

“PROPUESTA PARA EL PLAN DE MANEJO DE
RESIDUOS SOLIDOS EN EL LABORATORIO DE
PATOLOGIA AVIAR DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS - 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Autor:

Oscar Javier Barreto Pardo

Asesor:

MCs. Ing. Juan Carlos Flores Cerna
<https://orcid.org/0000-0001-7638-3456>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ISELLI JOSYLIN NOHELY MURGA GONZALEZ	44362724
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	CARLOS ALBERTO ALVA HUAPAYA	06672420
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	KELLY MILENA POLO HERRERA	41297911
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

Le dedico este gran logro de mi vida primero a Dios que siempre me brinda una nueva oportunidad para hacer mejor las cosas, a mi compañera de vida Claudía, la cual creyó en mí y me acompañó en este proceso compartiendo tanto las alegrías como las tristezas, a mi hermana Adriana y mi hermano German los cuales a lo largo de mi vida siempre han estado para apoyarme, a mi madre María Teresa que es mi ejemplo de vida y me enseñó a nunca rendirme y por último, a mi hija Hanna Sofia quien es mi motor y mi fortaleza para siempre seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a cada uno de mis profesores que a lo largo de los años han compartido sus conocimientos dejando muchas enseñanzas y enriqueciéndome día a día, a la doctora Eliana Icochea la cual me abrió las puertas de su laboratorio para hacer posible mi trabajo de tesis y especialmente a la Universidad Privada del Norte quien se convirtió en mi casa de estudios y me forjo como el ingeniero ambiental que siempre desee ser.

Tabla de contenido

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática	11
1.2. Línea de Investigación	14
1.3. Formulación del Problema	14
1.3.1. Pregunta de Investigación	14
1.3.2. Preguntas de Investigación Específicas	14
1.4. Objetivos	15
1.4.1. Objetivo General	15
1.4.2. Objetivos Específicos	15
1.5. Hipótesis	15
1.6. Justificación	15
1.7. Marco Teórico	17
1.7.1. Antecedentes	17
1.7.2. Bases Teóricas	21
1.7.3. Método de Tratamiento Residuos Sólidos Orgánicos	25
1.7.4. Marco Conceptual	28
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	30
2.1. Tipo de Investigación	30

2.2.	Nivel de Investigación	30
2.3.	Diseño de la Investigación	30
2.4.	Método de Investigación	30
2.5.	Población	30
2.6.	Muestra	30
2.7.	Técnicas e Instrumentos	31
2.8.	Validez de los Instrumentos	31
2.9.	Procedimiento de Recolección de Datos	32
2.10.	Análisis de Datos	34
2.11.	Materiales	34
2.12.	Aspectos Éticos	35
CAPÍTULO III: RESULTADOS		36
3.1.	Alcance	36
3.2.	Objetivo General	37
3.2.1.	<i>Objetivos Específicos</i>	37
3.3.	Metas	37
3.4.	Marco Legal	38
3.5.	Diagnóstico Inicial	38
3.5.1.	Ubicación	38
3.5.2.	<i>Resultados de la Entrevista</i>	38
3.5.3.	<i>Caracterización y Peso Porcentual de los Residuos Sólidos</i>	41
3.6.	Sub-Plan Para el Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos	44
3.6.1.	<i>Alcance</i>	44
3.6.2.	<i>Objetivo</i>	45
3.6.3.	<i>Meta</i>	45
3.6.4.	<i>Procedimiento</i>	45
3.7.	Sub-Plan de Educación Ambiental	46
3.7.1.	<i>Alcance</i>	46
3.7.2.	<i>Objetivo</i>	46

3.7.3.	<i>Meta</i>	46
3.7.4.	<i>Procedimiento</i>	46
3.8.	Sub-Plan de Gestión Ambiental	47
3.8.1.	<i>Alcance</i>	47
3.8.2.	<i>Objetivo</i>	47
3.8.3.	<i>Meta</i>	47
3.8.4.	<i>Problemáticas Identificadas y Temas a Tratar</i>	47
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		49
4.1.	Discusión	49
4.1.1.	<i>Interpretación Comparativa</i>	49
4.1.2.	<i>Limitaciones</i>	53
4.1.3.	<i>Implicancias</i>	54
4.2.	Conclusiones	54
REFERENCIAS		57
ANEXOS		65
Anexo N° 1.	Instrumento Para Entrevista	65
Anexo N° 2.	Formatos de Validación de Expertos	69
Anexo N° 3.	Carta de Autorización de Uso de Información	72
Anexo N° 4.	Registro Fotográfico	73
Anexo N° 5.	Ficha de Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Código de colores residuos municipales	24
Tabla 2 Técnicas e instrumentos	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Conocimiento de las áreas del laboratorio	39
Figura 2	Mapa de procesos para el manejo de los residuos sólidos	39
Figura 3	Recipientes adecuados con bolsa y tapa	40
Figura 4	Residuos peligrosos	40
Figura 5	Educación ambiental	41
Figura 6	Residuos sólidos aprovechable y no aprovechables	42
Figura 7	Residuos sólidos aprovechables	42
Figura 8	Residuos sólidos orgánicos	43
Figura 9	Residuos sólidos aprovechable inorgánicos	43
Figura 10	Residuos sólidos no aprovechables	44

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de formular una “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021”, para el desarrollo de la propuesta se realizó un diagnóstico técnico basado en la guía de caracterización de residuos sólidos del MINAM, también se implementó un instrumento técnico que permitió constatar diferentes problemáticas que se presentan en las instalaciones de toda la facultad en general. El diagnóstico arrojó como resultado que el 94.69% de los residuos corresponde a residuos sólidos orgánicos, que en especial provienen de la actividad de ensayos clínicos con aves vivas, se determinó que el método más adecuado para aprovechar estos residuos es el compostaje. La propuesta contiene tres sub-planes que son, el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, el plan de educación ambiental y el plan de gestión ambiental; siendo este último clave para el desarrollo eficiente de la propuesta debido a que el manejo de los residuos es competencia no solo del laboratorio sino de toda la comunidad universitaria.

PALABRAS CLAVES: Residuos sólidos, aprovechamiento, plan de manejo, compostaje, educación ambiental.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El aumento de la población mundial genera que la oferta y demanda de toda clase de productos y servicios se incremente notablemente, lo que a su vez hace evidente el crecimiento en la generación de residuos sólidos debido a todas las actividades diarias del ser humano (Montiel Bohórquez & Pérez, 2019, p. 273-284). La problemática en realidad radica en la indiscriminada explotación de los recursos naturales y la disposición final de los residuos sólidos que generamos (Ruiz Vicente, 2020, p. 535-553). Muchos de estos residuos son dispuestos finalmente de forma inadecuada en botaderos a cielo abierto, los cuales no cuentan con ninguna clase de manejo ambiental que permita una gestión y un manejo adecuado de los mismos, o sencillamente son dispuestos en cañerías, ríos o el mar, generando un gran daño en los ecosistemas acuáticos y en la salud de la población (Colomina, 2005, p. 35-39; Gómez & Flores, 2014, p. 1-24; Hernández-Berriel et al., 2016, p. 11-22).

La disposición final inadecuada de los residuos sólidos genera múltiples complicaciones relacionadas a diferentes aspectos ambientales que influyen directamente en la salud humana, generando un impacto negativo en la población y cuya problemática se agudiza con la proliferación de plagas, vectores y malos olores (Medina, 1999, p. 135-144). En los últimos años la gestión integral y el manejo adecuado de los residuos sólidos viene mejorando, el interés de los gobiernos por frenar el acelerado proceso del cambio climático ha hecho que las normativas ambientales de los países referente a la gestión y el manejo de los residuos sólidos tomen una mayor importancia (Almeida et al., 2018, p. 246-255).

Es evidente el esfuerzo por implementar rellenos sanitarios con tecnología de punta y

un manejo ambiental adecuado, estaciones de transferencia, así como estaciones de segregación y valorización de los residuos sólidos (Visitación et al., 2017, p. 9-21).

Actualmente, los residuos sólidos ya no son vistos como basura o desechos, ahora se valorizan por todo el potencial de aprovechamiento que tienen y que se fortalece a través del reciclaje, dado que los residuos que son segregados en la fuente adecuadamente se pueden incorporar nuevamente a la cadena productiva, en especial como materias primas, o bien sea, para aprovechar su potencial energético (Fuentes et al., 2008; López, 2016, p. 31-35; Oldenhage, 2016).

Por medio de una buena gestión y un manejo adecuado de los residuos sólidos se puede contribuir a minimizar los efectos del cambio climático con una menor emisión de gases efecto invernadero (GEI), reducir la sobre explotación de recursos naturales y usar los residuos orgánicos en la recuperación de suelos para cultivos, al igual que explotar su capacidad para producir biogás y energía eléctrica (Galindo-Barboza et al., 2020, p. 107-125). Por esto, es importante generar planes de manejo de residuos sólidos en todas las actividades productivas, fomentando la segregación en la fuente y un manejo o tratamiento adecuado de los residuos generados, lo que lleva a tener procesos de producción cada vez más limpios, los cuales aplican principios de la economía circular y el desarrollo sostenible (Medina, 1999; Miranda, 2018).

En el Perú, la normativa ambiental referente a los residuos sólidos es la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314–2000, el D.S. N° 057-2004-PCM quien reglamenta la Ley y su modificatoria D.L. N° 1065-2008. Después encontramos el D.L. N° 1278-2016 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus respectivas modificatorias, las cuales son normativas vigentes que permiten e incentivan a los diferentes sectores productivos a formular planes de manejo de los residuos sólidos que generan producto de sus actividades.

Por tal razón, el presente trabajo de tesis tiene como único fin formular una "Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021". El cual se encuentra ubicado a la altura de la cuadra 28 de la Av. Circunvalación, facultad de Medicina Veterinaria, Distrito de San Borja, Lima - Perú.

La actividad principal que se desarrolla en el laboratorio es la de realizar ensayos clínicos con aves vivas. Este tipo de ensayos lleva a la generación de diferentes residuos sólidos orgánicos que son propios de la producción o crianza de aves en granjas o galpones, cuya problemática se incrementa por la elevada población que se requiere para cada estudio (Cajamarca et al., 2018, p. 42-54). Los principales residuos sólidos que se generan en una granja avícola se ven representados especialmente en la gallinaza o excretas de las aves, el guano que son los residuos de la cama en el galpón, la mortalidad de las aves cuyos cadáveres son conocidos como carcasas, plumas y en el caso de gallinas ponedoras, se presentan residuos de los huevos (Mojica et al., 2016, p. 15-22). Todos estos residuos, con un adecuado tratamiento son aprovechables y pueden ser involucrados nuevamente en la cadena productiva (Lett, 2014, p. 1-2), lo que permite que en su disposición final no sean enterrados o abandonados en sitios no apropiados para tal fin.

Las excretas de las aves son ricas en bases nitrogenadas por lo que en su descomposición liberan altas cantidades de GEI como el amoníaco y el dióxido de carbono (Álvarez, 2014, p. 7-10). Pero, con métodos de tratamiento como el compostaje o la biodigestión, se pueden generar nuevos productos donde encontramos el abono orgánico rico en nitrógeno y usado en la recuperación de suelos y el biogás, que es un combustible que se origina producto de la descomposición de la materia orgánica y no proviene de ninguna actividad extractiva (García, Yaneisy, 2006, p. 133-143).

Por último, un plan de manejo de residuos sólidos permite a las diferentes industrias, conocer cuáles son los residuos que generan a través de la caracterización de estos (Cañola et al., 2021). De esta forma, se puede formular un plan de manejo adecuado según las necesidades requeridas en cada actividad, este debe tener como finalidad reducir la generación de residuos y valorizarlos, aplicando los principios de la economía circular y el desarrollo sostenible. Además, este también debe ayudar a mitigar el impacto ambiental negativo que se genera (Pérez Villa & Villegas Calle, 2009).

1.2. Línea de Investigación

El presente trabajo de tesis tiene la siguiente línea de investigación, “desarrollo sostenible y gestión empresarial”.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Pregunta de Investigación

¿Es posible formular una “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021”?

1.3.2. Preguntas de Investigación Específicas

- ¿Será necesario realizar un diagnóstico inicial para formular una buena “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021”?
- ¿Cuál es la metodología adecuada para hacer un tratamiento adecuado de los residuos sólidos orgánicos?
- ¿Qué otras estrategias y/o planes son adecuadas para dar un manejo eficiente a los residuos sólidos?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Formular una “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico inicial aplicando los instrumentos técnicos necesarios para tal fin.
- Definir la metodología adecuada para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.
- Formular diferentes planes o estrategias que contribuyan al manejo adecuado de los residuos sólidos.

1.5. Hipótesis

El presente trabajo de tesis no lleva hipótesis, dado que no busca una respuesta o un resultado probable, debido a que corresponde a una investigación de tipo descriptivo propositivo (Espinoza Freire, 2018). Por tal razón, el trabajo se enfoca en la formulación de una “Propuesta para el Manejo de los Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021” (p. 122-139).

