está generalmente entre 5.5 y 8.0, ya que un pH fuera de este rango puede afectar la actividad microbiana y la descomposición (HANNA Instruments Bolivia, s.f.; Compostando Ciencia, 2013). La medición del pH se realiza mediante la obtención de un extracto acuoso del compost, usando una proporción típica de 1:10 (compost:agua) y agitación mecánica durante un tiempo determinado para homogenizar la muestra (Compostando Ciencia, 2013). El uso de electrodos potenciométricos es común para obtener mediciones precisas (Medina et al., 2017; Revista Científica Pakamuros, 2023).

2.2.15. Prueba de textura

La textura del compost se refiere a la granulometría y la sensación al tacto del material. Un compost de buena calidad debe ser homogéneo, con partículas finas y sin materiales no descompuestos que puedan afectar su uso agrícola (Brechelt, 2004). La textura influye en la aireación y retención de humedad, aspectos cruciales para la actividad microbiana durante el compostaje (Cajahuanca, 2016).

2.2.16. Prueba de materia orgánica

La materia orgánica es el componente principal del compost y su análisis permite conocer el grado de descomposición y la calidad del producto final. Un alto contenido de materia orgánica indica un compost rico en nutrientes y con buena capacidad para mejorar las propiedades del suelo (Benigno Rivera et al., 2022; Castillo Huamán, 2020). El análisis químico de la materia orgánica se realiza mediante técnicas estándar en laboratorio, que cuantifican el carbono orgánico total y otros nutrientes esenciales.

2.2.17. Pruebas de Campo

MEDICIÓN DEL PH

Según FAO (2013) se toma una muestra representativa de compost y se mezcla con agua destilada en una proporción 1:1 o 1:2 (peso/volumen). La mezcla se agita y se deja reposar unos minutos para que se estabilice. Se mide el pH con un medidor de pH portátil o un electrodo calibrado con soluciones estándar. Esta medición permite evaluar la acidez o alcalinidad del compost, que debe estar idealmente entre 6.5 y 8.5 para compost maduro y estable.

EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE COMPOST

Según FAO (2013) la textura se evalúa inicialmente mediante observación visual y tacto para identificar la proporción de partículas finas, medianas y gruesas. Se puede complementar con un tamizado para separar las partículas según tamaño. Una textura adecuada debe permitir buena aireación y retención de humedad, evitando compactación o condiciones anaeróbicas. Esta evaluación ayuda a determinar la calidad física del compost y su capacidad para favorecer la actividad microbiana

EVALUACIÓN DE TEXTURA DE SUELO

La textura se refiere a la proporción relativa de arena, limo y arcilla en el suelo, y afecta la retención de agua, aireación y nutrientes.

Método sencillo para campo (prueba de tacto y sedimentación):

Según FAO (s.f-b) se humedece una muestra de suelo y se intenta formar una bola o un cordón con ella. Según la facilidad para formar estas estructuras y su resistencia, se clasifica la textura en arenosa, limosa, arcillosa o franco (mezcla equilibrada). También se puede hacer un test de sedimentación en agua para observar la separación de partículas por tamaño. Este método es rápido y no requiere equipo sofisticado, ideal para evaluaciones preliminares

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA PARA COMPOST

Según FAO (2013) se toma una muestra seca de compost (generalmente 500 g). Se realiza un análisis químico en laboratorio, comúnmente por el método de oxidación húmeda (Walkley-Black) o por calcinación en mufla a 550 °C para determinar la pérdida por ignición. Este análisis cuantifica el porcentaje de materia orgánica presente, indicador clave de la calidad y madurez del compost. Valores entre 30% y 60% en base seca indican un compost bien estabilizado.

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA PARA SUELOS

La materia orgánica es crucial para la fertilidad y estructura del suelo. Su medición en campo se puede hacer de forma indirecta mediante observación del color y textura, pero para valores precisos se requiere análisis de laboratorio

Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno, H_2O_2), según FAO (s.f-a) se utiliza específicamente para la prueba de materia orgánica en el suelo. Al añadir unas gotas de agua oxigenada a una muestra de suelo, se produce una reacción de efervescencia (burbujas o espuma) debido a la oxidación de la materia orgánica presente, liberándose oxígeno. Cuanto más intensa sea esta reacción, mayor es el contenido de materia orgánica en el suelo. Este método es semi-cuantitativo, rápido y fácil de aplicar en campo para evaluar de forma cualitativa la materia orgánica

2.2.18. Análisis Químico del Compost

El análisis químico del compost incluye la determinación de macronutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio, además de pH, conductividad eléctrica y metales pesados. Estos parámetros permiten evaluar la calidad y seguridad del compost para su uso agrícola. También se realizan pruebas ecotoxicológicas para garantizar que el compost no represente riesgos ambientales (Vásquez, 2023; MQRInvestigar, 2023).

Capítulo III.
Desarrollo del trabajo

3.1. Finalidad

La finalidad del proyecto de elaboración de compost mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos domésticos y aserrín en el distrito del Rímac, 2024, es transformar los desechos orgánicos generados en los hogares en un abono natural y de alta calidad. Esto contribuye a mejorar la fertilidad del suelo y promueve prácticas sostenibles en la comunidad, además de reducir la cantidad de residuos sólidos enviados a los vertederos, disminuyendo la contaminación ambiental y la emisión de gases de efecto invernadero.

3.2. Propósito

El propósito del proyecto es fomentar un manejo integral y responsable de los residuos orgánicos domésticos y el aserrín, promoviendo la economía circular y la conservación ambiental en el distrito del Rímac. Se busca capacitar a la población local para que adopte técnicas adecuadas de compostaje, incentivando la participación comunitaria y el compromiso con el cuidado del entorno. Asimismo, se pretende optimizar el proceso de compostaje mediante la combinación adecuada de residuos ricos en nitrógeno y carbono, garantizando un producto final de alta calidad que pueda ser utilizado en huertos urbanos, jardines y áreas verdes. De esta forma, el proyecto contribuye a la reducción de la contaminación, mejora la calidad del suelo y fortalece la seguridad alimentaria local mediante la producción de abono orgánico. Además, se busca generar conciencia ambiental y promover hábitos sostenibles que puedan replicarse en otros distritos, impulsando un modelo de desarrollo sostenible y resiliente frente a los desafíos ambientales actuales.

