

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Diagnóstico y propuesta de un plan de  
manejo de residuos sólidos en el mercado  
Andrés F. Vivanco, distrito de Ayacucho,  
provincia de Huamanga**

Jimmy Vargas Huaman

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Ambiental

Lima, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

# “Diagnóstico y propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga.”

## INFORME DE ORIGINALIDAD

32%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

21%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	11%
2	<a href="http://repositorio.ucss.edu.pe">repositorio.ucss.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://purl.org">purl.org</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="https://repositorio.untels.edu.pe">repositorio.untels.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1 %
11	RISCO MENDOZA JOSE CARLOS. "DIA del Proyecto Infraestructura de Disposición Final de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Cangallo y Comunidades de Mollebamba y Huahuapuquio del Distrito de Cangallo y la Ciudad de Pampa Cangallo y las Comunidades de Coraspampa, Hualchancca, Jatunpampa y Pacopata del Distrito de los Morochucos - Cangallo - Ayacucho-IGA0001219", R.D. N° 165-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación	1 %
12	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
14	<a href="https://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y	<1 %

Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables para las Ciudades de Nasca y Vista Alegre; Provincia de Nasca, Departamento de Ica-IGA0003519", R.D. N° 177-2014/DSB/DIGESA/SA, 2020

Publicación

16

[repositorio.unp.edu.pe](https://repositorio.unp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

17

Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú

Trabajo del estudiante

<1 %

18

GUERRERO TORRES YOEL RICARDO. "EIA-SD del Proyecto Denominado Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Cerro de Pasco, Provincia de Pasco - Pasco-IGA0018159", R.G. N° 0119-2022-GMPP-A/GM, 2022

Publicación

<1 %

19

HINOSTROZA FERNANDEZ PERCY. "PIGARS para la Provincia de Huamanga 2016-IGA0006914", O.M. N° 016-2016-MPH/A, 2020

Publicación

<1 %

20

AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "DIA del Proyecto Relleno Sanitario Manual y Planta de Aprovechamiento de Residuos Sólidos del Distrito de Hualla,

<1 %

Provincia de Víctor Fajardo, Región Ayacucho-  
IGA0002266", R.D. N° 163-  
2013/DSB/DIGESA/SA, 2022

Publicación

21

Submitted to Universidad Católica de Santa  
María

Trabajo del estudiante

<1 %

22

#N/A. "PMR de San Juan de Lurigancho 2021-  
IGA0018085", Ordenanza N° 416-MDSJL, 2022

Publicación

<1 %

23

[www.verdaddelpueblo.com](http://www.verdaddelpueblo.com)

Fuente de Internet

<1 %

24

#N/A. "PMR en el Distrito de Pachacamac  
2017-IGA0003719", O.M. N° 187-2017-MDP/C,  
2020

Publicación

<1 %

25

CASTROMONTE LUNA RODOLFO SULPICIO.  
"PIGARS de la Provincia de Lima 2014-  
IGA0004062", Ordenanza N° 1803, 2021

Publicación

<1 %

26

[repositorio.undac.edu.pe](http://repositorio.undac.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

27

Submitted to Universidad San Ignacio de  
Loyola

Trabajo del estudiante

<1 %

28

ECO CONSULTORIAS E INGENIERIA SOCIEDAD  
ANONIMA CERRADA. "PMR del Distrito de San

<1 %

Borja 2019-IGA0013217", Ordenanza N° 618-MSB, 2021

Publicación

---

29

CONSORCIO ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA. "DIA del Proyecto Ampliación y Mejoramiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en los Centros Poblados Urbanos de las Localidades de Pedro Ruiz Gallo, Shipasbamba, San Carlos, Cuispes, Churuja y San Pablo de Valera y los Centros Rurales de Suyubamba, Chosgón, San Gerónimo y Cocachimba, Provincia de Bongará - Amazonas-IGA0000863", R.A. N° 160-2016-MPB, 2021

Publicación

---

<1 %

30

VALENCIA LEON ROLAN. "PMR en el Distrito de Canayre 2018-IGA0009988", O.M. N° 005-2018-MDC/CM/A, 2020

Publicación

---

<1 %

31

"Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad I. Aproximaciones teórico-metodológicas para el análisis territorial y el desarrollo regional sostenible", Universidad Nacional Autónoma de México, 2021