1.6. Justificación

El Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, realiza diferentes actividades para el diagnóstico de patologías en aves silvestres y de crianza o de producción. Además, de prestar servicios de ensayos con aves vivas en aislamiento para empresas farmacéuticas de la industria veterinaria y empresas de producción avícola en general en el territorio peruano. Producto de su actividad, generan diversos residuos sólidos tanto orgánicos, inorgánicos y peligrosos. Los cuales, con un

manejo adecuado pueden ser aprovechados en su gran mayoría, logrando así, que la cantidad de residuos sólidos que llegan a disponerse finalmente en un relleno sanitario o un relleno de seguridad sea la mínima posible.

Una de las principales problemáticas de la industria avícola en el Perú, es el manejo de los residuos sólidos. La generación de excretas o “gallinaza” de las aves en crianza o que se encuentran en producción, en los galpones de las granjas avícolas y los residuos sólidos provenientes de las camas o “guano”, son ricos en bases nitrogenadas, por lo que, al no tener un adecuado manejo, generan elevadas emisiones de GEI a la atmosfera, que se incrementa gracias a la elevada población de aves por cada galpón dentro de una granja de producción avícola (Arce-Solano et al., 2020, p. 165-178; Palomino et al., 2019, p. 121-129).

Esta problemática no le es ajena a las actividades cotidianas del Laboratorio de Patología Aviar, donde se generan residuos sólidos provenientes de la actividad avícola. Esto se debe, gracias a los ensayos clínicos con aves vivas que generan una gran cantidad de residuos orgánicos, los residuos generados en la actividad de diagnóstico y en general los que se producen en todas las actividades que se desarrollan producto de sus funciones.

En medio de la pandemia a causa del Covid-19, se presenta una problemática sanitaria en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria producto de la baja frecuencia en la recolección de los residuos sólidos, por lo que el Laboratorio de Patología Aviar es producto de una fiscalización ambiental por parte de la alcaldía municipal como entidad encargada, la cual deja como resultado la solicitud de la caracterización y peso de los residuos sólidos generados, esta situación fue la que permitió realizar el presente trabajo de tesis el cual tiene la finalidad de formular una “Propuesta para el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor

de San Marcos – 2021". Contribuyendo así, a dar una respuesta oportuna a lo solicitado por el ente fiscalizador y dando como un valor agregado una propuesta de manejo a los residuos sólidos generados por parte del Laboratorio en mención.

Un plan de manejo de residuos sólidos, al ser implementado permite minimizar la generación de residuos y valorizar los mismos. En el caso de los residuos sólidos orgánicos, provenientes de las aves en crianza o en producción, a través de tratamientos adecuados, como el uso de diferentes métodos como el compostaje o la implementación de biodigestores, pueden generar productos como el biofertilizante y el biogás. El biofertilizante, es usado en el tratamiento o recuperación de suelos de cultivo y el biogás, es destinado a diferentes actividades como la calefacción de viveros, casas o los mismos galpones, al igual, que puede ser usado como combustible para la preparación de alimentos (De La Cruz Balón et al., 2019, p. 32; Mejías-Brizuela et al., 2016, p. 27-41; Montenegro Orozco et al., 2017, p. 23-36; Vargas Corredor & Pérez Pérez, 2018, p. 59-72).

1.7. Marco Teórico

1.7.1. Antecedentes

En España se realizó un estudio llamado "Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca". En este, se buscó identificar elementos claves para un plan de manejo integral de residuos sólidos, Con un efectivo diagnóstico formularon propuestas que contribuyeron al desarrollo sostenible de la universidad. Al realizar la caracterización de los residuos, encontró que la generación per cápita correspondía a 0.0392 kg/persona/día. Donde el 25.83% eran residuos sólidos inorgánicos reciclables y el 71.635% eran residuos sólidos orgánicos, los cuales pueden ser compostados. Los residuos sólidos que llegarían al relleno sanitario sería tan solo el 2.532% del total de los residuos generados en la universidad (Vargas et al., 2015, p. 9).

En México se presentó un estudio denominado “Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México”. Estudio en el cual, se muestran los resultados de la implementación del plan de manejo de residuos sólidos de la universidad, cuya finalidad era reducir la generación de residuos sólidos en las instalaciones, los resultados obtenidos muestran una reducción del 24% en la generación de residuos sólidos y un aumento del 144% en la segregación de los residuos en la fuente. Se plantea el plan de manejo de residuos sólidos no solo como una responsabilidad, sino también como una herramienta de educación ambiental (Ruiz Morales, 2017, p. 337-346).

En Colombia, el estudio llamado “Diagnostico del manejo actual de residuos sólidos (empaques) en la universidad El Bosque”, tuvo como objetivo identificar el manejo actual que se da a los residuos sólidos que provienen de los empaques generados en las zonas donde se consumen alimentos, el estudio obtiene un resultado la generación de 375 kg de empaques por semana, donde se caracterizan materiales como vidrio, papel, cartón y plástico. Por último, se considera que en las instalaciones de la universidad no se cuenta con un manejo adecuado de los residuos, lo que se da principalmente por la falta de una cultura orientada a la segregación en la fuente, dificultando su aprovechamiento en los procesos de reciclaje (Montoya Rodríguez & Martínez, 2013, p. 80-90).

También en Colombia se desarrolló un trabajo llamado “El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento”. El cual, nos habla de cómo diariamente se pierden importantes cantidades de alimentos, especialmente por la carencia de protocolos de postcosecha. El objetivo más importante de este estudio era analizar la pérdida de diferentes alimentos en la central principal de abastos del municipio de Acacias – Colombia. Además, evaluar si el sistema

de compostaje era una alternativa de gestión ambiental adecuada para las necesidades del centro de abastos. En el proceso de caracterización, se encontró que de 352 establecimientos 185 generan exclusivamente residuos orgánicos, los establecimientos de frutas y verduras aportan el 82% de los residuos orgánicos, mientras los restaurantes aportan el 18% de estos (Vargas, O. et al., 2019, p. 123-129).

En Ecuador se trabajó en el “Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Parque Histórico de Guayaquil”. Este estudio buscó determinar la generación de residuos, verificar su gestión de acuerdo con la normativa y proponer alternativas viables para el adecuado manejo de los residuos. La caracterización indicó que el 83% de los residuos identificados eran no peligrosos, de estos el 45% corresponden a orgánicos, el 27% a residuos inorgánicos reciclables y un 11% a residuos sólidos no reciclables. Por lo que se concluye, que es necesario implementar la gestión de residuos y obtener los permisos ambientales según la normativa (Mora Cervetto & Molina Moreira, 2017, p. 84).

En Castilla, Piura - Perú. Se desarrolla otro trabajo acerca de la caracterización de los residuos sólidos urbanos de la ciudad y la diferencia en la generación según los estratos socioeconómicos. Entre los resultados obtenidos se encuentra que, para el estrato socioeconómico alto, la generación per cápita está en 0.721 kg/hab/día, mientras en los estratos socioeconómicos más bajos, la generación per cápita llega a 0.387 kg/hab/día, para un promedio de 0.535 kg/hab/día. Los residuos sólidos caracterizados se encuentran compuestos principalmente por escombros en un 26.98%, residuos orgánicos 25.12% y los residuos generales no aprovechables en un 12.51% (Taype, 2006, p. 73-79).

Se desarrollo un trabajo de Sarmiento A. (2015). Denominado “Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero-Puno-Perú” en el año 2014, en dicho trabajo se buscó evaluar el ciclo del manejo de los residuos sólidos, colocando

principalmente énfasis en la gestión realizada y determinando indicadores para calificar el manejo que se da sobre los residuos generados en el distrito. Entre los resultados del estudio se destacan datos como la generación total de residuos sólidos al día que llega a 11.603 toneladas, para una producción per cápita de 0.50 kg/hab/día, donde se aprecia que el mayor porcentaje de los residuos generados están representados en orgánicos con un 36.80%, luego el plástico con un 25.48% y por último, el papel y cartón con un 14.94%, siendo todos estos residuos sólidos aprovechables. Una vez aplicados los indicadores, demuestran que el manejo de residuos sólidos en el distrito es inadecuado lo que se corrobora con una encuesta donde el 79.7% de los encuestados opinan que el manejo de los residuos no es el mejor (Sarmiento, 2015, p. 65-72).

Se presenta otro estudio, "Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca, Puno – Perú". La falta de gestión de residuos sólidos municipales ha inducido a conflictos sociales y de salud de la población, en el presente estudio se tomó una muestra de 267 familias, como resultados se obtuvo que el 72% de los residuos caracterizados eran aprovechables, en donde el 42.39% son de origen orgánico que se pueden aprovechar para la producción de abono y el 29.78% son inorgánicos como papel, cartón, plástico, vidrios, metales. El 27.83% son residuos sólidos no aprovechables los cuales su disposición final debe ser un relleno sanitario (Huamaní Montesinos & Mamani, 2020, p. 106-115).

En otro estudio desarrollado en la Playa San Pedro en Lurín, Lima - Perú. Se buscó cuantificar y caracterizar los residuos sólidos que son dispuestos en un total de 1885 unidades o puntos de acopio, se obtiene como resultados que el material predominante fue el plástico con un 73% del total de los residuos caracterizados, seguido por el papel con el 9%, metal y madera cada uno con un 2%. Debido al manejo inadecuado de estos residuos en la zona de playa, terminan generando un impacto negativo en el ecosistema marino,

estos residuos son generados por los pescadores de la zona y los turistas que la frecuentan (Gambini et al., 2019, p. 197-205).

Por último, se presentó una tesis para ingeniería ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina, donde se realizó el diagnóstico, caracterización y propuesta de plan de manejo de residuos sólidos para el campo de la UNALM. Según los resultados obtenidos en la caracterización el 43% de los residuos sólidos eran aprovechables, de los cuales el 53% correspondía a residuos sólidos orgánicos, igualmente se estima que la generación mensual de residuos en el campus llega a los 20.03 ton. La generación per cápita corresponde a 0.15 kg/estudiante/día. Con una generación de 44% residuos orgánicos, 21% papel y cartón, 17% plásticos, 8% vidrios, 1.6% metales y tan solo 2% los residuos peligrosos. El plan de manejo de residuos sólidos permite tomar acciones para dictar medidas como el minimizar la generación de residuos, reutilizar los que puedan ser aprovechables y reciclar los residuos que puedan ser materias primas (Olivera, 2017).

1.7.2. Bases Teóricas

La Ley N° 27314-2000, Ley General de Residuos Sólidos, tiene por objeto establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades a la sociedad, para asegurar una gestión y un manejo de los residuos sólidos sanitaria y ambientalmente adecuada. La presente ley en su artículo 2 aclara que la ley aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final y que además incluye a todos los sectores económicos y sociales de la población. En su artículo 3 habla sobre la gestión de los residuos sólidos, menciona que la finalidad de la gestión integral y sostenible de los residuos mediante políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de estos, lo que abre paso a la formulación de los planes de manejo de residuos sólidos.

En el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016-2024), la gestión

de los residuos sólidos es definida como toda actividad técnica y/o administrativa de planificación, coordinación, concentración, diseño, aplicación y evaluación de las diferentes políticas públicas, planes, estrategias y además los diferentes programas aplicables al manejo de los residuos sólidos. Mientras que el plan de manejo de residuos sólidos es un documento técnico administrativo suscrito por el generador de residuos sólidos el cual declara como va a manejar sus residuos sólidos (Ministerio del Ambiente de Perú, 2017).

Para poder elaborar un plan de manejo de residuos sólidos es necesario realizar una caracterización de los residuos generados. La caracterización de los residuos sólidos es una herramienta que permite obtener información inicial, se realiza a través de un estudio, en el cual se obtienen datos como la cantidad, densidad y composición de los residuos en un determinado espacio geográfico. Esta información, además permite tener una mejor planificación técnica y también operativa con relación al manejo de los residuos sólidos (MINAM, 2019).

La ley General de Residuos Sólidos, define a los residuos sólidos como “aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer”. Además, los clasifica como:

- Residuo domiciliario
- Residuo comercial
- Residuo de limpieza de espacio público
- Residuo de establecimiento de atención de salud
- Residuo industrial
- Residuo de las actividades de construcción
- Residuo agropecuario
- Residuos de instalaciones o actividades especiales.

Los residuos sólidos deben ser manejados en un sistema que incluya lo siguiente:

- Minimización de residuos
- Segregación en la fuente
- Reaprovechamiento
- Almacenamiento
- Recolección
- Comercialización
- Transporte
- Tratamiento
- Transferencia
- Disposición final.

Los residuos sólidos peligrosos, son aquellos que por sus características o el manejo al que son sometidos, representan un riesgo significativo para la salud humana, animal o el ambiente. Los generadores de este tipo de residuos podrán contratar con una EO-RS debidamente registrada ante el Ministerio de Salud, la cual asume la responsabilidad del residuo desde el recojo. Los envases de productos peligrosos deben ser manejados como tal. Pero, pueden ser sometidos a un tratamiento que eliminen sus características de peligrosidad (Ley N° 27314-2000 Ley General de Residuos Sólidos).