3.3. Componentes

3.3.1. *Materiales y herramientas*

3.4.1.2. Material orgánico

- a. Restos de verduras y frutas
- b. Restos de comida
- c. Resto de pasto y hoja rasca

3.4.1.3. Material para el sustrato

- a. Miel
- b. Aserrín
- c. Malla raschel
- d. Tutores de eucalipto.
- e. Sacos
- f. Bolsas negras

3.4.1.4. Materiales para la evaluación

- a. Libreta
- b. Lapicero
- c. Cámara fotográfica

3.4.1.5. Herramientas e instrumentos de evaluación

- a. Pala recta
- b. Tamizador
- c. Baldes
- d. Manguera
- e. Trinche
- f. Pico
- g. Regadera
- h. Rastrillo
- i. Ph metro
- j. Termómetro
- k. Medidor de humedad

3.4. Actividades

3.4.1. *Presentación del proyecto al IESTPF*

El proyecto de elaboración de compost fue presentado al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público De Las Fuerzas Armadas ubicado en el distrito del Rímac, quien accedió a prestarnos sus instalaciones para la realización del proyecto. El área destinada se encontraba en el pabellón G y cercano a la fuente de agua que era esencial para el desarrollo de la investigación. Una vez identificada el área se hizo la limpieza del terreno, regado y su delimitación, para

posteriormente cercarlo con mallas y palos. Finalmente teniendo el punto de acopio y elaboración se procedió a identificar los lugares que nos proporcionarían el material para compostaje.

3.4.2. *Ubicación de las fuentes de abastecimiento de residuos*

El material orgánico fue gestionado con el área de alimento más cercano al instituto y así reducir los costos del trabajo de aplicación.

Este fue el comedor perteneciente al personal docente del instituto. Estos nos proveían de 4 blandes por semana para realizar la pila de compost y con ello poder realizar el proyecto. También se incluyó el área de carpintería y de limpieza.

3.4.3. *Reconocimiento del área a utilizar para el proyecto y actividades de acondicionamiento para el proyecto.*

Luego de conversar con el instituto sobre el proyecto propuesto y gestionar el abastecimiento de material orgánico, se visitó el sitio en donde se realizaría el proyecto. Esto con la idea de verificar las condiciones del área para realizar las 2 camas de compost y comenzar con las actividades de acondicionamiento como: nivelar y homogenizar el terreno.

Figura 1

Área (4.5 x 4.5 m) para el desarrollo del proyecto



Figura 2

Actividades de acondicionamiento



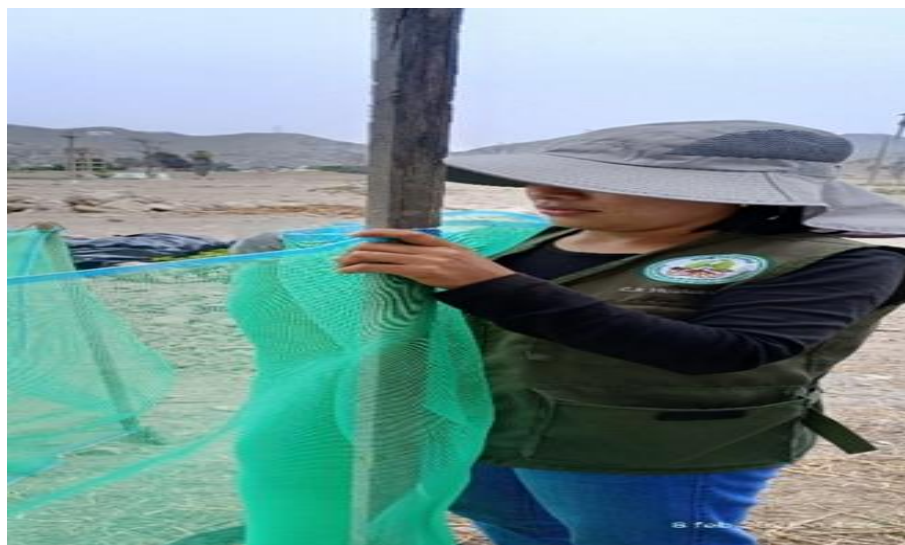
3.4.4. Delimitación del área

Este proceso se trató de evitar el ingreso de personas curiosas y que el trabajo de aplicación se vea afectado por problemas externos, es así que se tuvo que cercar el terreno que se utilizaría para la elaboración de las camas de compost.

Figura 3

Cercado del área con palos de madera y alambre de púas



Figura 4*Instalación de malla raschel como protección***3.4.5. Recolección de los residuos orgánicos e insumos**

Esta logística se realizó de la siguiente programación. Las áreas como el comedor nos entregarían los residuos orgánicos los días miércoles y viernes por un lapso de 3 meses. El área del taller de carpintería nos proporcionaría del aserrín los viernes y el área de limpieza y mantenimiento nos separaría los restos de podas cada 2 semanas.

Figura 5*Residuos orgánicos de comedor del IESTPFFAA*

Figura 6

Bolsas con hojas secas, podas de grasas y de árboles.



3.4.6. *Elaboración de las camas de compost*

Luego de cercar el área se procedió a marcar con piedras las medidas de las camas, las cuales tuvieron las dimensiones de 2 x 1 m. Seguido se comenzó con el llenado de la primera capa en la cama n°1. Esta capa fue compuesta por hojas secas. La segunda capa de la cama de compost estuvo compuesta por ramas. La tercera capa de la cama de compost fue compuesta por hojas hasta acá se ha asegurado el buen drenaje para toda la pila que se formará. La cuarta capa de la cama de compost estuvo compuesta por pasto. La quinta capa estuvo compuesta de pasto verde, la sexta de pasto seco, la séptima de M.O y la octava de hojas secas. La quinta capa estuvo compuesta de pasto verde, la sexta de pasto seco, la séptima de M.O y la octava de hojas secas. La novena capa de la cama de compost estuvo compuesta por pasto verde y la décima por M.O. La onceava capa de la cama de compost está compuesta por estiércol, la doceava tierra de chacra y la treceava por hojas secas, estos datos se muestran detalladamente en la tabla 1. Finalmente es tapado con un plástico para elevar su temperatura. La Cama n°2 tuvo un proceso similar pero con mayor cantidad de residuos orgánicos y además se le agregó aserrín, teniendo un estrato más que la cama n°1. Estos datos se muestran detalladamente en la tabla 2. A ambas camas se les agregó de miel como catalizador.

Figura 7

PRIMER ESTRATO - Capa de pasto seco de 5cm de altura para la cama de compost

**Figura 8**

PRIMER ESTRATO - Capa de 20 cm de altura de podas de ramas de árboles



Figura 9

PRIMER ESTRATO - Capa de 5cm de altura de hojas de podas de arboles

**Figura 10**

PRIMER ESTRATO - Capa de 5cm de pasto de ramas de arboles



Figura 11

SEGUNDO ESTRATO - Capa de 20 kg de M.O con una altura de 10 cm, 10 cm de pasto verde y 10 cm de pasto seco

**Figura 12**

TERCER ESTRATO - Capa de 18 KG de M.O cm una altura de 10 cm y 5cm de pasto verde



Figura 13

CUARTO ESTRATO - Capa de 10 KG de estiércol, 15 kg de tierra de chacra y 8 cm de hojas secas.

**Figura 14**

Tapado de la cama de compost para elevar su temperatura



3.4.7. Actividades durante el proceso de compostaje

Durante el proceso de compostaje el cual se llevó a cabo en un tiempo de 3 meses, se realizaron actividades para su elaboración eficiente, como riegos, con los cuales se regulara la temperatura y volteos para la oxigenación y así los microorganismos puedan acelerar su proceso de degradación.