Publicación

---

<1 %

32

PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Relleno Sanitario, Planta

<1 %

de Tratamiento de Residuos Orgánicos y  
Planta de Separación de Residuos Inorgánicos  
Reciclables para la Ciudad de Orcopampa-  
IGA0002853", R.D. N° 568-  
2015/DSB/DIGESA/SA, 2021

Publicación

---

33

PROICOR CONTRATISTAS S.A.C.. "PIGARS de la  
Provincia de Espinar 2018-IGA0007556", O.M.  
N° 68-2018-CM-MPE-E/C, 2020

Publicación

---

34

ESPINOZA ECHE JOSE JORGE. "EIA-D del  
Proyecto Planta de Tratamiento de Residuos  
Sólidos para los Distritos de La Oroya y Santa  
Rosa de Sacco-IGA0000893", R.D. N° 0109-  
2010/DIGESA/SA, 2020

Publicación

---

35

[repositorio.upsc.edu.pe](http://repositorio.upsc.edu.pe)

Fuente de Internet

---

36

[dspace.ups.edu.ec](http://dspace.ups.edu.ec)

Fuente de Internet

---

37

CONSORCIO FICHTNER GMBH & CO. KG -  
CONSULTORIA Y DIRECCION DE PROYECTOS -  
CYDEP S.A.S.. "DIA del Proyecto Relleno  
Sanitario para el Distrito de Pozuzo, Provincia  
de Oxapampa, Departamento de Pasco-  
IGA0000132", R.D. N° 484-  
2014/DSB/DIGESA/SA, 2020

Publicación

---

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 38 | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Fuente de Internet  | <1 % |
| 39 | ESTELA VELASQUEZ ROCIO MARLENI. "PMR de la Municipalidad Distrital Chocope 2016-IGA0013269", O.M. N° 16-2016-MDCH-A, 2021<br>Publicación  | <1 % |
| 40 | <a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a><br>Fuente de Internet  | <1 % |
| 41 | Castro Escamilla Kathy Irene. "El manejo de los residuos sólidos municipales de San Salvador : diagnóstico y propuesta", TESIUNAM, 2009<br>Publicación  | <1 % |
| 42 | CAYLLAHUA PEÑA LUIS ANGEL. "PMR del Distrito de Río Tambo 2019-IGA0010213", O.M. N° 14-2019-/MDRT, 2020<br>Publicación  | <1 % |
| 43 | RIVAS OYOLA NILTON ERNESTO. "EIA-SD Categoría II de la Infraestructura de Disposición Final, Planta de Valorización y Centro de Acopio de Residuos Sólidos Municipales del Proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Ferreñafe y Ampliación del Servicio de Disposición Final para las Ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de | <1 % |

Ferreñafe, Departamento de Lambayeque-  
IGA0017525", R.G.M. N°0177-2019-MPF/GM,  
2022

Publicación

---

44

BL CEL INGENIEROS E.I.R.L. "PIGARS de la  
Provincia de Hualgayoc 2016-IGA0007247",  
O.M. N° 00019-2016-A-MPH-BCA, 2020

Publicación

---

45

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE  
ANDAHUAYLAS. "Actualización del PIGARS de  
la Provincia de Andahuaylas 2016-  
IGA0010412", O.M. N° 016-2016-MPA/CPA,  
2020

Publicación

---

46

Blanca Esther Raya Cruz, Ivette Alicia  
Chamorro Florescano, Karla Anahí Lira  
Rodríguez, Juan Manuel Pech-Canché.  
"Caracterización de los residuos sólidos en el  
mercado "Héroes del 47" de Tuxpan,  
Veracruz", Revista Biológico Agropecuaria  
Tuxpan, 2023

Publicación

---

47

#N/A. "PMR del Distrito de Lince 2015-  
IGA0002378", Ordenanza N° 356-2015-MDL,  
2020

Publicación

---

48

Elizabeth Carvajal-Flórez, Juan José Toro  
Yepes, María Inés Realpe Erazo.