Por otro lado, el INACAL desarrollo la norma técnica peruana (NTP 900.058.2019 Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos). La cual, establece los colores a ser utilizados para el almacenamiento de los residuos sólidos de los ámbitos municipal y no municipal. La norma no establece las características que debe tener el recipiente de almacenamiento ya que estas dependen de las características del residuo a almacenar (INACAL, 2019).

El código de colores para los residuos municipales los encontramos en la

siguiente tabla:

Tabla 1

Código de colores residuos municipales

Tipo de residuo	Color	Ejemplos de residuos
Aprovechables	Verde	Papel y Cartón Vidrio Plástico Textiles Madera Cuero Tetrapak Metales
No aprovechables	Negro	Papel encerado metalizado Cerámicos Colillas de cigarrillo Residuos sanitarios
Orgánicos	Marrón	Restos de alimentos Restos de poda Hojarasca.
Peligrosos	Rojo	Pilas Lámparas y luminarias Medicinas vencidas Empaques de plaguicidas Otros.

Nota 1. Los residuos Sólidos peligrosos deben ser almacenados y manejados de forma diferenciada.

Nota 2. Se deben enjuagar los diferentes envases para asegurar su aprovechamiento.

1.7.3. *Método de Tratamiento Residuos Sólidos Orgánicos*

Los residuos sólidos orgánicos provenientes de la actividad avícola pueden ser aprovechados a través de algunos tratamientos que permiten su transformación en nuevos productos que pueden ser usados nuevamente en el ciclo productivo. El método más común o usado para tratar este tipo de residuos es el compostaje, que la FAO lo define como “la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes” (FAO, 2015). Otra definición es que el compostaje es una biotécnica donde es posible ejercer un control sobre los procesos de biodegradación de la materia orgánica (Ricaurte, 2005, p. 1-9).

El compostaje es una de las tecnologías recomendadas para la valorización de residuos sólidos de origen animal del cual se obtiene un abono orgánico conocido como el compost, el cual es una alternativa para tratar los residuos orgánicos de una granja avícola como la mortalidad de aves y la gallinaza (Castro Espinoza, 2019). El proceso de compostaje se considera como el tratamiento más adecuado para el manejo de los residuos avícolas, los nutrientes de la gallinaza son esenciales para los organismos descomponedores y deben estar en proporciones y cantidades adecuadas (Pareja, M. 2005, p. 43-48).

Según el “Manual de Compostaje del Agricultor” de la FAO (2015), en el proceso de descomposición de la materia orgánica los microorganismos desprenden un calor medible, según la temperatura generada durante el proceso se identifican tres etapas aparte del proceso de maduración de duración variable:

Fase Mesófila. De temperatura ambiente hasta los 45° C. La descomposición de compuesto solubles produce ácidos orgánicos y el pH puede bajar, esta fase dura pocos días.

Fase Termófila. A temperaturas superiores a los 45° C, los microorganismos son

reemplazados en su mayoría por bacterias que crecen a mayores temperaturas, estos actúan transformando en nitrógeno en amoníaco por lo que el pH sube, a partir de los 60° C aparecen las bacterias encargadas de descomponer compuestos de carbono complejos. Esta fase también se conoce como de higienización debido a que las bacterias destruyen los contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*

Fase Mesófila. Agotadas las fuentes de carbono y el nitrógeno fijado en el material compostado, la temperatura baja nuevamente hasta los 40-45° C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH se mantiene ligeramente alcalino.

Fase de Maduración. Proceso durante el cual se producen reacciones secundarias de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

El manual de la FAO también nos indica cuales son los parámetros que debemos monitorear, los cuales son los siguientes:

Oxígeno. El compostaje es un proceso aerobio por lo que se debe mantener una aireación adecuada, la saturación de oxígeno se debe encontrar entre del 5% y el 15% siendo el 10% el nivel óptimo. Un exceso de aireación disminuye la temperatura y genera pérdida de la humedad por evaporación y una baja aireación genera demasiada humedad donde se producen malos olores por la presencia de ácido sulfúrico o metano en exceso.

Dióxido de Carbono (CO₂). Se libera por acción de la respiración de los microorganismos, la concentración varía con la actividad microbiana y con la materia prima utilizada como sustrato. Se pueden generar 2 a 3 kilos de CO₂ por cada tonelada diariamente, el cual es considerado de bajo impacto ambiental.

Humedad. Se debe mantener en un rango entre el 45% y el 60%, siendo el 55%

una humedad ideal, pero varía dependiendo del estado físico y el tamaño de las partículas, así como del sistema empleado para realizar el compostaje. Una humedad insuficiente puede detener el proceso de compostaje por falta de agua para los microorganismos y un exceso en la humedad va a desplazar el oxígeno que debe estar presente.

Temperatura. La temperatura varía según la fase en la que se encuentre el proceso de compostaje, la cual inicia desde la temperatura ambiente y puede subir hasta los 65° C sin necesidad de ninguna actividad externa. Las bajas temperaturas se pueden dar por humedad insuficiente, material insuficiente o déficit en la relación C:N, mientras que las altas temperaturas suelen darse por la falta de ventilación adecuada.

pH. Depende de los materiales de origen y varía en cada fase del proceso, el rango ideal esta entre 4.5 y 8.5, un pH muy bajo se debe al exceso de ácidos orgánicos presentes en los materiales vegetales como restos de comida y frutas, lo que se puede solucionar con la adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación C:N. Un pH muy elevado se da, por lo contrario, cuando existe exceso de nitrógeno, el cual puede mejorar su relación C:N con la adición de material seco con alto contenido de carbono como restos de poda, hojas secas o aserrín.

Relación Carbono-Nitrógeno C:N. Esta relación debe permanecer en un rango ideal que va desde 15:1 a 35:1 y se controla según el exceso si es de nitrógeno o de carbono.

Tamaño de Partícula. La aireación de la pila de compost o la retención de la humedad están relacionadas con el tamaño de partícula el cual debe estar entre 5 a

30 cm. Un tamaño mayor a 30 cm va a generar un exceso en la aireación y un tamaño inferior a los 5 cm va a permitir una fácil compactación y pérdida de oxígeno.

Tamaño de Pila. Existen diversos sistemas para realizar el compostaje, en pilas, en cajas o compostera, abiertas o cerradas. En el caso de la pila, el tamaño se define por la cantidad de material a compostar y el área disponible para realizar el proceso. Por lo general las pilas se forman entre 1.5 y 2 m de alto para facilitar el volteo y entre 1.5 y 3 m de ancho. La longitud de la pila depende del área que se dispone y del manejo que se le va a dar.

1.7.4. Marco Conceptual

Abono Orgánico. Abarca los abonos elaborados con estiércol de animales, compost rurales y urbanos, otros desechos de origen animal y residuos de cultivos. Materiales cuya efectividad y eficacia para mejorar la productividad de los suelos ha sido demostrada (FAO, 2015).

Aeróbico. Proceso que ocurre en presencia de oxígeno. Para que un compost funcionese debe mantener en presencia de oxígeno para mantener un proceso aeróbico (FAO, 2015).

Aprovechamiento. Volver a obtener un beneficio del residuo sólido. Algunas técnicas de aprovechamientos son el reciclaje, la recuperación o la reutilización (INACAL, 2019).

Descomposición. Degradación de la materia orgánica (FAO, 2015).

Generador. Persona natural o jurídica que genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario (INACAL, 2019).

Materia Orgánica. Residuos vegetales, animales y de microorganismos en

distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo y sustancias sintetizadas por los seres vivos presentes en el suelo (FAO, 2015).

Reciclaje. Toda actividad que permita aprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material, para cumplir su fin inicial u otros fines (INACAL, 2019).

Relación C:N. Cantidad de carbono con respecto a la cantidad de nitrógeno que tiene un material (FAO, 2015).

Residuos Sólidos. Cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, incluye todo residuo en fase sólida o semisólida (INACAL, 2019).

Residuo Sólido No Aprovechable. Todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico o inorgánico, que no ofrece ninguna oportunidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo (INACAL, 2019).

Residuos Peligrosos. Son aquellos que por sus características representan un riesgo para la salud y el ambiente (INACAL, 2019).

Segregación. Acción de separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (INACAL, 2019).

Valorización. Operación cuyo objetivo sea que el residuo sea reaprovechado, la valoración puede ser material o energética (INACAL, 2019).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación del presente trabajo de tesis según su enfoque es cualitativo, se centra en obtener datos que al principio no son cuantificables, que son basados en la observación y se enfoca en hacer comprensibles los hechos (Guerrero, 2016, p. 1-9).

2.2. Nivel de Investigación

Según su nivel, la investigación es descriptiva propositiva, su finalidad es describir el comportamiento de una sola variable en una población definida (Cauas, 2015).

2.3. Diseño de la Investigación

El presente trabajo corresponde a una investigación no experimental, no se busca ni requiere la modificación de la variable (Rojas Cairampoma, 2015, p. 21-24).

2.4. Método de Investigación

El método de investigación es inductivo, en esta investigación pasamos de un caso particular a conocimientos más generales que nos puedan brindar solución a las preguntas de investigación (Zamora, A. et al., 2018, p. 1-11).

2.5. Población

La población del presente estudio corresponde a un total de ocho personas, las cuales son el total de funcionarios del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

2.6. Muestra

La muestra corresponde a un total de 8 personas, estas personas son el total de funcionarios del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la muestra es seleccionada ante la coyuntura actual por la pandemia del Covid-19,

lo que limita el ingreso de la comunidad universitaria y de visitantes a la sede donde funciona el laboratorio. Al ser una población pequeña, para el presente trabajo se toma como muestra el total de la población, dado que no es necesario sacar una muestra representativa (Izquierdo, 2015, p. 1148-1150).

2.7. Técnicas e Instrumentos

Para el desarrollo del presente estudio se aplicaron dos técnicas diferentes, cada una con su respectivo instrumento (Godínez, 2013), las cuales serán detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 2

Técnicas e instrumentos

TECNICA	INSTRUMENTO	UNIDAD DE ANALISIS
Entrevista	Cuestionario	Funcionarios del laboratorio
Observación de campo no experimental	Formato de la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM	Caracterización de los residuos sólidos generados en el laboratorio

Nota. Instrumentos técnicos aplicados al estudio.

2.8. Validez de los Instrumentos

El Cuestionario con el que se realizó la entrevista a los funcionarios, fue validado por tres expertos, dos de los cuales son profesionales en temáticas ambientales y otro, que es un experto de la industria avícola. Los formatos con las observaciones y firmas de aprobación de los expertos al instrumento se encuentran en anexo 2, así como la copia del formato final la cual se encuentra en el anexo 1 del presente documento.

El formato usado en la caracterización de los residuos sólidos hace parte de la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM, el cual se encuentra ya validado por el Ministerio de Ambiente y lo podemos encontrar en el anexo 5 del presente documento (MINAM, 2019).

2.9. Procedimiento de Recolección de Datos

Para la recolección de datos y elaboración de la propuesta, se realizó el siguiente procedimiento:

- a) Se realizó contacto con la jefa del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Dra. Eliana Icochea, la cual solicito la caracterización y peso de los residuos sólidos generados productos de las actividades propias del laboratorio y bajo el requerimiento solicitado producto de la fiscalización ambiental por parte de la alcaldía municipal. Producto de este primer contacto se acuerda proponer un Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- b) Se procede a solicitar los permisos correspondientes a las autoridades universitarias para el ingreso a las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria, teniendo en cuenta que se estaba atravesando por las restricciones impuestas a nivel nacional dada la problemática de la pandemia ocasionada por el Covid-19.
- c) Se realiza una primera reunión donde se hace la planificación de tiempos y explicación del procedimiento a seguir para poder realizar la caracterización de los residuos sólidos.
- d) Se solicita el permiso de aplicar una entrevista a los 8 funcionarios del laboratorio tomando todas las medidas de bioseguridad correspondientes y se verifica que todos los participantes cuenten con su cuadro de vacunación ante el Covid-19 completo reduciendo los riesgos de contagio.

- e) Se diseñó el cuestionario para entrevistar a los funcionarios del laboratorio, este pasó por un proceso de revisión y validación por parte por parte de tres expertos tanto en la materia de los residuos sólidos como en la industria avícola.
- f) Las entrevistas se realizaron en las instalaciones del laboratorio en un periodo de tres días hábiles donde se tomaron las precauciones necesarias como el uso de elementos de protección personal y bioseguridad, cada funcionario fue entrevistado por aparte en un espacio abierto para el flujo de aire y tomando las precauciones de distanciamiento necesarias.
- g) Una vez realizadas las respectivas entrevistas y consignada la información entregada por parte de los funcionarios del laboratorio en el instrumento previamente validado se procedió a digitalizar esta información.
- h) Para la caracterización de los residuos sólidos generados, se hizo uso del instrumento que facilita la guía de caracterización de residuos sólidos del MINAM.
- i) Para llevar a cabo la caracterización se asistió a las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante siete días calendario desde las 3 de la tarde hora en la cual los funcionarios del laboratorio ya tenían los residuos sólidos generados por día de las diferentes áreas de atención almacenados en bolsas plásticas contribuyendo y facilitando el proceso de pesaje, actividad que se realizó hasta las 6 de la tarde tiempo estipulado en el permiso obtenido para poder realizar la actividad programada.
- j) Una vez levantada la información necesaria y oportuna se procedió a digitalizar y realizar trabajo de gabinete fuera de las instalaciones de la Facultad.
- k) Se hace entrega al laboratorio de la información digitalizada correspondiente a la caracterización y pesos correspondientes, información previamente solicitada al

laboratorio producto de la fiscalización ambiental ejercida por la alcaldía municipal.