Figura 15

Riego inter diario de las camas de compost



Figura 16

Volteo de la cama cada 2 semanas



Figura 17

Adición de miel (cama 1: 10 ml; cama 2: 15 ml) para la multiplicación de microorganismos efectivos



Figura 18

Implementación de tubos de pvc para mayor aireación.



3.4.8. Monitoreo de la producción

El monitoreo de la producción de compost se basa en la lectura de los parámetro como temperatura, pH y humedad, los cuales debían de estar entre lo óptimo según revisión bibliográfica

Figura 19

Monitoreo de los parámetros de evaluación con instrumentos



Figura 20

Evaluación de la temperatura. (Extremos y medio)



Figura 20

Evaluación del pH (Extremos y medio)

**Figura 21**

Evaluación de la humedad (prueba del puño)



Figura 22

Camas de elaboración de compost listo para la cosecha



3.4.9. Cosecha de compost

El primer paso de esta actividad fue el tamizado, proceso con el cual homogenizamos nuestro compost dejando las impurezas que son los residuos que no se han degradado como ramas, hojas y otros desechos. Esta acción se realiza con ayuda de una pala y un cernidor metálico como se aprecia en la figura 23.

Luego como se muestra en la figura 24 se prosiguió al embolsado del compost en sacos.

Finalmente este compost cosechado y puesto en sacos fue llevado al invernadero del instituto para su respectivo pesaje y almacenamiento.

Figura 23

Tamizado del compost

**Figura 24**

Embolsado del compost cosechado



Figura 25*Almacenamiento de sacos con compost.***3.4.10. Evaluación del compost producido**

Se obtuvo al azar una muestra de 3 sacos, de cada uno se extrajo 3 puñados de compost., el cual fue mezclado para obtener una muestra y realizar las diferentes pruebas.

Las pruebas de campo fueron en base a las mencionadas en la literatura del marco teórico. En la figura 26 se muestra la prueba de la materia orgánica en donde unas gotas de agua oxigenada son echadas al compost para observar su reacción en la combinación de estos materiales. En la figura 27 se aprecia la prueba del pH para esto se echa agua destilada al compost en proporción 1:1 en un recipiente y con ayuda de un pH metro digital se prosiguió a tomar la medida. Para la prueba de la textura se procedió a coger 2 puñados de compost y observar el comportamiento al ser prensado por la mano, como se puede ver en la figura 28.

Figura 26

Prueba de materia orgánica

**Figura 27**

Prueba de pH



Figura 28

Prueba de textura



3.5. Limitaciones

Las limitaciones encontradas en las actividades para lograr los objetivos trazados fueron diversas, pero se mencionaran las más relevantes.

- La cantidad y calidad de los residuos orgánicos y aserrín vario según la temporada y la oferta del comedor y restaurant, lo que afectó la producción constante de compost.
- La zona donde se realizó el proyecto fue a las afueras del pabellón G, las actividades que se realizaron tuvieron que ser restringidas a horas con luz solar debido al paso de gente ajena.
- El volteo de las camas fue muy tedioso ya que demanda fuerza, es decir la falta de fuerza nos limitó, llevándonos a realizar un volteo lento, atrasando el avance programado diario.

Capítulo IV. Resultados

4.1. Desarrollar un sistema eficiente para la recolección y manejo de residuos orgánicos y aserrín en el IESTPFFAA

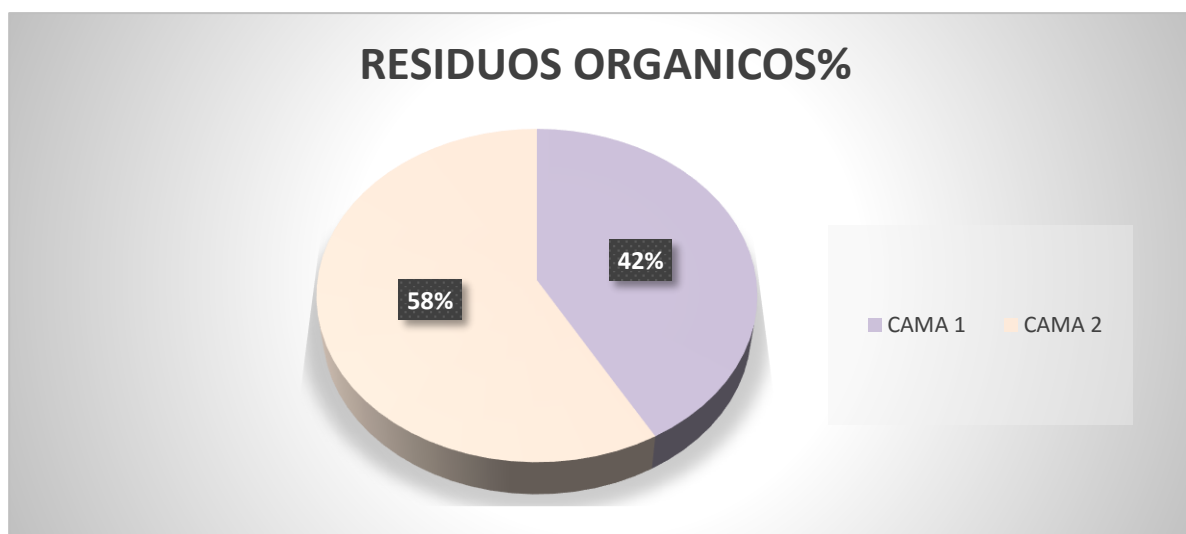
Tabla 1

Recolección de residuos orgánicos del comedor del instituto.

CAMA 1				
MES/SEMANA	1	2	3	4
MARZO	4kg	4kg	4kg	4kg
ABRIL	4kg	4kg	4kg	4kg
MAYO	4kg	2kg	-	-
CAMA 2				
MARZO	4kg	4kg	4kg	4kg
ABRIL	4kg	4kg	4kg	4kg
MAYO	4kg	5kg	6kg	6kg

Figura 29

Porcentaje de residuos orgánicos por camas



Se desarrolló un sistema mensual de recolección de residuos orgánicos previamente coordinados con los encargados de la licitación del comedor, esta actividad se realizó en baldes 20 litros en donde entran aproximadamente 2 kilogramos (kg) de materia orgánica, por semana se recolectó regularmente 4 baldes los que se repartían en las 2 camas, finalmente la cama 1 tuvo una cantidad de residuos orgánicos de 38 kg y la cama 2 de 53kg como se aprecia en la tabla 1. En total se usaron 91 kg de residuos orgánicos durante 3 meses para la producción de compost. El porcentaje de cada cama se observa en la figura 29.

Tabla 2

Recolección del aserrín del taller de carpintería del instituto.