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

<1 %

"Caracterización de residuos sólidos en una institución de educación superior: caso de estudio campus Robledo de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín",  
Tecnología y ciencias del agua, 2022

Publicación

49

Submitted to Universidad Internacional de la Rioja

Trabajo del estudiante

<1 %

50

#N/A. "PIGARS de la Provincia de Aija 2020-IGA0013322", O.M. N° 012-2020-MPA/A, 2021

Publicación

<1 %

51

Yessenia Eunice Recinos Méndez. "Educación ambiental para el manejo de los desechos sólidos hospitalarios en Jalapa El caso de los Centros de Atención Permanente -C.A.P.-", Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente, 2014

Publicación

<1 %

52

AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Planta de Transferencia de Residuos Sólidos Inorgánicos de la Localidad de Chiclayo-IGA0003707", R.D. N° 364-2015/DSB/DIGESA/SA, 2020

Publicación

<1 %

53

APOYO CONSULTORA/AC PUBLICA. "DIA del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de

<1 %

# Tratamiento de Residuos Orgánicos y Almacén de Material Reciclable para la Ciudad de Cajacay-IGA0005415", R.D. N° 135-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020

Publicación

54

ORIZANO ALCEDO RICHARD JOSUE. "PMR de la Municipalidad Distrital de Ticlacayán 2022-IGA0015739", O.M. N° 002-2022-MDT, 2022

Publicación

<1 %

55

#N/A. "PMR del Distrito de Turpay 2021-IGA0013802", O.M. N° 006-2021/MDT, 2021

Publicación

<1 %

56

SARMIENTO CASTILLO HENRY WILLIAM. "PIGARS de la Provincia de San Ignacio 2015-IGA0010563", O.M. N° 014-2015-MEPSI, 2020

Publicación

<1 %

57

Natalia Vanessa Leiton Rodriguez, Wilson Guillermo Revelo Maya. "Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo SAS", Tendencias, 2017

Publicación

<1 %

58

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

59

#N/A. "PMR del Distrito de Comandante Noel 2020-IGA0013025", R.G. N° 066-2020-GM-MDCN, 2021

Publicación

<1 %

60

YEPEZ ALTAMIRANO CRISTIAN GINES.  
"PIGARS de la Municipalidad Provincial de  
Bolívar 2021-IGA0013478", R.A. N° 053-2021-  
MPB/A, 2021

Publicación

&lt;1 %

61

#N/A. "PIGARS de la Municipalidad Provincial  
de Churcampa 2021-IGA0013416", O.M. N°  
001-2021-MPCH, 2021

Publicación

&lt;1 %

62

Ingrid Yoxcely Suárez Miranda, Jennyfer del  
Socorro Castillo Aguilar, Tania Veruzka Ruíz  
Acevedo, Juan Asdrúbal Flores-Pacheco et al.  
"Experiencia exitosa en la gestión de residuos  
sólidos en el Colegio San José, de la ciudad de  
Bluefields", Revista Universitaria del Caribe,  
2022

Publicación

&lt;1 %

63

RUIZ KASSAY RITTER. "Actualización del  
PIGARS de la Municipalidad Provincial de  
Coronel Portillo 2018-IGA0009667", O.M. N°  
015-2018-MPCP, 2020

Publicación

&lt;1 %

64

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL PORVENIR.  
"PMR del Distrito de El Porvenir 2018-  
IGA0007921", O.M. N° 21-2018-MDEP, 2020

Publicación

&lt;1 %

65

ASTUDILLO ARIAS DANIA SOLEDAD. "PMR del Distrito La Esperanza 2020-IGA0008172", O.M. N° 012-2020-MDE, 2020

Publicación

<1 %

66

#N/A. "Actualización del PIGARS de la Provincia de Cutervo 2021-IGA0013577", O.M. N° 016-2021-MPC, 2021

Publicación

<1 %

67

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHARI. "PMR del Distrito de Pichari 2019-IGA0010558", O.M. N° 020-2019-MDP/LC, 2020

Publicación

<1 %

68

Mónica Chillarón Pérez. "Análisis y desarrollo de algoritmos de altas prestaciones para reconstrucción de imagen médica TAC 3D basados en la reducción de dosis.", Universitat Politecnica de Valencia, 2021

Publicación

<1 %

69

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. "VI CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍAS: "INGENIERÍA PARA FORMAR UNA SOCIEDAD SOSTENIBLE"", Editorial Internacional Runaiki, 2019

Publicación

<1 %

70

Yanett De la Concepción Mora Vargas. "Diseño de un plan de manejo integral de residuos peligrosos, Recinto Universitario

<1 %

# "Rubén Darío", Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua", Revista Científica de FAREM-Estelí, 2020

Publicación

---

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

**ASESOR**  
**PhD. José Vladimir Cornejo Tueros**

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar de mi familia. Reconocimientos especiales a mis padres por apoyarme en cada decisión y proyecto. No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de alcanzar esta meta se ha minimizado. Reitero mi más profundo agradecimiento a mi hermosa familia

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme otorgado  
una familia maravillosa, a  
mis padres, siempre,  
dándome ejemplos de  
superación, humildad y  
sacrificio: enseñándome a  
valorar todo lo que tengo.