- 1) Se procede a elaborar la “Propuesta para el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021”.

2.10. Análisis de Datos

Los datos recolectados a través de las entrevistas y los obtenidos en la ficha de caracterización de residuos sólidos, fueron digitalizados y posteriormente organizados en tablas y figuras, haciendo uso del software Microsoft Excel. Lo que permitió, una mayor comprensión de la información obtenida. En estas entrevistas, al igual que en la ficha de caracterización, se obtuvo información valiosa que permitió entender el funcionamiento y generación de residuos sólidos en el laboratorio.

2.11. Materiales

Los materiales utilizados en el presente trabajo fueron los siguientes:

- Tapabocas
- Guantes de protección
- Guantes quirúrgicos
- Mandil o bata
- Bolsas plásticas
- Pesa automática
- Hojas de papel
- Lapiceros
- Carretilla
- Laptop

2.12. Aspectos Éticos

La presente investigación se realizó respetando toda la información proporcionada por el Laboratorio de Patología Aviar de la UNMSM. La cual no debe ser divulgada para ningún otro fin que no sea formular la “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021” con fines académicos, en el desarrollo del presente trabajo de tesis para optar por el título de Ingeniero Ambiental.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Alcance

El alcance del presente proyecto se basa en formular una “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Laboratorio de Patología Aviar – 2021”, el cual debe ser adecuado a las necesidades de este. El laboratorio producto de sus actividades genera diferentes clases de residuos sólidos, entre ellos, los provenientes de la actividad de ensayos clínicos con aves vivas, las cuales producen residuos propios de la actividad avícola. Para lo cual, se propone que este tipo de residuos orgánicos sean tratados por compostaje, para su aprovechamiento en la producción de abono orgánico aplicando los principios de la economía circular y el desarrollo sostenible. Es necesario realizar un plan de educación ambiental, que pueda generar una nueva conciencia entre la comunidad universitaria, se busca que desde el laboratorio se genere un cambio en toda la facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM. También, se debe generar un programa de segregación en la fuente, que tiene que estar acompañado de recipientes de almacenamiento adecuados y con la codificación de colores establecida por la NTP 900.058.2019.

Además, es importante establecer un medio de gestión con las autoridades universitarias para las mejoras en la facultad, que impacten directamente en el manejo de los residuos en el laboratorio, en las vías de acceso, puntos de acopio, en el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Es importante generar espacios de educación ambiental que permitan el embellecimiento de la Facultad, la prevención en la salud, la reducción en la contaminación ambiental, plagas, vectores y malos olores. También, es importante evitar problemáticas socioambientales con los vecinos de las instalaciones, que

se ven perjudicados dada la cercanía de las viviendas al punto de acopio destinado por la facultad.

3.2. Objetivo General

Formular un plan de manejo de residuos sólidos que permita el aprovechamiento de estos, la reducción de la contaminación, la prevención en la salud, el embellecimiento de las instalaciones, la generación de una nueva conciencia ambiental y la mejora en la calidad de vida de la comunidad universitaria.

3.2.1. Objetivos Específicos

- Proponer una metodología para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.
- Formular un plan de educación ambiental
- Promover la gestión ambiental
- Monitorear periódicamente el Plan de manejo de residuos sólidos

3.3. Metas

- Tratar el 70% de los residuos sólidos orgánicos generados en el Laboratorio a por medio del compostaje.
- generar una nueva conciencia ambiental en la comunidad universitaria.
- Implementar recipientes de almacenamiento adecuados y con la codificación de colores establecida por la NTP 900.058.2019.
- Segregar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados en el Laboratorio.
- Reducir en un 10% la generación de residuos sólidos.
- Establecer relaciones con las autoridades universitarias que fomenten la gestión ambiental y la mejora continua.

- Establecer indicadores que permitan tener un plan de monitoreo constante.

3.4. Marco Legal

- Ley N° 27314-2000, Ley General de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
- D.L. N° 1065-2008, Modificatoria de la Ley N° 27314-2000.
- D.L. N° 1278-2016, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 014-2017-MINAM, Reglamento del D.L. N° 1278-2016.
- NTP 900.058.2019
- D.L. N° 1501-2020, Modificatoria del D.L. N° 1278-2016.

3.5. Diagnóstico Inicial

3.5.1. Ubicación

El Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se encuentra ubicado a la altura de la cuadra 28 de la Av. Circunvalación, en la Facultad de Medicina Veterinaria, Distrito de San Borja, Lima - Perú. Su ubicación geográfica está dada en las coordenadas UTM 18 S 283765.93 m E, 8663644.93 m S y se encuentra a una altitud de 190 msnm.

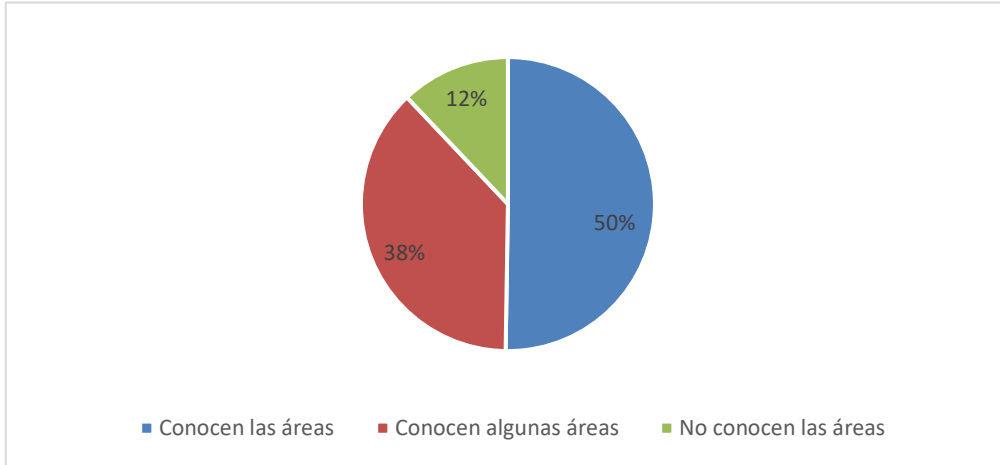
3.5.2. Resultados de la Entrevista

Se realizó una entrevista a ocho funcionarios del Laboratorio de Patología Aviar con las preguntas relacionadas en el instrumento técnico elaborado para el presente estudio. Dicha entrevista permitió recolectar la información necesaria para conocer diferentes componentes del laboratorio, así como las diferentes áreas por las que se encuentra compuesto, las clases de residuos que se generan, la dotación de recipientes para almacenamiento de residuos, el centro de acopio antes de la recolección y posterior disposición final, entre otras preguntas que permiten realizar un diagnóstico preciso. La

encuesta nos arrojó los siguientes resultados:

Figura 1

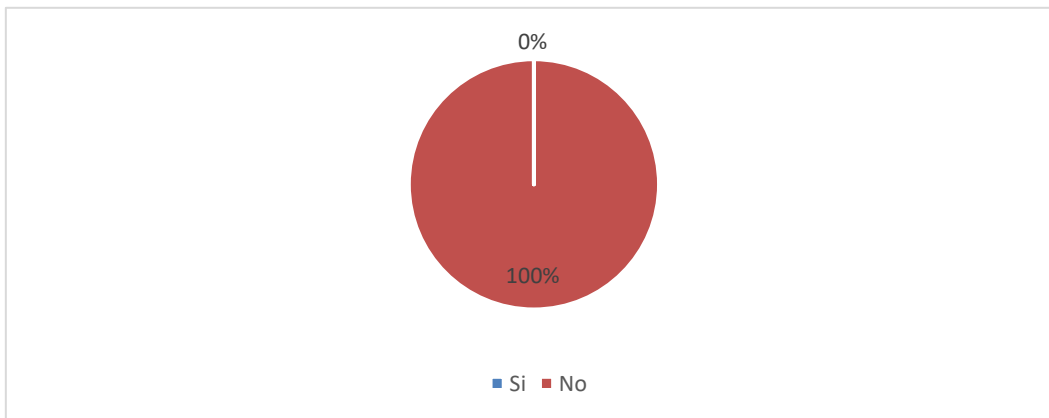
Conocimiento de las áreas del laboratorio



Podemos observar que el 50% de los funcionarios del laboratorio conoce las diferentes áreas que lo conforman, lo que les permite tener una visión más amplia de los residuos que se generan en cada una de ellas. El 38% reconoce solo algunas áreas que en especial se relacionan con sus funciones dentro del laboratorio y el 12% no distingue las diferentes áreas que componen el laboratorio lo que a su vez dificulta tener claridad referente a los diferentes residuos sólidos generados, lo que impide una buena segregación de residuos en la fuente.

Figura 2

Mapa de procesos para el manejo de los residuos sólidos

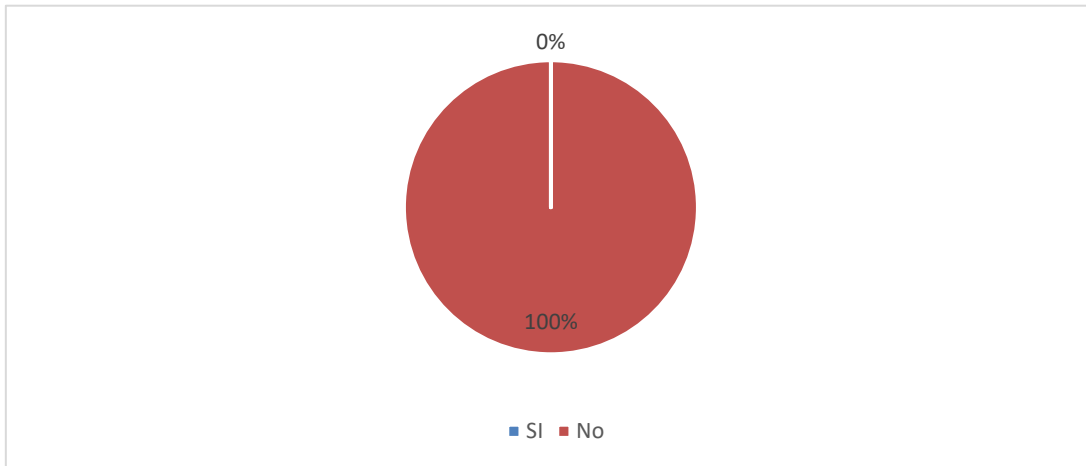


Podes observar que el 100% de los funcionarios del laboratorio, no saben si existe o

no conocen un mapa de procesos para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Figura 3

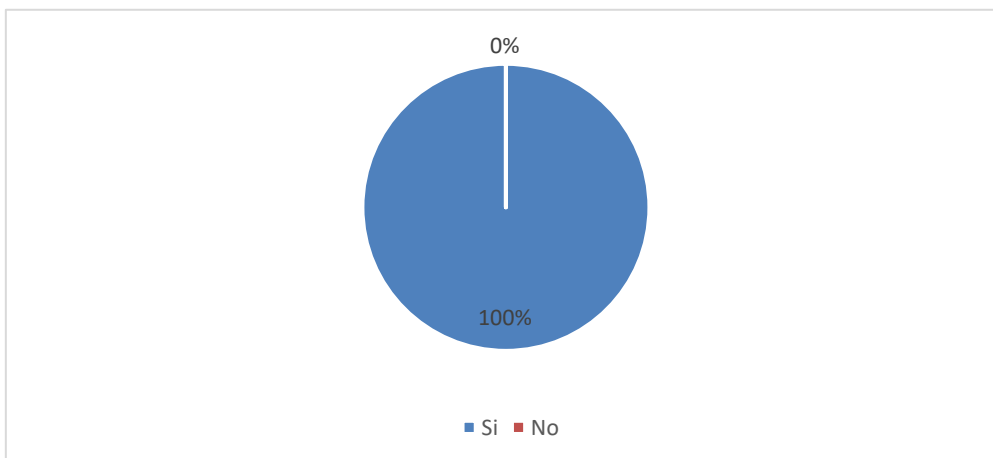
Recipientes adecuados con bolsa y tapa



Como se puede observar en la ilustración, el 100% de los funcionarios consideran que los recipientes que tiene el laboratorio para el almacenamiento de los residuos sólidos no son los adecuados, o bien no tienen bolsa y tapa, o no tienen uno de los dos. Por otro lado, los recipientes por los que se encuentra dotado el laboratorio para almacenar los residuos sólidos no permiten su fácil segregación.