CAMA 2				
MES/SEMANA	1	2	3	4
MARZO	2.5kg	2.5kg	2.5kg	2.5kg
ABRIL	2.5kg	2.5kg	2.5kg	2.5kg
MAYO	2.5kg	2.5kg	2.5kg	2.5kg

En la tabla 2 se muestra la cantidad de residuos orgánicos recolectados con baldes de 20 litros, previamente fue coordinado con el jefe de la carrera de Administración de Recursos Forestales para que en la unidad didáctica de transformación de la madera nos puedan separar esos residuos para el proyecto. Con esta coordinación cada semana se tenía 2.5 kilogramos de aserrín a disposición para compostaje. En total para la cama 2 se obtuvo 30 kg de aserrín durante 3 meses de producción.

Tabla 3

Recolección de podas (pasto, ramas y hojas) de las áreas verdes del instituto.

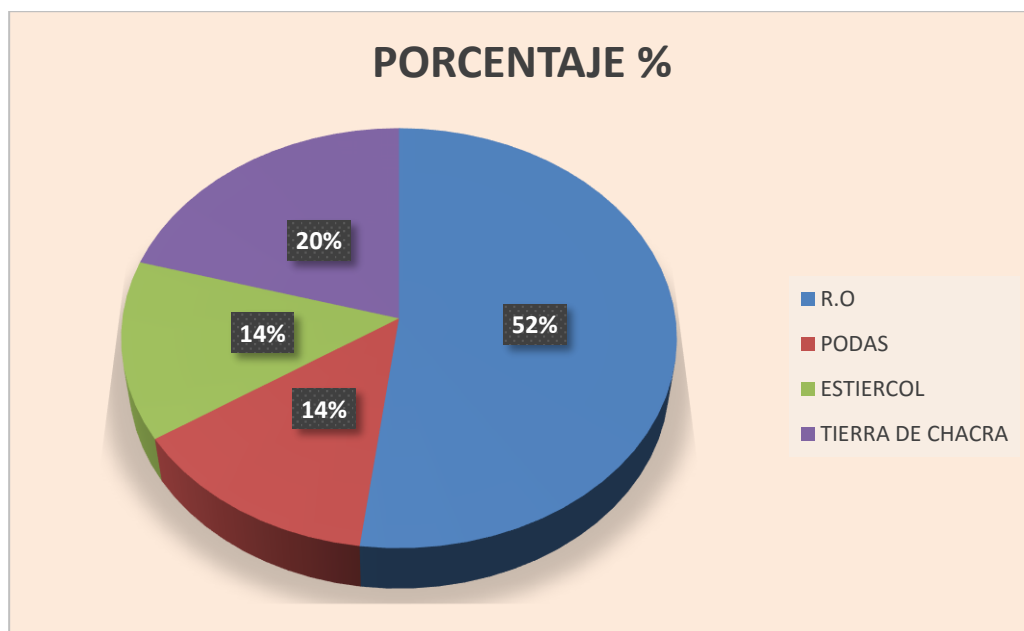
CAMA 1				
MES/SEMANA	1	2	3	4
MARZO	-	2 bolsas	-	2 bolsas
ABRIL	-	2 bolsas	-	2 bolsas
MAYO	-	2 bolsas	-	2 bolsas
CAMA 2				
MARZO	-	2 bolsas	-	2 bolsas
ABRIL	-	2 bolsas	-	2 bolsas
MAYO	-	2 bolsas	-	2 bolsas

En la tabla 3 se puede ver la recolección de podas la cual se hizo en coordinación con el área de limpieza y pudieran separarnos estos residuos en bolsas negras. En total fueron 24 bolsas que se usaron para el compostaje. Esto se realizó cada 2 semanas y por semana se tenía 4 bolsas a disposición del proyecto. El peso de este material en total fue 10 kg para la cama 1 y 15 kg para la cama 2.

El estiércol (20kg) y la tierra de chacra (30kg) usados fueron comprados

Figura 30

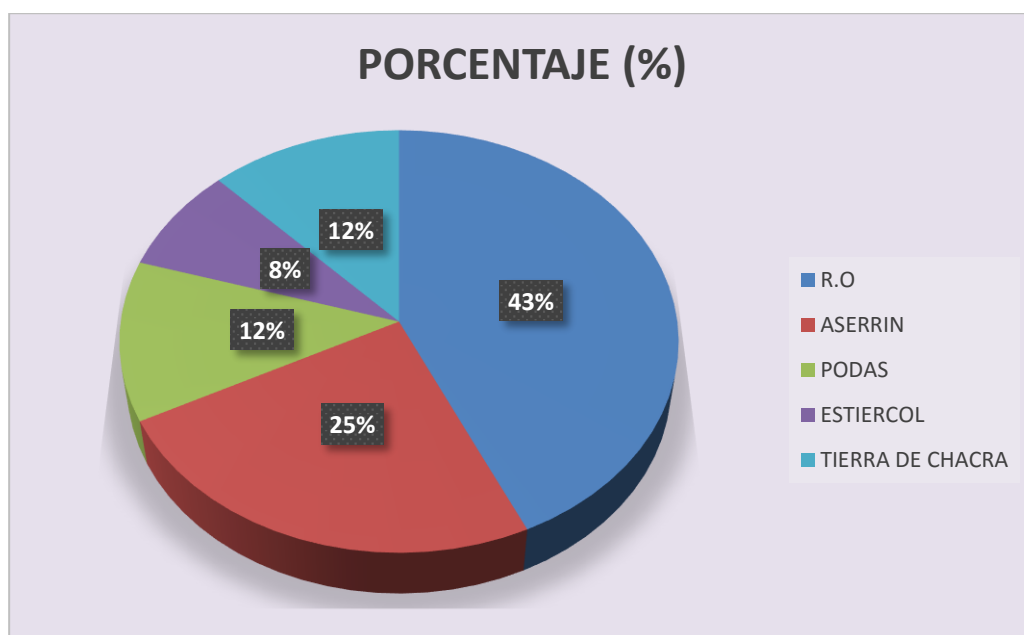
Porcentaje total de material recolectado para la cama 1



La figura 30 representa el porcentaje de cada material usado para el compostaje, agregando 10 kg de podas.

Figura 31

Porcentaje total de material recolectado para la cama 2



La figura 31 representa el porcentaje de cada material usado para el compostaje, agregando 15 kg de podas.