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xiii
<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b> .....	15
<b>1.1 Planteamiento y formulación del problema</b> .....	15
<b>1.1.1 Planteamiento del problema</b> .....	15
<b>1.2 Formulación del problema</b> .....	16
<b>1.2.1 Problema general</b> .....	16
<b>1.2.2 Problemas específicos</b> .....	16
<b>1.3 Objetivos</b> .....	16
<b>1.3.1 Objetivo general</b> .....	16
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	16
<b>1.4 Justificación e importancia</b> .....	16
<b>1.4.1 Aspecto ambiental</b> .....	16
<b>1.4.2 Aspecto social</b> .....	17
<b>1.4.3 Aspecto tecnológico</b> .....	17
<b>1.5 Delimitación del proyecto</b> .....	17
<b>1.5.1 Delimitación espacial</b> .....	17
<b>1.5.2 Delimitación social</b> .....	18
<b>1.5.3 Delimitación temporal</b> .....	18
<b>1.5.4 Delimitación conceptual</b> .....	18
<b>1.6 Hipótesis y variables</b> .....	18
<b>1.6.1 Hipótesis general</b> .....	18
<b>1.6.2 Hipótesis específicas</b> .....	18
<b>1.6.3 Variables independientes</b> .....	18
<b>1.6.4 Variable dependiente</b> .....	19
<b>1.6.5 Operacionalización de variables</b> .....	19
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	21
<b>2.1 Antecedentes</b> .....	21
<b>2.1.1 Antecedentes internacionales</b> .....	21
<b>2.1.2 Antecedentes nacionales</b> .....	22
<b>2.2 Bases teóricas</b> .....	25
<b>2.2.1 Definición de residuos sólidos</b> .....	26

2.2.2 Clasificación de residuos solidos.....	27
2.2.3 Manejo de residuos sólidos.....	29
2.2.4 Minimización de restos sólidos.....	32
2.2.5 Segregación en la fuente .....	32
2.2.6 Reaprovechamiento .....	33
2.2.7 Almacenamiento.....	33
2.2.8 Recolección y transporte.....	34
2.2.9 Comercialización.....	35
2.2.10 Tratamiento.....	35
2.2.11 Transferencia.....	36
2.2.12 Disposición final .....	37
2.3 Marco legal .....	38
2.3.1. Constitución Política del Perú, 1993.....	38
2.3.2 Ley General del Ambiente, ley 28611.....	38
2.3.3 Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de gestión integral de residuos sólidos.....	39
2.3.4 Reglamento de la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM.....	40
2.3.6 Decreto supremo que modifica el reglamento de la gestión y manejo de residuos de actividades de construcción y demolición, Decreto Supremo N.º 003-2013-vivienda.....	41
2.3.7 Decreto Supremo N.º 001-2012- MINAM. Reglamento nacional para el manejo y la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos .....	41
2.3.8 Norma técnica peruana 900.058.2005: Código de colores para almacenamiento de residuos .....	42
2.4 Obligación de las autoridades en gestión de residuos.....	44
2.4.1 Ministerio del Ambiente .....	44
2.4.2 Ministerio de Salud .....	44
2.4.3. Gobierno Regional .....	45
2.4.4 Municipalidad provincial .....	45
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>47</b>
3.1 Métodos y alcance de la investigación .....	47
3.1.1 Método de la investigación .....	47
3.1.2 Alcances de la investigación .....	47
3.1.3 Nivel de investigación .....	47
3.1.4 Diseño de la investigación.....	48
3.2 Materiales .....	48
3.3. Descripción del área de estudio y datos .....	48