Figura 4

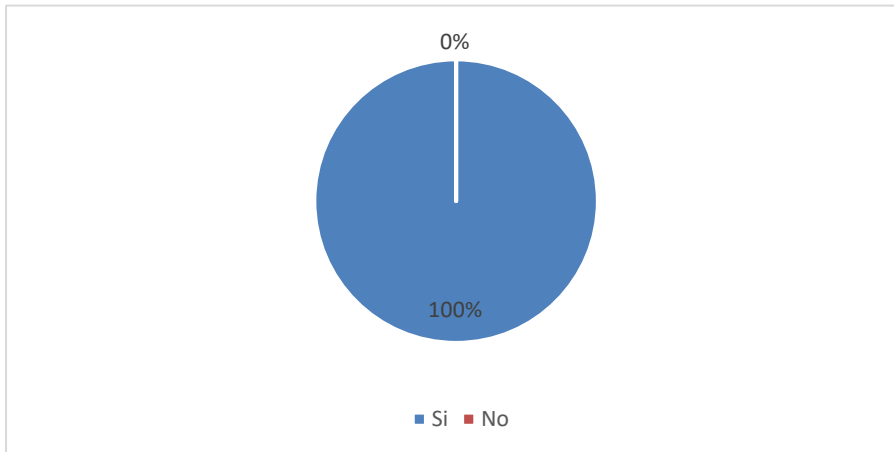
Residuos peligrosos



El 100% de los entrevistados son conscientes que el laboratorio genera residuos sólidos peligrosos y que no se cuenta con una empresa operadora especializada en el manejo de este tipo de residuos.

Figura 5

Educación ambiental



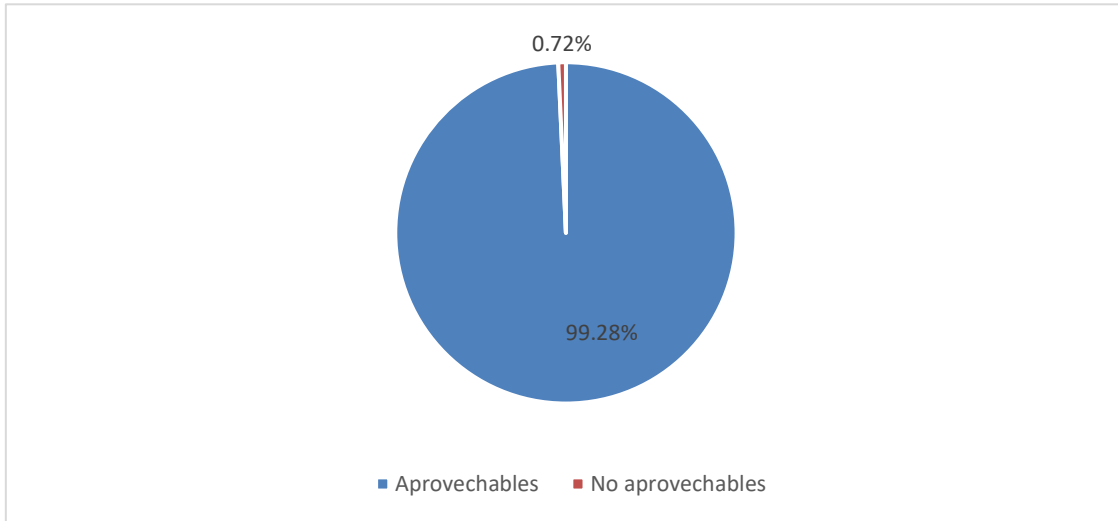
El 100% de funcionarios entrevistados, cree que es necesario un plan o campañas de educación ambiental que mejoren el manejo y la gestión de los residuos sólidos generados no solo en el laboratorio, si no que en toda la facultad de Medicina Veterinaria. Los datos obtenidos en la entrevista permitieron formular cada uno de los sub-planes establecidos para la presente propuesta.

3.5.3. Caracterización y Peso Porcentual de los Residuos Sólidos

La caracterización de los residuos sólidos generados en el laboratorio se realizó según la metodología indicada por la Guía de Caracterización de Residuos sólidos del MINAM (2019). El instrumento de la guía de caracterización se encontrará en los anexos. A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos:

Figura 6

Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables



Se puede observar que el 99.28% de los residuos sólidos generados en laboratorio son considerados como residuos aprovechables, tan solo el 0.72% de los residuos generados deben ser dispuestos finalmente en un relleno sanitario.

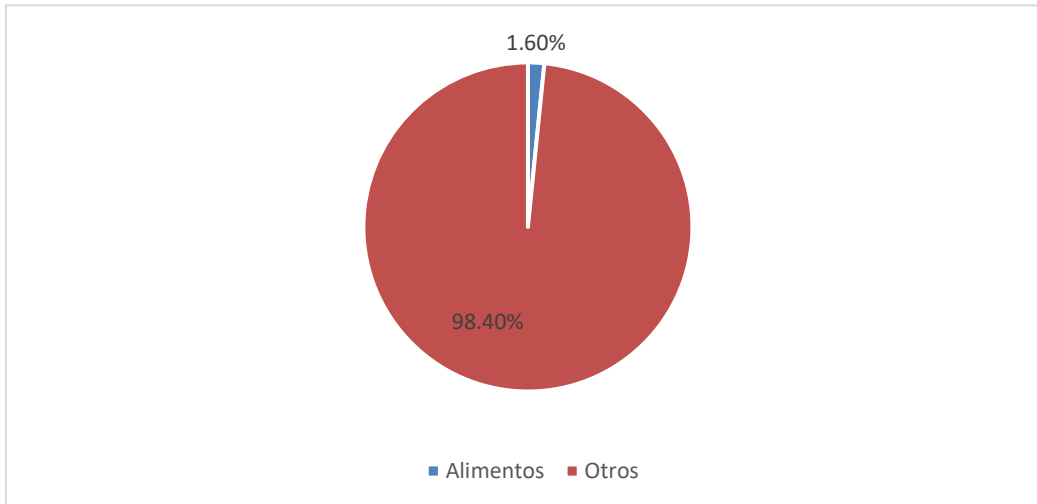
Figura 7

Residuos sólidos aprovechables



Del 99.28% de los residuos sólidos aprovechables, se puede ver que el 96.93% corresponden a residuos sólidos orgánicos, mientras que el 3.07% corresponden a residuos inorgánicos.

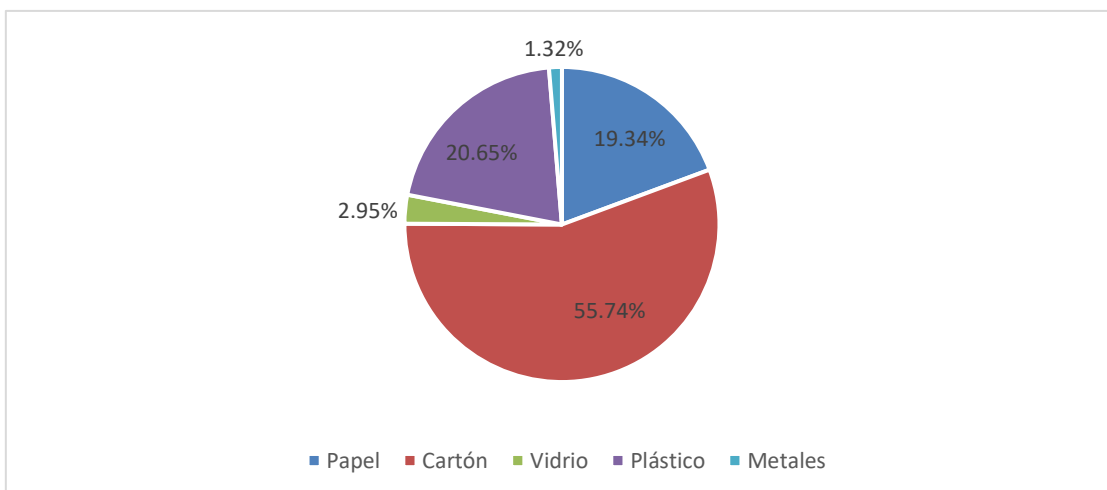
Residuos sólidos orgánicos



De los residuos sólidos orgánicos, el 98.40% corresponde a residuos provenientes del Guano, la Gallinaza y La mortalidad de las aves o carcasas. Mientras el tan solo 1.60% corresponde a los residuos de restos de alimentos como cascara de huevos, restos de fruta y residuos de comida en general.

Figura 9

Residuos sólidos aprovechables inorgánicos

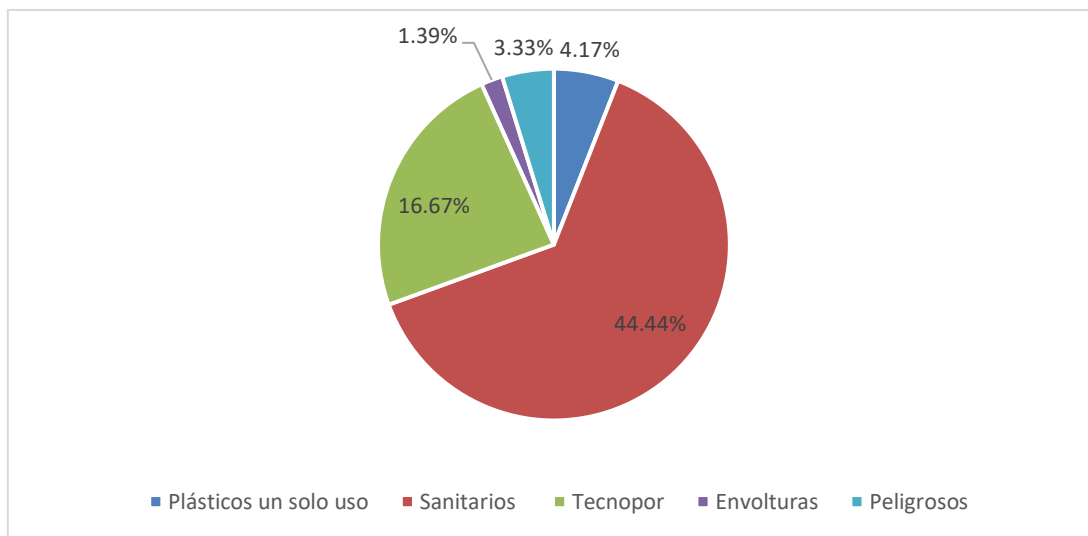


En cuanto a los residuos aprovechables inorgánicos, el cartón es el de mayor peso porcentual con un 55.74% donde predomina el cartón corrugado proveniente de cajas, seguido por el plástico con un 20.65% donde predominan las botellas plásticas, sus

respectivas tapas, tapers, cubiertos y algunos empaques de alimentos. El papel blanco generado por la falta de digitalización de documentos representa el 19.34%. los residuos de vidrio, en especial de elementos de laboratorio corresponden al 2.95% y los residuos metálicos tan solo a un 1.32%.

Figura 10

Residuos sólidos no aprovechables



Los residuos peligrosos abarcan un 3.33%, especialmente se desechan jeringas, agujas y cajas de Petri plásticas y contaminadas. El restante corresponde a los residuos sanitarios siendo el porcentaje más alto de los residuos no aprovechables, Tecnopor y envolturas de algunos alimentos.

3.6. Sub-Plan Para el Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos

3.6.1. Alcance

En el proceso de caracterización de los residuos sólidos generados en el Laboratorio de Patología Aviar, se encontró que el 99.28% de los residuos son aprovechable y que de esos el 96.23% son residuos son orgánicos. Entre estos, encontramos que el 94.69% provienen de actividades propias de la avicultura, se concentran en la gallinaza, el guano, huevos y los cadáveres de las aves. Luego de realizar un trabajo de revisión bibliográfica

se determina que el método más usado para el tratamiento y aprovechamiento de estos residuos es el de compostaje. El método adecuado para realizar el compostaje se debe evaluar según las condiciones del espacio que se gestione y sea asignado para este fin.

Por tal razón, el alcance de la presente propuesta es instalar una compostera adecuada a las necesidades y al espacio asignado para poder tratar los residuos sólidos orgánicos provenientes de la actividad del Laboratorio de Patología Aviar.

3.6.2. Objetivo

Aprovechar los residuos sólidos orgánicos provenientes de la actividad de ensayos clínicos con aves vivas por medio del compostaje.

3.6.3. Meta

Tratar por lo menos el 70% de los residuos sólidos orgánicos generados en el Laboratorio de Patología Aviar.

3.6.4. Procedimiento

- a) Se debe proceder con gestionar un espacio para tomar la decisión de como montar la compostera pensando en las necesidades del Laboratorio.
- b) Se requiere un encargado de la zona de compostera y el mantenimiento que requiere.
- c) Es necesario capacitar al personal.
- d) Se puede hacer uso de la poda de la facultad para ser usada como material secante y contribuye a tener una buena relación C:N.
- e) Se determinan las características físicas y químicas de compost.
- f) Se debe realizar un permanente control de las entradas y salidas del sistema de compost en relación con pesos.
- g) Es necesario el compromiso de los funcionarios del Laboratorio para el buen desarrollo del proceso de compostaje.