4.2. Determinar el proceso de compostaje para estos residuos orgánicos y aserrín del IESTPFFAA

RENDIMIENTO

Tabla 4

Resumen de estratos y capas (13) de la cama N° 1

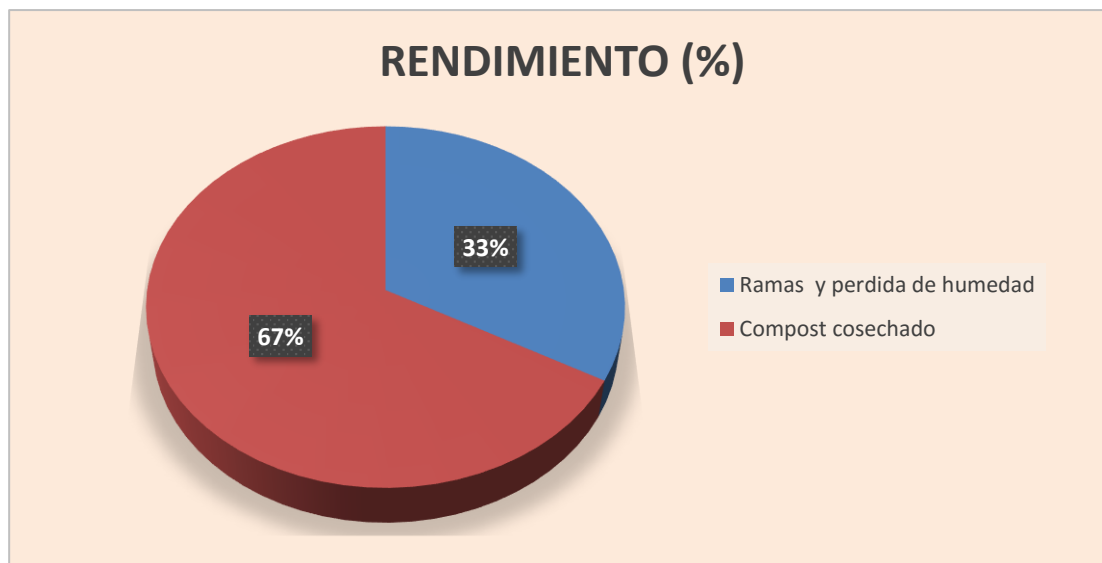
ESTRATOS	ACTIVIDAD	CAPAS	PESO (KG)	ALTURA(CM)
ESTRATO 1	FILTRACIÓN	PASTO SEMISECO	-	5
		RAMAS	-	20
		HOJAS SECAS	-	5
		PASTO SECO	-	5
ESTRATO 2	DEGRADACION	PASTO VERDE	-	10
		PASTO SECO	-	10
		R.O	20	10
		HOJAS SECAS	-	10
ESTRATO 3	DEGRADACION	PASTO VERDE	-	5
		R.O	18	10
ESTRATO 4	DEGRADACION	ESTIERCOL	10	5
		TIERRA DE CHACRA	15	5
		HOJAS SECAS	-	8
TOTAL			63	108

La tabla 4 muestra el proceso de compostaje disgregado en estratos, actividades, capas, peso y altura. Se puede describir que se tuvo 4 estratos: 1 de filtración y 3 de degradación. Se tuvieron 13 capas de distintos materiales, que pesaron aproximadamente 63 kilogramos y la cama tuvo una altura relativa de 108 cm. El catalizador fue vertido en el estrato 4.

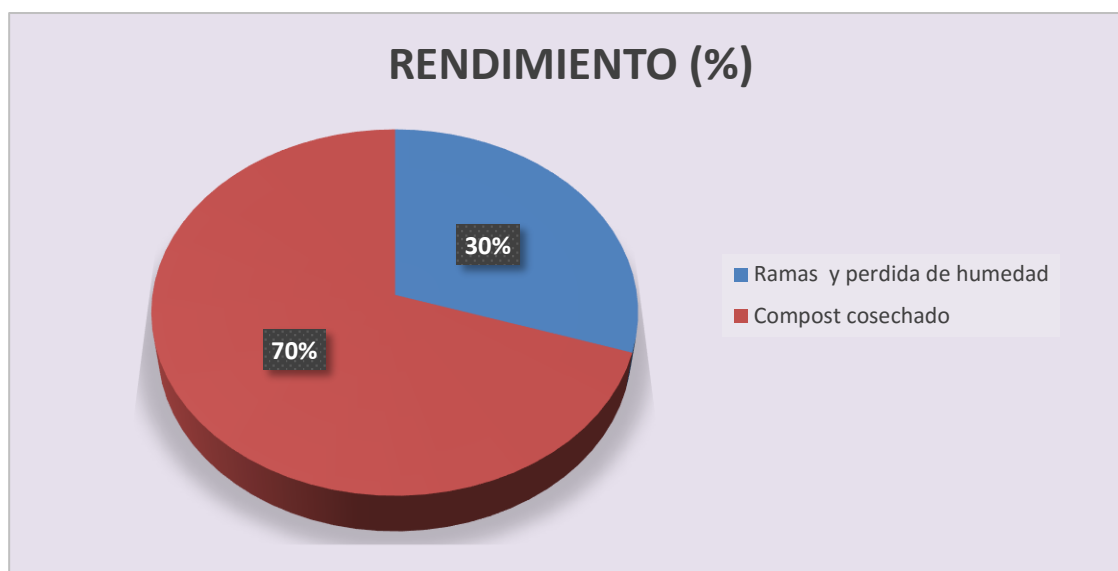
Tabla 5*Resumen de estratos y capas (17) de la cama N° 2*

ESTRATOS	ACTIVIDAD	CAPAS	PESO (KG)	ALTURA(CM)
ESTRATO 1	FILTRACIÓN	PASTO Y HOJAS	-	5
		RAMAS	-	20
		PASTO	-	10
ESTRATO 2	DEGRADACION	PASTO VERDE	-	5
		R.O	20	10
		ASERRIN	10	5
		PASTO SECO	-	10
ESTRATO 3	DEGRADACION	PASTO VERDE	-	5
		R.O	18	10
		ASERRIN	10	5
		PASTO SECO	-	10
ESTRATO 4	DEGRADACIÓN	R.O	15	10
		ASERRIN	10	5
		PASTO SECO	-	10
ESTRATO 5	DEGRADACION	ESTIERCOL	10	5
		TIERRA DE CHACRA	15	5
		PASTO SECO	-	10
TOTAL			108	140

La tabla 5 muestra el proceso de compostaje disgregado en estratos, actividades, capas, peso y altura. Se puede describir que se tuvo 5 estratos: 1 de filtración y 4 de degradación. Se tuvieron 17 capas de distintos materiales con inclusión de aserrín, que pesaron aproximadamente 118 kilogramos y la cama tuvo una altura relativa de 140 cm. El catalizador fue vertido en el estrato 4.

Figura 32*Rendimiento de la cama 1*

En la figura 32 se aprecia que el rendimiento de la producción de compost para la cama 1 fue de 67 %. Obteniéndose 42.2 kilogramos de compost.

Figura 33*Rendimiento de la cama 2*

En la figura 33 se aprecia que el rendimiento de la producción de compost para la cama 2 fue de 70 %. Obteniéndose 75.6 kilogramos de compost.

La cantidad final de composta entre las 2 camas fue de 117.8 kilogramos.

Tabla 6*Monitoreo de temperatura*

TEMPERATURA PROMEDIO C°-				
CAMA	EXTREMO	MEDIO	EXTREMO	TOTAL
CAMA 1	29.56	29.28	29.09	29.31
CAMA 2	29.52	29.26	29.04	29.28

Tabla 7*Monitoreo de pH*

pH				
CAMA	EXTREMO	MEDIO	EXTREMO	TOTAL
CAMA 1	7.38	7.30	7.38	7.36
CAMA 2	7.39	7.31	7.36	7.36

En la tabla 6 y 7 se encuentran los datos de temperatura y pH, se puede ver que la temperatura promedio de las 2 camas durante los 3 meses de producción se mantuvo por encima de los 29 C° en cualquier lado (extremos o medio) de la cama. La temperatura promedio final de la cama 1 fue de 29.31 C° y para la cama 2 de 29.28 C°. En cuanto al pH los datos arrojados fueron superiores a 7 en cualquiera de los lados de la cama. EL pH promedio final para la cama 1 y 2 fue de 7.36.