3.3.1 Ubicación del área geográfica de estudio .....	48
3.3.2 Clima, topografía y principales actividades .....	49
3.3.3 Área y datos de estudio del mercado Andrés F. Vivanco .....	50
3.4. Materiales y equipos .....	54
3.5. Métodos.....	55
3.5.1 Población y muestra.....	55
3.5.2 Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos.....	56
3.5.3 Caracterización de residuos sólidos.....	57
3.3.3 Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos .....	59
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>60</b>
4.1 Diagnostico de caracterización de residuos sólidos.....	60
4.1.1 Situación actual del manejo de residuos sólidos.....	60
4.1.2 Aspectos técnicos operativos .....	69
4.2 Caracterización de residuos sólidos.....	71
4.3 Protocolo de plan de manejo de residuos sólidos .....	79
4.3.1 Alcance del plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco .....	79
4.3.2 Lineamientos de acción de propuestas .....	79
4.3.3 Instalación de metas del plan de manejo de residuos .....	80
4.3.4 Asuntos técnico operativos .....	81
4.3.6 Protocolo de reaprovechamiento de residuos solidos .....	89
4.3.6 Protocolo de educación ambiental .....	92
4.3.7 Plan de acción .....	95
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>99</b>
5.1 Conclusiones .....	99
5.2 Recomendaciones .....	100
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>105</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alternativas de tratamiento para aplicar a los residuos sólidos .....	36
Tabla 2. Código de colores para residuos sólidos del ambito municipal .....	43
Tabla 3. Código de colores para residuos sólidos de origen no municipal .....	43
Tabla 4. Cantidad de comerciantes de acuerdo a la actividad.....	52
Tabla 5. Densidad de residuos promedio según su tipo .....	75
Tabla 6. Generación por la clasificación de residuos sólidos .....	82
Tabla 7. Técnicas propuestas para la minimización de residuos .....	85
Tabla 8. Color de la unidad de almacenamiento .....	87
Tabla 9. Protocolo de reaprovechamiento de residuos sólidos .....	90
Tabla 10. Protocolo de educación ambiental .....	93
Tabla 11. Fortalecimiento de capacidades .....	96
Tabla 12. Mejora institucional .....	97
Tabla 13. Participación ciudadana y concientización ambiental .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de residuos sólidos.....	27
Figura 2. Manejo sostenible e integral de residuos sólidos.....	30
Figura 3. Etapas para el manejo de residuos sólidos.....	31
Figura 4. Tendencias mundiales de diferentes tratamientos .....	38
Figura 5. Mapa de delimitación y ubicación geográfica del área de estudio .....	49
Figura 6. Mapa de ubicación del mercado Andrés F. Vivanco .....	51
Figura 7. Movimiento comercial en el mercado .....	53
Figura 8. Resultante de la interrogante 1 .....	61
Figura 9. Resultante de la interrogante 2 .....	62
Figura 10. Resultante de la interrogante 3 .....	63
Figura 11. Resultante de la interrogante 4 .....	64
Figura 12. Resultante de la interrogante 5 .....	65
Figura 13. Resultante de la interrogante 6 .....	66
Figura 14. Resultante de la interrogante 7 .....	67
Figura 15. Resultante de la interrogante 8 .....	68
Figura 16. Resultante de la interrogante 9 .....	69
Figura 17. Generación diaria promedio de residuos .....	73
Figura 18. Generación diaria de tipos de residuos .....	74
Figura 19. Composición física del total de residuos en peso. ....	76
Figura 20. Composición física del total de residuos en volumen .....	77
Figura 21. Conformación física total de residuos en densidad .....	78
Figura 22. Composición de los residuos aprovechables y no aprovechables.....	83

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia .....	105
Anexo 2. Formato de encuesta para comerciantes .....	106
Anexo 3. Formato para caracterización de residuos sólidos .....	108
Anexo 4. Formato para el recojo de residuos sólidos .....	110
Anexo 5. Datos de la caracterización de residuos sólidos .....	111
Anexo 6. Constancia emitida por la subgerencia de mercados .....	112
Anexo 7. Panel fotográfico .....	113
Anexo 8. Juicio de expertos .....	116