- h) Es necesario involucrar otros miembros de la comunidad universitaria para el desarrollo de nuevos proyectos entorno al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.
- i) El abono orgánico obtenido en el proceso de compostaje se debe usar en la recuperación de las zonas verdes de la facultad, promoviendo el embellecimiento de las instalaciones y buscando una mejora en la calidad ambiental.

3.7. Sub-Plan de Educación Ambiental

3.7.1. Alcance

El alcance del plan de educación ambiental compone una serie de capacitaciones a los funcionarios del Laboratorio de Patología Aviar con lo cual puedan obtener las herramientas necesarias para mejorar sus hábitos higiénico sanitarios y se empiece a construir una cultura en pro a la salud ambiental siendo multiplicadores de la información.

3.7.2. Objetivo

Capacitar a los funcionarios del laboratorio y a la comunidad universitaria en general, en temáticas ambientales enfocadas al manejo adecuado de los residuos sólidos.

3.7.3. Meta

Capacitar al 100% de los funcionarios del laboratorio en temáticas ambientales enfocadas al manejo adecuado de los residuos sólidos.

3.7.4. Procedimiento

- a) Realizar un cronograma con las fechas tentativas y las temáticas a desarrollar.
- b) Preparar el material necesario, presentaciones, documentos, videos, para realizar las sesiones de capacitación.
- c) Elaborar material que sea creativo, que incentive y fomente una nueva conciencia ambiental.

- d) Fomentar la educación ambiental en toda la comunidad universitaria.
- e) Conformar grupos que tengan interés por las temáticas ambientales.
- f) Generar espacios lúdicos participativos y prácticos para enseñar el manejo adecuado de residuos sólidos.
- g) Realizar talleres de compostaje.

3.8. Sub-Plan de Gestión Ambiental

3.8.1. Alcance

El Plan de Gestión Ambiental es muy importante, dado que muchas de las problemáticas identificadas en el diagnóstico para el Plan de Manejo de Residuos sólidos, no depende exclusivamente del Laboratorio de Patología Aviar, debido a que es una problemática que engloba a toda la Facultad de Medicina Veterinaria. El alcance de este plan pretende generar un camino de gestión con las autoridades universitarias, para que se dé el interés en las mejoras de las condiciones higiénico-sanitarias de la Facultad que perjudica la salud de la comunidad universitaria.

3.8.2. Objetivo

Generar un plan de gestión ambiental que involucre a las autoridades universitarias para la mejora integral de la Facultad de Medicina Veterinaria.

3.8.3. Meta

Gestionar las necesidades en temática de saneamiento ambiental que se requieren en la Facultad de Medicina Veterinaria.

3.8.4. Problemáticas Identificadas y Temas a Tratar

- a) El punto de acopio o de almacenamiento de residuos sólidos no es adecuado, no permite la segregación de los residuos, no está limpio ni ordenado, se mezcla toda clase de residuos incluidos los residuos peligrosos, cadáveres de animales, restos de

poda, excretas y demás. Los residuos permiten la proliferación de plagas, vectores y malos olores. Afectando, no solo a la comunidad universitaria, sino que también a las viviendas colindantes que se encuentran a menos de 10 metros del punto de acopio.

- b) En todas las instalaciones de la Facultad no se encuentran recipientes adecuados para el almacenamiento de los residuos sólidos que permitan su fácil segregación.
- c) No hay evidencia de campañas educativas que busquen generar una adecuada conciencia ambiental.
- d) Se debe promover la gestión con la municipalidad distrital, para que incentive una ruta selectiva para la recolección exclusiva de los residuos sólidos aprovechables.
- e) Es necesario contratar con una EO-RS peligrosos autorizada por MINAM, que brinde el servicio de recolección, tratamiento y disposición final de estos.
- f) Se debe asignar un lugar adecuado para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos mientras su recolección, que no ponga en riesgo la salud ambiental ni la salud de la comunidad universitaria.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La discusión de los resultados se da en torno a la interpretación comparativa la cual se desarrolló por cada objetivo planteado en el trabajo de investigación, las limitaciones al realizar la investigación y las implicancias tanto técnicas, prácticas y teóricas de todo el estudio.

4.1.1. Interpretación Comparativa

- Para la formulación de la “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021” el presente estudio se basó en tres ejes importantes, el primero fue la caracterización de los residuos sólidos, actividad que se realizó haciendo uso de la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM. Esta actividad se llevó a cabo en un período de 7 días calendario y fue implementado el método de cuarteo sólo para los residuos en estado sólido. Posteriormente se realizó el proceso de pesaje, lo que permitió tener conocimiento de las cantidades porcentuales de cada clase de residuo. Con la información anterior, se procedió a realizar un diagnóstico inicial, el cual fue fortalecido con la entrevista que fue realizada a los funcionarios del laboratorio, lo que nos arrojó resultados indispensables para formular una propuesta adecuada a las necesidades que presenta el Laboratorio de Patología Aviar. También fue necesario realizar un trabajo de búsqueda de información relacionada con metodologías para manejar y/o tratar los residuos sólidos orgánicos que corresponden al mayor porcentaje de residuos provenientes de las actividades propias del laboratorio, en especial del proceso de ensayos clínicos con aves vivas. Se determinó que la metodología más adecuada es el compostaje y se formuló la

propuesta para el plan de manejo. Comparando con otros estudios, en el ámbito

local encontramos el realizado en las playas de San Pedro en Lurín, Lima, Perú.

Dependiendo del lugar donde se realicen los estudios podemos observar cómo varia

la clase de residuos que se generan según los hábitos de consumo o la clase de

industria o servicio que se preste en lugar estudiado. En este trabajo el material

predominante es el plástico, con un 73% del total de los residuos sólidos

caracterizados, mientras la materia orgánica no tiene un porcentaje representativo

(Gambini et al., 2019, p. 197-205).

- En el estudio de Taype (2006), se caracterizaron los residuos sólidos en el distrito de Castilla en Piura, Perú. Se hizo uso del instrumento proporcionado por la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM, pero en el cuestionario para la entrevista se adicionó información que le permitió determinar dinámicas de consumo según los estratos socioeconómicos. Es evidente que, para poder formular un plan adecuado de manejo de residuos sólidos, el primer paso es conocer qué clase de residuos se generan y que la mejor forma de saberlo es a través de los procesos de cuarteo, caracterización y pesaje para sacar las cantidades porcentuales de cada residuo clasificado. Además, este ejercicio brinda datos prácticos para poder aplicar metodologías apropiadas para las necesidades de cada industria o población donde se realicen los estudios.
- Para poder realizar la “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021” fue necesario realizar un diagnóstico previo de identificación y caracterización de los residuos sólidos generados, el cual dejó datos muy interesantes como el porcentaje de residuos aprovechables que corresponde a un

99.28% del total de los residuos generados, lo que indica que menos del 1% de los residuos son los que deberían ser dispuestos en un relleno sanitario. Lo interesante es que de estos el 96.23% son residuos orgánicos que pueden ser compostados. Al comparar esto datos con otros estudios, encontramos primero a (Morales, R. 2015, p. 337-346), quien realizó una caracterización de residuos sólidos en la universidad El Bosque en Bogotá Colombia, obteniendo resultados muy diferentes. En dicho estudio el mayor porcentaje de los residuos aprovechables se concentran en el vidrio con un 40%, el papel y cartón con un 27% y los plásticos con un 21%, lo que muestra una diferencia en las intenciones de consumo entre las dos Universidades. En otro estudio realizado en el Parque Histórico de la ciudad de Guayaquil en Ecuador por (Vargas O. y Trujillo J. 2019, p. 9), se encuentra que del total de los residuos aprovechables el 45% corresponde a los residuos orgánicos, el 27% a residuos aprovechables inorgánicos y tan solo un 11% a los residuos no aprovechables, lo que también permite ver la misma tendencia en cuanto a la cantidad de residuos sólidos que deberían llegar a un relleno sanitario. Es evidente que, con una buena gestión integral de los residuos sólidos, el porcentaje de residuos que debe ser dispuesto finalmente en un relleno sanitario es mínimo, por lo que toda industria debe tener un plan de manejo que debe ser normatizado por leyes con un enfoque sostenible.

- En el caso del Laboratorio de Patología Aviar se puede observar que su principal problemática es la generación de residuos sólidos orgánicos, por lo que la propuesta del plan de manejo se enfoca en este tipo de residuos. La fiscalización ambiental en el Perú cada vez gana más fuerza, apoyada por la normatividad ambiental que ha empezado a solicitar a la industria avícola reportar la caracterización de sus

residuos sólidos generados y como realiza el manejo de ellos, datos que se pueden ver reflejados en un plan de manejo de residuos sólidos. El Laboratorio de Patología Aviar en su preocupación por la mejora ambiental y la calidad en sus diferentes procesos, decide solicitar una propuesta para un plan de manejo de residuos en sus instalaciones.

- La “Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021” se basa en tres sub-planes, el primero es el plan de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, el cual tiene como objetivo el valorizar los residuos sólidos orgánicos provenientes de la actividad de ensayos clínicos con aves vivas por medio del compostaje. El segundo es el sub-plan de educación ambiental, en las entrevistas realizadas a los funcionarios del laboratorio, se puede observar la falta de capacitación de los mismos en temáticas ambientales y en especial en el manejo de los residuos sólidos, este sub-plan tiene como objetivo capacitar a los funcionarios del Laboratorio de Patología Aviar en temáticas relacionadas con el manejo adecuado de los residuos sólidos. Por último, se encuentra el sub-plan de gestión ambiental, el cual juega un papel muy importante debido a que varias de las problemáticas evidenciadas en el diagnóstico no solo dependen del laboratorio, sino que también del campus universitario en general, problemáticas como el lugar de almacenamiento o centro de acopio, el cual no es adecuado para tal fin, la falta de la prestación de servicio de una EO-RS autorizada para el manejo de los residuos sólidos peligrosos, que no solo son generados en el Laboratorio de Patología Aviar si no en todo la Facultad de Medicina Veterinaria, así como la ausencia de contenedores de almacenamiento adecuados que permitan la fácil segregación de

los residuos. El objetivo del sub-plan de gestión ambiental, no es otro que generar la gestión ambiental involucrando a las autoridades universitarias para la mejora integral de la Facultad de Medicina Veterinaria. Huamaní Montesinos y Mamani, (2020), luego de realizar la caracterización de los residuos sólidos, al obtener un alto porcentaje de residuos sólidos orgánicos formuló una propuesta para el aprovechamiento de estos, su propuesta se fundamenta en la metodología del compostaje. Siendo esta, una metodología a bajo costo y con resultados eficientes, donde se permite tratar un alto volumen de residuos sólidos orgánicos transformándolos en compost o abono orgánico usado en la recuperación de suelos (p. 106-115). Por su parte Oldenhage, F. (2016). Formula una propuesta para un programa de gestión, que tiene el fin de mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores, Lima, Perú. Esta propuesta tiene cinco planes o proyectos como los denomina, los cuales se enmarcan en la capacitación de funcionarios, la segregación de los residuos domiciliarios, compostar los residuos sólidos orgánicos, determinar la importancia de que el vehículo que transporta los residuos sea adecuado para tal fin al igual que el punto de acopio y lo más importante que se recalca en esta propuesta, es la capacitación permanente de la población. Es evidente que un buen manejo de residuos sólidos en cualquier industria o a nivel de residuos municipales, debe partir desde la educación ambiental, capacitando a los generadores de residuos sólidos en cómo dar un manejo adecuado a estos.

4.1.2. Limitaciones

Las instalaciones se encontraban cerradas por el Covid-19 para la comunidad estudiantil, por lo que la generación de residuos es posible que suba. En la problemática

principal que es el manejo en el laboratorio de los residuos generados producto de la actividad avícola, los volúmenes mensuales dependen de los estudios contratados. La caracterización de los residuos y las entrevistas, fueron realizadas después de tener el ciclo vacunal completo contra el Covid-19.

Vale la pena recalcar que no existió ninguna clase de financiación destinados para el presente estudio por parte del Laboratorio de Patología Aviar, ni de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, así como tampoco ningún apoyo económico por parte de la Universidad Privada del Norte, ni de ninguna empresa pública ni privada. Todos los fondos para el desarrollo de la propuesta consistieron en fondos propios lo que limita el trabajo realizado en términos económicos.

4.1.3. Implicancias

En la mayoría de los estudios revisados, se aplicaron técnicas similares, siendo la más usada la metodología de cuarteos para caracterizar los residuos, al igual que la entrevista, las cuales son técnicas e instrumentos claves para un buen diagnóstico inicial y con esto lograr la formulación de un plan de manejo de residuos sólidos adecuado a las necesidades específicas.