Se realizaron 4 volteos por mes y se utilizaron 236 litro de agua en el proceso.

4.3. Evaluar la calidad del compost producido mediante ensayos.

Tabla 8

Cuadro resumen de pruebas de campo

PRUEBAS	CAMA1	CAMA 2
Materia orgánica	Alto contenido de materia orgánica	Alto contenido de materia orgánica
pH	Ligeramente alcalino (7.4)	Ligeramente alcalino (7.5)
Textura	Fina/Buena	Fina/Buena

En la tabla 8 se aprecia los resultados de la materia orgánica, pH y textura de las 2 camas de compost realizadas en el proyecto. La evaluación del compost cosechado nos indica que las 2 camas poseen características deseables y muy similares según literatura. Los 117.8 kilogramos de compost cosechado fue de buena calidad. En la prueba de la materia orgánica se pudo observar que la reacción del compost producido al echarle unas gotas de agua oxigena fue muy efervescente, lo que indicó un alto contenido de materia orgánica para las 2 camas. Para la prueba del pH el compost fue vertido en un recipiente con agua destilada en proporción 1:1, luego con el pHmetro digital se procedió a medir y cuya lectura dio 7.4 y 7.5 para la cama 1 y cama 2 respectivamente, indicando una ligera alcalinidad para las camas. Finalmente al observar y tocar el compost después del tamizado mostro una textura fina y en la prueba de la textura al humedecer el compost y ser prensado, se forma un cordón suave y maleable que no se desmenuza con facilidad indicando una buena textura tipo limo. Estas pruebas fueron realizadas en base a la literatura recopilada en el marco teórico.

Capítulo V.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se elaboró compost a base de residuos orgánicos domésticos y aserrín para las áreas verdes del IESTPFFAA, obteniendo una metodología acertada y produciendo una enmienda de buena calidad.
- Se desarrolló un sistema eficiente para la recolección y manejo de residuos orgánicos y aserrín, articulando los residuos del área del comedor, del taller de carpintería y de las actividades del área de limpieza.
- Se determinó el proceso de compostaje para estos residuos orgánicos y aserrín, controlando la temperatura, pH y humedad en los 3 meses de producción.
- La evaluación de la calidad del compost mediante ensayos de campo dio resultados dentro de los parámetros permitidos según literatura, con una alta cantidad de materia orgánica, ligeramente alcalina y textura fina.

Recomendaciones

- Incluir otros materiales como: papel reciclado, cartón y cenizas para ampliar el rango de residuos compostables.
- Tomar en cuenta la cantidad de residuos que se puedan obtener para programar un plan de recolección de residuos compostables.
- No dejar de hacer el control de los parámetros correspondientes en fechas programadas, para evitar retrasos en la producción.
- Realizar otros ensayos de campo y laboratorio para validar detalladamente la calidad del compost producido.

Referencias Bibliográficas

- Arosemena, J. D., et al. (2024). Potencial del compost producido a partir de residuos orgánicos domésticos y aserrín para sustituir fertilizantes minerales en cultivos urbanos. *Waste Management*. Institut de Ciència y Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Avances en investigación sobre el compostaje de biorresiduos en México. (2017). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(1).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432017000100031
- Ávila, R. (s.f.). Tesis sobre compostaje de residuos orgánicos. Repositorio UNCP.
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3511/Rafael%20Avila.pdf>
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (2023, 19 octubre). *¿Qué es el compost y cuáles son sus fases?:El poder del suelo vivo*. BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-compost-y-cuales->
- Ballesteros et al. (2025). Evaluación del género *Bacillus* en compost de hojarasca. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*
<https://rias.unesum.edu.ec/index.php/revista/article/download/436/397?inline=1>
- Barrena, R. (2006). Calidad del compost y su relación con los materiales de origen
- Brechelt, R. (2004). Criterios para juzgar la madurez del compost
- Cajahuanca, K. (2016). Evaluación del proceso de compostaje de residuos orgánicos [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano
- Castells, E. (2005). Caracterización físico-química de compost. Recuperado de
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642007000600010
- Castillo Huamán, J. (2020). Evaluación de la calidad del compost obtenido a partir de residuos orgánicos [Tesis]. Universidad Continental.
- Comisión Ambiental Universitario. (2015). *Elaboración de compost a partir de residuos*

orgánicos.

UNSCH.

<https://enlinea.unsch.edu.pe/licenciamiento/MV1.Elaboraci%C3%B3n%20de%20compost%20a%20partir%20de%20residuos%20org%C3%A1nicos.pdf>

Compostando Ciencia. (2013). El pH durante el compostaje. Recuperado de <https://www.compostandociencia.com/2013/11/ph-en-el-compostaje-html/>

Composta en Red. (2020). El compost y el compostaje. <https://www.compostaenred.org/el-compost-y-el-compostaje/>

Cui, Y., Paradelo, R., & Epelde, L. (2021). Potencial de la biomasa fúngica: producción y mecanismos de mejora del suelo a partir de compostaje aeróbico. *Journal of Environmental Management*, 280, 111789. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172023000100079

Cutti Huamani, E., Flores Rodriguez, K. L., & Flores Soto, W. (2022). Influencia del compostaje mejorado en la calidad del compost obtenido a partir de residuos orgánicos en la Granja Montefino, Llachoccmayo-Ayacucho 2021. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12916/8/IV_FIN_107_Cutti_Flores_Flores_2022.pdf

De la Cruz, V. A., Huaman, O. C., Campos, C. C., Esteban, C. E. A., & Mendoza, V. R. R. (2023). Uso de estiércol y aserrín en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos de petróleo, Huancavelica, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 785-801. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4430>

Delgado Arroyo, M., et al. (2019). Evaluación de propiedades fisicoquímicas de composta como mejorador de suelos. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672024000100665

Espinosa, et al. (2017). Parámetros para evaluación de compost

FAO. (2013). Manual de compostaje del agricultor: experiencias en América Latina. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). ISBN

978-92-5-307845-5.

<https://www.fao.org/4/i3388s/i3388s.pdf>

FAO (s.f.-a). Propiedades químicas del suelo – Ejercicio C02: Materia orgánica: Reacción con peróxido de hidrógeno [Archivo PDF]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/GSDP/Field_exercises/New_Format_ES/C02b-SOM-peroxide_ES.pdf

FAO (s.f.-b). Textura del suelo. En Manual de capacitación FAO: Textura del suelo.

https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

HANNA Instruments Bolivia. (s.f.). Control de pH en compostaje. Recuperado de

<https://www.hannabolivia.com/blog/post/643/control-ph-en-compostaje>

Hausenbuiller, R. L. (1977). El uso de compostas como alternativa ecológica para la producción agrícola.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000800006

Haug, R. T. (1993). Propiedades de un compost obtenido a partir de residuos orgánicos.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000300007

Insam, H., & de Bertoldi, M. (2007). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos.

<https://www.redalyc.org/journal/896/89662922013/html/>

Jördenin, A., & Winter, M. (2005). Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando compostaje.

<https://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manual de compostaje del agricultor. (s. f.).

<https://es.slideshare.net/pilarroman35/manual-de-compostaje-del-agricultor>

Medina, et al. (2017). Evaluación química y biológica del compost

Meena, R., et al. (2021). Compostaje de residuos sólidos orgánicos con aserrín y estiércol bovino: efectos en la calidad del abono y desarrollo vegetal. *Revista RICA*, 41

MQRInvestigar. (2023). Producción de Compost a Partir de Desechos Sólidos Orgánicos Domésticos Mediante el Uso de Microorganismos Eficientes.

<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/313>

Ministerio del Ambiente. (2022, junio 28). Aquí te explicamos cómo hacer compostaje desde el hogar.

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/627464-aqui-te-explicamos-como-hacer-compostaje-desde-el-hogar>

Moreno, J., & Moral, R. (2008). Variables químicas y biológicas en compost.

Moller Chuquitapa, J. J., & Surco Ramos, R. R. (2022). Contenedor ecológico para la generación de compost en la Institución Educativa Emancipación Americana-Tinta, Cusco, 2022.

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12139/2/IV_FIN_107_TE_Moller_Surco_2022.pdf

Nauto Quispe, Ruben. (2019) *implementación de composteras en viviendas a partir de residuos orgánicos generados en domicilio en zona zv-5 de cercado de lima*, (sustentación de tesis, universidad nacional tecnológica de lima sur)

https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/147/1/Nauto_Ruben_T_rabajo_Suficiencia_2019.pdf

Lima Expresa S.A.C. (2023). *Planta de tratamiento de residuos orgánicos y generación de compost*. Premios ProActivo.

<https://premiosproactivo.org/planta-de-tratamiento-de-residuos-organicos-y-generacion-de-compost-2/>

Lima Compost. (s.f.). *Servicio de recojo de residuos orgánicos y compostaje*. Lima Compost.

<https://www.limacompost.com/recojo>

Lombrices de California. (s.f.). Medir la humedad del suelo al tacto. Recuperado de

<http://lombricesdecalfornia.com/blog/medir-la-humedad-del-suelo-al-tacto/>

Oviedo Ocana, E. R., Marmolejo Rebellón, L. F., & Torres Lozada, P. (2014). Influencia de la frecuencia de volteo para el control de la humedad de los sustratos en el compostaje de biorresiduos de origen municipal. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 30(1).

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000100008

Oviedo-Ocaña, et al. (2017). Influencia de materiales en la calidad del compost

Pari Mamani, J. A. (2019). Optimización del Compostaje de residuos Orgánicos de frutas y Verduras con intervención del Aserrín en la ciudad de Juliaca–Puno.
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3178>

Peña, et al. (2002). Evaluación de la calidad del compost.

Pioli, S. (s.f.). Propiedades químicas del suelo – Ejercicio C02: Materia orgánica: Reacción con peróxido de hidrógeno [Archivo PDF]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/GSDP/Field_exercises/New_Form_at_ES/C02b-SOM-peroxide_ES.pdf

PROYECTO EDUCATIVO DE COMPOSTAJE ESCOLAR EN MÓSTOLES (s. f.).
Ayuntamiento Móstoles.
<https://www.mostoles.es/es/ayuntamiento/ayuntamiento/estructura-gobierno/concejalía-seguridad-emergencias-movilidad-medio-ambiente/menu-concejalía/gestion-residuos/mostoles-composta/proyecto-educativo-compostaje-escolar-mostoles>

Muñoz, L., & Muñoz, L. (2023, 9 marzo). Cómo hacer compost paso a paso. Tipos de composta casera.

Premios ProActivo. (2021). Planta de tratamiento de residuos orgánicos y generación de compost. Recuperado de <https://premiosproactivo.org/planta-de-tratamiento-de-residuos-organicos-y-generacion-de-compost-2/>

Revista Científica Pakamuros. (2023). Efecto del tipo de solvente y tamaño de partícula en la medición del pH en compost. Revista Científica Pakamuros, 9(3).
<https://doi.org/10.37787/75dyxt14>

Reyes Moya, T. (2022). Potencial de generación de compost a partir de residuos sólidos domésticos y aserrín (Tesis de licenciatura). Universidad Continental.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12140>

Storino, F. (2017). Compostaje descentralizado de residuos orgánicos domiciliarios a pequeña escala: estudio del proceso y del producto obtenido (Doctoral dissertation,

Universidad Pública de Navarra).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=282832>

Taco Anco, J. (2022). Mejoramiento de suelo a base de humus y compost.

Tecnoriego Valley. (s.f.). Guía de medición de humedad del suelo: Método del tacto. Recuperado de <https://www.tecnoriegovalley.com.ar/uploads/guia-para-el-calculo-de-humedad-de-suelo-al-tacto-2996.pdf>

University of Arizona. (2017). Métodos para medir la humedad del suelo para la programación de riego. Recuperado de https://repository.arizona.edu/bitstream/handle/10150/625275/az1220s-2017_0.pdf?sequence=1

Vásquez, R. (2023). Sistema de compostaje automatizado para desechos sólidos orgánicos generados en un mercado. *Política y Contaminación*, 8(8), 226-244. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9152362.pdf>

Vasquez Ybarcena, K. E. (2024). Aprovechamiento de residuos orgánicos sólidos para la obtención de abono orgánico mediante la técnica de compostaje a pozo y vermicompostaje en la 3.ª Brigada de Servicios de la Región Militar Sur-Ministerio de Defensa–Arequipa, 2021. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/17083/1/IV_FIN_107_TE_Vasquez_Ybarcena_2024.pdf

Vega-Armenta, R. M., Ruelas-Ayala, R. D., Sañudo-Torres, R. R., & Félix-Herrán, J. A. (2025). Compostaje de residuos sólidos orgánicos y su efecto en especies forestales de importancia económica en el norte de Sinaloa. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 41, 65-75. <https://doi.org/10.20937/RICA.55125>

Vega-Armenta et al. (2023). Efecto del compost en crecimiento de chile chiltepín <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v41/0188-4999-rica-41-55125.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Cronograma de Actividades

Nº	ACTIVIDAD	MARZO	ABRIL	MAYO
1	Ubicación del lugar del proyecto			
2	Diseño de la compostera			
3	Reciclar los residuos orgánicos			
4	Clasificación de los residuos orgánicos			
5	Preparación por capas de la elaboración del compost			
6	Mesclado de las capas constantemente			
7	Evaluación de los parámetros en la elaboración del compost			
8	Análisis de los resultados obtenidos del proyecto			