4.2. Conclusiones

- El presente trabajo de investigación cumple con el objetivo principal que es formular una "Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2021", esta propuesta se encuentra fundamentada en un diagnóstico técnico el cual es elaborado desde la caracterización de los residuos generados, donde se hizo uso del instrumento que proporciona la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM y apoyada en una entrevista realizada a los funcionarios del laboratorio.

Además, se buscó la metodología más adecuada para el manejo de los residuos sólidos orgánicos, que tienen el mayor peso porcentual debido a los ensayos clínicos con aves vivas. Se abarcaron tres sub-planes, los cuales permitirán un cambio en las instalaciones no solo del laboratorio, si no de la universidad en su Facultad de Medicina Veterinaria.

- El resultado obtenido más relevante es que el 94.69 % de los residuos sólidos caracterizados, corresponde a residuos sólidos orgánicos. Los cuales, son aprovechables en su totalidad. La aplicación del instrumento técnico desarrollado como entrevista, permitió obtener información importante sobre las falencias que presenta el manejo de los residuos, no solo en las instalaciones del laboratorio si no que en general en las instalaciones de la institución universitaria, lo que permitió formular una propuesta adecuada y eficiente que da una alternativa de solución real a la problemática que se da con el manejo de los residuos.
- Se buscó la metodología más apropiada para el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el laboratorio. Se obtuvo como resultado que, dado el origen de los residuos sólidos generados, la metodología más adecuada es el compostaje. Los residuos orgánicos provenientes de la actividad avícola son ricos en bases nitrogenadas y bajo la metodología del compostaje es posible transformarlos en abono orgánico, el cual es usado en la recuperación de suelos y va a permitir el embellecimiento de los jardines de la institución universitaria aplicando los principios de la economía circular y el desarrollo sostenible.
- La propuesta para el plan de manejo de residuos sólidos se basa en tres sub-planes, estos abarcan las principales necesidades que necesita cubrir el laboratorio, un sub-plan de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, otro sub-plan de educación

ambiental y un último sub-plan de gestión ambiental. Los cuales permiten no solo la mejora en el manejo de los residuos por parte del laboratorio, si no en sí, de todas las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria.

REFERENCIAS

- Almeida, A., Silva, L. da, & Hernández, C. (2018). Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. *Universidad y sociedad*, 10(4), 246-255. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81642256013.pdf>
- Álvarez, A. (2014). El cambio climático y la producción animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1), 7-10.
- Andrea Zamora, F. Alejo Machado, O. J. y Armendáriz Zambrano, C. R. (2018). Método inductivo y su refutación deductista. *Journal of Physical Therapy Science*, 9(1), 1-11. <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/tecnicas.pdf>
- Arce-Solano, O., Campos-Rodríguez, R., & Brenes-Peralta, L. (2020). Evaluación del manejo y disposición final de la gallinaza de reproductora pesada usada como abono orgánico en Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 33, 165-178. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i1.5030>
- Cajamarca, D. I., Hidalgo Almeida, L. E., Guananga Díaz, N. I., & Parra Berrones, M. B. (2018). Evaluación del plan de administración ambiental para la granja avícola dos hermanos. *INNOVAREsearch Journal*, 3(10.1), 42-54. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.776>
- Cañola, H. D., Granda-Ramírez, F., & Quintero-García, K. L. (2021). Aprovechamiento de residuos en la construcción de galpones como alternativa de sostenibilidad en el corregimiento El Prodigio, en San Luis, Antioquia-Colombia. *Tecnológicas*, 24(51), e1830. <https://doi.org/10.22430/22565337.1830>
- Castro Espinoza, V. (2019). *Propuesto para El Manejo De Aves Muertas mediante La Implementación Del Compostaje En El Galpón Experimental De La Facultad De Ciencias Veterinarias –Umss.*

- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 12.
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1- Variables-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1626412318&Signature=byKYlquSQtly~gYAYLdDgsJtPiUDx4ti mozL3IQ172SbuGZf81QyAhZJ7vRchTtxEHIB4S3Z9dwvjU6CF8U0FpKxoXyIRI 0ZVXBb19Y0lnu8gQ6E-NX~d8ILOSfTmSO0-2LR71cIr6pt8Q](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1-Variables-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1626412318&Signature=byKYlquSQtly~gYAYLdDgsJtPiUDx4ti mozL3IQ172SbuGZf81QyAhZJ7vRchTtxEHIB4S3Z9dwvjU6CF8U0FpKxoXyIRI 0ZVXBb19Y0lnu8gQ6E-NX~d8ILOSfTmSO0-2LR71cIr6pt8Q)
- Colomina, F. (2005). Redalyc. LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL. *Revista Cubana de Química*, XVII (núm. 3), 35-39.
<https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543687013.pdf>
- De La Cruz Balón, A., Calderón, J., Aveiga Ortiz, A. M., Cobeña, H., & Mendoza, M. (2019). Bioestabilización de excretas avícolas mediante microorganismos eficientes para el control de la contaminación ambiental. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología:RIEMAT ISSN: 2588-0721*, 4(1), 32.
<https://doi.org/10.33936/riemat.v4i1.1943>
- Espinoza Freire, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación Hypothesis in research. *MendiveRevista de educación*, 16(1), 122-139. <https://cutt.ly/2mv2ntd>
- FAO. (2015). Manual de compostaje del agricultor. En *Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe*. <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- Fuentes, C., Carpio, J., Prado, J., & Sánchez, P. (2008). Gestión de residuos sólidos municipales.
https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/627/Gerencia_para_el_desarrollo_03.pdf?sequence=1
- Galindo-Barboza, A. J., Domínguez-Araujo, G., Arteaga-Garibay, R. I., & Salazar-

- Gutiérrez, G. (2020). Mitigation and adaptation to climate change through the implementation of integrated models for the management and use of livestock residues. Review. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 11, 107-125.
<https://doi.org/10.22319/RMCP.V11S2.4697>
- Gambini, R., Palma, Y., Ricra, O., Vivas, G., & Vélez-Azañero, A. (2019). Cuantificación Y Caracterización De Residuos Sólidos En La Playa San Pedro De Lurín, Lima, Perú. *The Biologist*, 17(1), 197-205. <https://doi.org/10.24039/rtb2019171305>
- García, Yaneisy, A. O. y E. L. W. (2006). Efecto de los residuales avícolas en el ambiente. Su aprovechamiento en la producción agrícola y animal. *Revista cubana de ciencias agrícolas*, 40(2), 133-143.
- Godínez, V. L. M. (2013). Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*, 9972-8340805,7. <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/tecnicas.pdf>
- Guerrero, M. (2016). La investigación cualitativa Qualitative research. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9.
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3645/3/document.pdf>
- Hernández-Berriel, M. del C., Aguilar-Virgen, Q., Taboada-González, P., Lima-Morra, R., Eljaiek- Urzola, M., Márquez-Benavides, L., & Buenrostro-Delgado, O. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América latina y el caribe. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(1), 11-22.
<https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Huamaní Montesinos, C., & Mamani, T. (2020). Problema Ambiental De Gestión De Residuos Sólidos De La Ciudad De Juliaca-Puno-Perú. *Revista de Investigaciones*

<https://doi.org/10.18271/ria.2020.541>

INACAL. (2019). Norma Técnica Peruana 900.058.2019. *Instituto Nacional de Calidad*,

Lima 27, 1- <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>

Izquierdo, M. (2015). Informantes y muestreo en investigación cualitativa. *Informantes y muestreo en investigación cualitativa*, 17(30), 1148-1150.

<https://doi.org/10.33132/01248146.65>

Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 1-2.

https://www.euskalit.net/archivos/201803/modelogestionavanzada_2018.pdf?1%0

[Ahttps://dialne.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786739%0](https://dialne.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786739%0)[Ahttps://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/human-capital/HCT-2018.pdf%0](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/human-capital/HCT-2018.pdf%0)[Ahttp://pepsic.bvsalud.org/pd](http://pepsic.bvsalud.org/pd)

LEY N° 27314 LEY GENERAL DE RESIDUOS SOLIDOS. (s. f.). *LEY GENERAL DE RESIDUOS SOLIDOS*.

López, J. (2016). Programa alternativo para el manejo y gestión integral - participativa eficiente de los residuos sólidos en la ciudad de Tarma. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, metalúrgica y Geográfica*, 18(35), 31-35.

María Estrada Pareja, M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(1), 43-48.

Medina, C. (1999). Manejo De Residuos Sólidos. En *Revista de Facultad de Ingeniería* (pp. 135-144). [file:///C:/Users/Consuelo/Downloads/RESIDUOS SOLIDOS](file:///C:/Users/Consuelo/Downloads/RESIDUOS%20SOLIDOS)

Mejías-Brizuela, N., Orozco-Guillen, E., & Galán-Hernández, N. (2016).

Aprovechamiento de los residuos agroindustriales y su contribución al desarrollo sostenible de México Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales.

Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, 2(6), 27-41.

MINAM. (2019). *Guía para la caracterización De residuos sólidos municipales*.

Ministerio del Ambiente de Perú, [MINAM]. (2017). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 | SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental. *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*, 80.

<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>

Miranda, M. O. (2018). Gestión integral de residuos. *Gestión integral de residuos*, 2002(34), 43-49. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2tw04q>

Mojica, Cuitláhuac, Vidal, Eleazar, Rueda, Belzabet y Acosta, D. (2016). Estudio de las características físicoquímicas de residuos orgánicos para su uso potencial en la producción de biogás. *Revista de energía química y física*, 3(6), 15-22.
www.ecorfan.org,

Montenegro Orozco, K. T., Rojas Carpio, A. S., Cabeza Rojas, I., & Hernández Pardo, M. A. (2017). Potencial de biogás de los residuos agroindustriales generados en el departamento de Cundinamarca. *Revista ION*, 29(2), 23-36.
<https://doi.org/10.18273/revion.v29n2-2016002>

Montiel Bohórquez, N. D., & Pérez, J. F. (2019). Generación de Energía a partir de Residuos Sólidos Urbanos. Estrategias Termodinámicas para Optimizar el Desempeño de Centrales Térmicas Energy Generation from Municipal Solid Waste.

Thermodynamic Strategies to Optimize the Performance of Thermal Power.

información Tecnológica, 30(1), 273-284. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100273>

Montoya Rodríguez, C., & Martínez, P. (2013). Diagnose of the current solid waste management (packages) in Universidad El Bosque. *Producción + Limpia*, 8(1), 80-90. [http://www.scielo.org.co/scielo.p](http://www.scielo.org.co/scielo.pMontoya Rodríguez, C., & Martínez, P. (2013). Diagnose of thecurrent solid waste management (packages) in Universidad El Bosque. Producción + Limpia, 8(1), 80–90. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=)

Mora Cervetto, A., & Molina Moreira, M. N. (2017). Diagnóstico Del Manejo De Residuos SólidosEn El Parque Histórico Guayaquil. *La Granja*, 26(2), 84. <https://doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.08>

Oldenhage, F. (2016). Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores con respecto al ambiente, el servicio de recojo y el comportamiento de la población. *Repositorio de Tesis - UNMSM*, 206. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5049>

Olivera, M. (2017). Diagnóstico, caracterización y propuesta del plan de manejo de residuos sólidosdel campus universitario de la UNALM. *repositorio de tesis - UNALM*, 257. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3104/olivera-huaman-melissa-giovanna.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Palomino, L., Vega, R., Lara, C., Gomero, L., & García, S. (2019). Evaluación de cinco residuosavícolas como fuentes de nitrógeno mineral disponible. *Idesia (Arica)*, 37(3), 121-129. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292019000300121>

Pérez Villa, M. V., & Villegas Calle, R. A. (2009). *Procedimientos para el manejo de*

residuos orgánicos avícolas.

Ricaurte, S. (2005). Compostaje en las granjas avícolas. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, VI (8), 1-9.

Rojas Cairampoma, M. (2015). Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *Revista electrónica de Veterinaria*, 16(1), 21-24.

Ruiz Morales, M. (2017). Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la universidad iberoamericana ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(2), 337-346.

<https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.02.14>

Ruiz Vicente, M. A. (2020). Estado actual de la contaminación ambiental presente en la Mixteca Oaxaqueña. *J. negat. no posit. results*, 5(5), 535-553.

<https://doi.org/10.19230/jonnpr.3257>

Sarmiento, A. Walter sarmiento. (2015). Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero-Puno-Perú. *Revista Investigación Altoandino*, 17(1), 65-72.

Taype, G. (2006). Caracterización de los residuos sólidos en Castilla Piura, Perú. *Universalia*, 11(2), 73-79.

Vargas, O., Trujillo, J., & Torres, M. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento
Composting, an alternative for the use of organic residues In the supply centers
Compostagem, una alternativa para o uso de resíduos orgânicos. *Orinoquia*, 23(2), 123-129. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-

- Vargas Corredor, Y. A., & Pérez Pérez, L. I. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, V (1), 59-72. <https://doi.org/10.18359/rfcb.3108>
- Vargas, O., Alvarado, E., López, C., & Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 9 pág.
<http://www.reibci.org/publicados/2015/septiembre/1200106.pdf>
- Visitación, L., Nieto, C., & Visitación, A. (2017). Experiencias y avances en la política sobre la gestión de residuos sólidos en el Perú. *Revista LIDER*, 19(30), 9-21.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7302073>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Instrumento para Entrevista

PROPUESTA PARA EL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL LABORATORIO DE PATOLOGIA AVIAR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – 2021.

CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA A FUNCIONARIOS

Objetivo: El objetivo de la presente entrevista es recolectar información pertinente sobre el manejo actual de los residuos sólidos generados en el Laboratorio de Patología Aviar, con dicha información se realizará un diagnóstico integral y una posterior propuesta para un plan de manejo de residuos sólidos enfocado en los principios de la economía circular y el desarrollo sostenible.

Indicaciones: Para el desarrollo de la presente entrevista se usará una grabadora de voz lo que será informado a los funcionarios del laboratorio, algunas de las preguntas en la entrevista son de respuesta abierta y otras son de opción (sí o no), cada entrevistado tiene la opción de responder o no a cada una de ellas. Las preguntas realizadas durante la entrevista se enfocan en el manejo actual de los residuos sólidos generados en el Laboratorio de Patología Aviar.

PRESENTACIÓN Y CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA

Buenos días, mi nombre es Javier Barreto soy tesista de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada del Norte. La presente entrevista es con el fin de recolectar información básica y específica sobre el manejo actual de los residuos sólidos, debido a que el proyecto de tesis que desarrollo consiste en una Propuesta para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Laboratorio de Patología Aviar. por lo que la información que me puedan brindar será de vital ayuda para el mismo.

Para esto, procedo a realizar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Reconoce las diferentes áreas que componen el laboratorio? Si su respuesta es sí, ¿Puede mencionar cuáles son?
3. ¿Puede clasificar los residuos sólidos generados en cada una de las áreas que componen el laboratorio? Si su respuesta es sí, ¿Puede mencionar que residuos sólidos son generados?
4. ¿Cuentan con un mapa de procesos o flujograma para la gestión de los residuos sólidos? De ser así, ¿Se respetan estos procesos? Por favor responder si o no.
5. ¿En el laboratorio encontramos contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos con tapa y bolsa? Por favor responder si o no.
6. ¿El laboratorio está dotado por contenedores que permiten una fácil separación de los diferentes residuos sólidos generados en cada una de las áreas? Por favor responder si o no.
7. ¿La zona de almacenamiento o acopio transitorio de los residuos sólidos antes del transporte o recolección para su disposición final, es adecuada para tal fin y se encuentra en buen estado? Por favor responder si o no.
8. ¿Sabe qué empresa operadora es la encargada de la recolección de los residuos sólidos? Si su respuesta es sí, por favor mencionar el nombre de la empresa encargada.
9. ¿Sabe con qué frecuencia son recolectados los residuos sólidos por parte de la empresa operadora encargada? Si su respuesta es sí, por favor mencionar la frecuencia en cantidad de veces a la semana.
10. ¿La empresa operadora de residuos sólidos cuenta con una ruta selectiva que incentive la separación de los residuos sólidos? Por favor responder si o no.

11. ¿Los residuos sólidos peligrosos generados son recolectados por una empresa operadora certificada? Por favor responder si o no.
12. ¿Se realiza algún tratamiento a los residuos sólidos peligrosos antes de ser dispuestos o reusados? Si su respuesta es sí, por favor mencionar que tratamiento es empleado.
13. ¿Considera que los residuos sólidos generados a causa de la pandemia del Covid-19, deben ser considerados como residuos sólidos peligrosos? Por favor responder si o no.
14. ¿Conoce el volumen o peso de los residuos sólidos peligrosos generados en el laboratoriodiaria o mensualmente? Si su respuesta es sí, por favor mencionar la cantidad.
15. ¿Cuentan con un plan de ruta para movilizar los residuos sólidos peligrosos hasta su punto de acopio o almacenamiento temporal? Por favor responder si o no.
16. ¿Cuentan con un área destinada para el ingreso y salida de la empresa recolectora certificada? Por favor responder si o no.
17. ¿Los operarios de la recolección de residuos sólidos cuentan con los elementos de protección personal adecuados para su función? Por favor responde si o no.
18. ¿Existe alguna campaña educativa para el manejo adecuado de los residuos sólidos? Si su respuesta es sí, por favor mencionar que clase de campaña existe.
19. ¿Ha recibido alguna capacitación acerca del manejo de los residuos sólidos? Por favor responder si o no.
20. ¿Considera que es importante dar un manejo adecuado a los residuos sólidos? Por favor responder si o no.
21. ¿Existen deficiencias en el manejo de los residuos sólidos en el laboratorio? Si su respuesta es sí, ¿Cuáles son estas deficiencias?
22. ¿Se puede mejorar el manejo de los residuos sólidos en el laboratorio? Si su respuesta

es sí, ¿Qué aportes puede dar para la mejora en el manejo de los residuos sólidos

generados en el laboratorio?

Agradezco su participación.

ANEXO N° 2. Formatos de Validación de Expertos

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:		PROPUESTA PARA EL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE PATOLOGIA AVIAR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		
Línea de investigación:		Desarrollo sostenible y gestión empresarial		
Apellidos y nombres del experto:		Carlos Alva Huapaya		
El instrumento de medición pertenece a la variable:		Manejo de residuos sólidos		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
<p>Sugerencias:</p> <p>Seria complementar hasta 20 preguntas sobre el volumen aproximado de generación de residuos peligrosos diario o mensual en el laboratorio; además, si cuentan con un plan de ruta para movilizar los residuos peligrosos hacia el acopio temporal y si cuentan con área de desplazamiento para el ingreso y salida de la empresa recolectora certificada. También, si los operarios de los residuos peligrosos cuentan con implementos de seguridad para la manipulación de los residuos peligrosos.</p>				

Firma del experto:



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:		PROPUESTA PARA EL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE PATOLOGIA AVIAR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		
Línea de investigación:		Desarrollo sostenible y gestión empresarial		
Apellidos y nombres del experto:		Carranza Chamorro, Claudia		
El instrumento de medición pertenece a la variable:		Manejo de residuos sólidos		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		Son preguntas que permiten una respuesta afirmativa o negativa, lo queda la oportunidad de un análisis rápido de los datos obtenidos de la entrevista.
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		Las preguntas permiten describir adecuadamente los antecedentes del proyecto.
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		Hay preguntas que no sólo permiten evaluar los indicadores sino conocer la situación actual del Laboratorio.
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		La entrevista facilitará el análisis inicial de la situación del laboratorio en referencia al manejo de residuos. El procesamiento de datos está relacionado principalmente a la caracterización de los residuos generados.
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		Las preguntas son formuladas de tal manera que la respuesta pueda ser afirmativa o negativa.
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Se recomienda revisar la redacción de las preguntas. Invertir el orden de las preguntas 8 y 9. Además incluir opciones de respuesta (SI/NO) para las todas las



Firma del experto:

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS




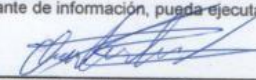
Título de la investigación:		PROPUESTA PARA EL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE PATOLOGIAAVIAR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		
Línea de investigación:		Desarrollo sostenible y gestión empresarial		
Apellidos y nombres del experto:		Murga González Iselli Josylin Nohely		
El instrumento de medición pertenece a la variable:		Manejo de residuos sólidos		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observacionesy/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	x		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	x		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujetode estudio?	x		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	x		

Algunas preguntas como la N°4 debemos indicar las características de los botaderos: ¿El laboratorio está dotado de contenedores con bolsa y tapa? ¿Indicar en los laboratorios encontramos contenedores que cuenten con tapa y bolsa? así como estas preguntas debemos verificar y explicar de manera adecuada.

Firma del experto:



ANEXO N° 3. Carta de Autorización de Uso de la Información

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL					
<p>Yo Eliana Icochea, identificado con DNI <u>09161133</u>, en mi calidad de jefa de Laboratorio del área de Laboratorio de Patología Aviar de la empresa/institución Universidad Nacional Mayor de San Marcos con R.U.C N° 20148092282, ubicada en la ciudad de Lima.</p>					
OTORGO LA AUTORIZACIÓN,					
<p>Al señor Oscar Javier Barreto Pardo, identificado con C.E. N° 001409747, egresado/bachiller de la carrera de Ingeniería Ambiental para que utilice la siguiente información de la empresa:</p>					
<p>Información recolecta por medio de entrevista a los funcionarios del Laboratorio de Patología Aviar enfocada al manejo de los residuos sólidos y la recolectada por medio de la caracterización de los residuos sólidos realizada los días 16, 17, 20-24 de septiembre de 2021 en las instalaciones del laboratorio; con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado Tesis (x).</p>					
<p>Adjunto a esta carta, está la siguiente documentación:</p> <p>() Ficha RUC (Para Tesis o investigación para grado de bachiller)</p> <p>() Vigencia de Poder (Para Informes de Suficiencia profesional)</p> <p>() Otro (ROF, MOF, Resolución, etc. para el caso de empresas públicas válido tanto para Tesis, investigación para grado de bachiller e Informe de Suficiencia Profesional)</p>					
<p>Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.</p> <p>() Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o</p> <p>(x) Mencionar el nombre de la empresa.</p>					
		 Firma y sello del Representante Legal DNI: <u>09161133</u>			
<p>El Egresado o Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.</p>					
 Firma del Egresado o Bachiller DNI: <u>C.E. 001409747</u>					
CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.04	NÚMERO VERSIÓN	03	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	13/09/2019				





ANEXO N° 5. Ficha de Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL Kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	155.06	33.03	51.36	66.52	103.39	111.37	131.32	652.05	99.28%
1.1. Residuos Orgánicos	152.40	32.10	50.08	65.50	102.18	99.34	130.41	632.00	96.23%
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	4.56	0.10	0.38	0.70	0.88	3.14	0.38	10.13	1.54%
Residuos de materia y paja (restos de flores, hojas, tallos, grasas, otros similares)								0.00	0.00%
Otros orgánicos (estércol de animales marinos, huesos y similares)	147.84	32.00	49.70	64.80	101.30	96.20	130.03	621.87	94.69%
1.2. Residuos Inorgánicos	2.66	0.93	1.28	1.02	1.22	12.03	0.91	20.05	3.05%
1.2.1. Papel	1.37	0.37	0.51	0.31	0.50	0.32	0.50	3.88	0.59%
Blanco	1.00	0.30	0.42	0.21	0.20	0.32	0.33	2.78	0.42%
Perifoneo	0.25	0.03	0.09	0.10				0.47	0.07%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.12	0.04			0.30		0.17	0.63	0.10%
1.2.2. Cartón	0.75	0.09	0.05	0.23	0.05	10.00	0.01	11.18	1.70%
Blanco (liso y cartulina)		0.09		0.03			0.01	0.13	0.02%
Marrón (comigado)	0.75		0.05	0.20	0.05	10.00		11.05	1.68%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)								0.00	0.00%
1.2.3. Vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.56	0.09%
Transparente						0.56		0.56	0.09%
Otros colores (sustrato – limbar, verde, azul, entre otros)								0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventanas)								0.00	0.00%
1.2.4. Plásticos	0.54	0.47	0.68	0.48	0.44	1.15	0.40	4.16	0.63%
PET-Terilato de polietileno (1) (botellas y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.37	0.22	0.31	0.32	0.40	0.95	0.23	2.80	0.43%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)								0.00	0.00%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaques fin)	0.05	0.02	0.08	0.01			0.05	0.21	0.03%
PP-polipropileno (5) (baldes, frías, rás, estuches negro de CO, tapas de bebidas, tapas)	0.12	0.23	0.29	0.15	0.04	0.20	0.12	1.15	0.17%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de levadura)								0.00	0.00%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (tubos de agua, desagüe y eléctricas)								0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envasas multilap)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	0.00	0.00	0.04	0.00	0.23	0.00	0.00	0.27	0.04%
Lata-hojada (lata de leche, lata, entre otros)			0.04					0.04	0.01%
Acero								0.00	0.00%
Fierro					0.23			0.23	0.04%
Aluminio								0.00	0.00%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jute	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	0.12	0.52	0.27	0.97	1.16	0.86	0.82	4.72	0.72%
Botas plásticas de un solo uso	0.01	0.02	0.01	0.05	0.06	0.01	0.02	0.18	0.03%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/bolitas sanitarias, excretas de mascotas)	0.05	0.08	0.10	0.13	0.86	0.57	0.28	2.07	0.32%
Plas								0.00	0.00%
Tecopor (poliestireno expandido)	0.02	0.05	0.15	0.20	0.10	0.05	0.25	0.82	0.12%
Residuos inertes (arena, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)								0.00	0.00%
Restos de medicamentos								0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.01	0.01		0.01	0.02		0.02	0.07	0.01%
Otros residuos no categorizados	0.03	0.36	0.01	0.58	0.12	0.23	0.25	1.58	0.24%
TOTAL	155.18	33.55	51.63	67.49	104.55	112.23	132.14	656.77	100.00%