Apéndice B*Presupuesto del proyecto*

Item	Materiales	Cantidad	Unidad	Tiempo/días	Precio unitario S/.	Total S/.
1	Herramientas					
1.2	Cinta métrica	1	Unidad	0	–	–
1.3	Martillo	2	Unidad	0	–	–
1.4	Palas	2	Unidad	0	–	–
1.5	Clavos	2	Kg	0	12.00	24.00
1.6	Picos	2	Unidad	0	–	–
1.7	Alicate	2	Unidad	0	–	–
1.8	Barreta	2	Unidad	0	–	–
2	Materiales					
2.1	Maya rashell	6	Rollos	0	20	120.00
2.2	Madera aserrada	6	Tablones	0	30	80.00
2.3	Plastico	1	Rollos	0	40	40.00
2.4	Tubos	10	Unidades	0	10	100.00
2.5	Pintura	4	Unidades	0	25	100.00
2.6	Alambre	1	Rollo	0	13	13.00
3	Mano de obra					
3.1	Ayudante de obra	1	Personal	3	60	180.00
4	Otros					
4.1	Pasajes	2	Personal	30	5	300.00
4.2	Alimentación	2	Personas	30	12	720.00
4.3	Tierra de chacra	2	Saco	0	10	20
4.4	Estiércol	2	Saco	0	15	30
					TOTAL	1,727

Apéndice C

Formato de levantamiento de información

FECHA	HORA	N° DE CAMA	TEMPERATURA			PH			VOLTEO	RIEGO	OBS
			INICIO	CENTRO	FINAL	INICIO	CENTRO	FINAL			
21/03/2025	09:06	1	30.5°C	29.8°C	30.2°C	7.65	7.6	7.38	...	35 Lts.	Presencia de hongos, hormigas, grillos, olor a tierra.
21/03/2025	09:15	2	28.9°C	31.7°C	29.5°C	7.75	7.52	7.49	...	36 Lts.	
21/03/2025	11:33	1	34°C	33°C	33°C	...	...	...	1ro	...	
21/03/2025	11:40	2	36°C	35°C	35°C	...	...	...	1ro	...	
25/03/2025	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 Lts.	
25/03/2025	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 Lts.	
26/03/2025	13:00	1	35°C	34°C	34°C	8.5	8	7.5	...	...	Presencia de hongos, hormigas, grillos.
26/03/2025	13:15	2	37°C	35°C	35°C	7.5	7.5	7.5	...	...	
28/03/2025	10:35	1	33°C	33°C	33°C	7.5	7	7	...	...	
28/03/2025	10:45	2	34°C	35°C	35°C	7	7	7	...	...	
31/03/2025	12:20	1	36°C	34°C	34°C	7	7	8	...	...	Presencia de hongos, hormigas, grillos.
31/03/2025	12:30	2	40°C	37°C	35°C	8	7	7.5	...	...	
02/04/2025	10:30	1	32°C	32°C	31°C	8.5	7	8.5	...	10 Lts.	
02/04/2025	10:40	2	35°C	34°C	32°C	7	7	7.5	...	10 Lts.	
04/04/2025	11:30	1	29°C	30°C	30°C	7.5	8	8	2do	25 Lts.	Presencia de hongos, hormigas, grillos, olor a tierra.
04/04/2025	11:40	2	32°C	32°C	31°C	7.5	7.5	8	2do	25 Lts.	
07/04/2025	14:10	1	34°C	33°C	34°C	7.5	8	7.5	...	...	
07/04/2025	14:20	2	34°C	34°C	34°C	7	7	7.5	...	15 Lts.	
09/04/2025	10:36	1	30°C	30°C	31°C	7.5	7.5	8	...	...	
09/04/2025	10:47	2	33°C	31°C	31°C	7.5	8	7	...	...	
11/04/2025	12:17	1	35°C	32°C	33°C	8.5	7.5	7.5	...	...	
11/04/2025	12:21	2	35°C	35°C	35°C	7	7	7	...	...	
14/04/2025	11:00	1	33°C	35°C	33°C	7.5	8	7.5	...	...	
14/04/2025	11:10	2	33°C	34°C	35°C	7.5	7	6.5	...	...	

16/04/2025	12:15	1	33°C	35°C	33°C	7.5	7.5	8	...	...	
16/04/2025	12:30	2	35°C	33°C	33°C	7.5	7	7.5	...	...	
18/04/2025	10:20	1	33°C	30°C	30°C	8	7.5	8	...	...	
18/04/2025	10:25	2	30°C	29°C	30°C	7.5	7	7.5	...	...	
22/04/2025	09:28	1	28°C	27°C	27°C	7	8	8	3er	10 Lts.	Se le agrego miel 100 ml
22/04/2025	09:30	2	29°C	28°C	29°C	7	7	7	3er	15 Lts.	Se le agrego miel 100 ml
25/04/2025	15:15	1	31°C	29°C	29°C	7.5	8	8	...	...	Presencia de hongos, hormigas, grillos, olor a tierra.
25/04/2025	15:30	2	31°C	33°C	33°C	7.5	7.5	7	...	5 Lts.	
30/04/2025	11:42	1	28°C	28°C	28°C	7.5	7.5	7.5	...	...	
30/04/2025	11:30	2	29°C	29°C	28°C	7.5	7	7	...	...	
03/05/2025	11:45	1	30°C	32°C	30°C	7.5	7.5	8	...	5 Lts.	Presencia de hongos, hormigas, grillos, olor a tierra.
03/05/2025	11:50	2	32°C	32°C	29°C	7	7	7	...	5 Lts.	
12/05/2025	12:56	1	24°C	24°C	24°C	7.5	7	7.5	...	...	
12/05/2025	13:00	2	25°C	26°C	25°C	6.5	7	7.5	...	...	
15/05/2025	14:20	1	27°C	26°C	27°C	7	7	7	...	...	
15/05/2025	14:30	2	27°C	27°C	27°C	7	7	7	...	...	
19/05/2025	11:45	1	24°C	24°C	24°C	7	7	7	...	...	
19/05/2025	11:53	2	23°C	26°C	25°C	7	7.5	7	...	...	
23/05/2025	13:58	1	23°C	24°C	23°C	7	7	7	...	...	
23/05/2025	14:00	2	24°C	24°C	23°C	7	7	7	...	...	
26/05/2025	10:46	1	24°C	25°C	24°C	7.5	7	7	4to final	...	Presencia de hongos, hormigas, grillos, orugas, olor a tierra.
26/05/2025	10:50	2	25°C	25°C	24°C	7	7	7	4to final	...	
29/05/2025	11:39	1	22°C	23°C	23°C	7	7	7	...	...	
29/05/2025	11:45	2	25°C	25°C	25°C	7.5	7.5	7	...	...	
02/06/2025	10:31	1	21°C	20°C	20°C	7	7	7	cosecha final de compost		Presencia de grillos, orugas, olor y color a tierra.
02/06/2025	10:35	2	21°C	20°C	19°C	7.5	7.5	7.5			