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de elaborar un *Plan de manejo de residuos sólidos* en el mercado Andrés F. Vivanco de la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. De acuerdo con la gestión realizada por la municipalidad, hemos constatado la inexistencia de un plan estructurado para el manejo y tampoco se cumplen con las normas vigentes. Por la inspección *in situ* se verificó que los principales residuos sólidos que se generan en dicho mercado como, por ejemplo, los residuos orgánicos de frutas, comidas, carnes y verduras, tuvieron un manejo inapropiado y, en consecuencia, originaron riesgos a la buena salud de las personas y la contaminación irreparable del medio ambiente. Estuvimos seguros que los residuos sólidos podrían generar un desarrollo socioeconómico en algunos sectores de la comunidad y, específicamente, la captación de recursos económicos para la municipalidad mediante el reciclaje y la reinserción en la actividad productiva. Por consiguiente, fue una iniciativa para elaborar una propuesta de un *Plan de manejo de residuos sólidos del Mercado Andrés F. Vivanco* a semejanza de algunas ciudades modernas del planeta Tierra, con la participación de las autoridades provinciales y distritales, así como el compromiso de los comerciantes y la población.

**Palabras clave:** Residuos sólidos, manejo, gestión

## **ABSTRACT**

The present investigation is carried out with the purpose of preparing a solid waste management plan in the Andrés F. Vivanco market, in the province of Huamanga, department of Ayacucho. Adapting to a methodology with a qualitative treatment. According to the work of the municipality, we will see if the market has a structured solid waste management plan or not. In the same way, with respect to the competence of municipal management, compliance with current regulations will be examined. In addition, by simple inspection, the main residues generated in Andrés F. Vivanco will be verified, organic residues resulting from the remains of fruits, meals, meats and vegetables, which have inappropriate management and could present an opportunity for social development and economical for some parts of the community, essentially the municipality. Consequently, it was planned to elaborate a proposal for a solid waste management plan and in this way generate an appropriate final disposal and use of solid remains, as well as the duty of the authority of the provincial and district municipalities, it is essential that it is possible to promote the participation of the community in general and of the merchants.

Keywords: Solid waste, handling, management

## INTRODUCCIÓN

El aumento de los residuos sólidos constituye un efecto visible de las actividades humanas no planificadas en su vida cotidiana, dando como resultado el exceso o acumulación de la basura, estas se convierten en un obstáculo principal al momento de querer eliminarlos o almacenarlos. Por esta razón, tiene suma importancia la aplicación de experiencias o conocimientos que generen el manejo apropiado y rentable de los residuos sólidos. De conformidad a nuestro contexto conviene incentivar el aprovechamiento de materiales que se acumulan en botaderos que generan mucha polución deleznable y caldo de cultivo para la proliferación de muchas enfermedades.

En el mercado Andrés F. Vivanco, los comerciantes y público consumidor, por la falta de un programa de orientación ciudadana en asuntos sanitario-ambientales, generan una cuantiosa masa de residuos sólidos, especialmente los fines de semana y días festivos, que son amontonados o reunidos en contenedores para la recolección del “carro basurero”. Sin embargo, al no ser manejados técnicamente, como la distinción de sólidos orgánicos e inorgánicos por colores, etc., se convierten en focos de contaminación. Para compulsar la situación actual se debe ejecutar un análisis sobre el manejo de residuos sólidos dentro del mercado Andrés F. Vivanco perteneciente al distrito de Ayacucho. Se ha observado la mala gestión y la inadecuada disposición de los residuos sólidos, causado principalmente por la escasa capacitación de los comerciantes y trabajadores. Entonces, los residuos no reciben un tratamiento conveniente en todo el proceso operativo desde su generación hasta su destino final, causando un deterioro al medio ambiente y perjuicio a la salud de la población. Este estudio tuvo el propósito de proponer una manera eficiente de gestionar la recolección de los residuos sólidos y la disminución del impacto destructivo que ocasionan.

Los objetivos de este estudio son: Preparar un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, estableciendo la caracterización, la generación diaria de residuos sólidos; plantear líneas de acción de trabajo armonizado entre la municipalidad y los comerciantes, considerando como referencia la *Guía de caracterización de residuos sólidos municipales* y la *Guía metodológica para el desarrollo de plan de manejo de residuos sólidos*, con el fin de proponer un plan de acción para una idónea disposición final y el reaprovechamiento de los residuos sólidos.

Con los resultados del estudio hemos obtenido la generación de residuos *per cápita*, la estimación de la densidad por cada tipo de residuo sólidos, la especificación de la composición en porcentaje de los residuos, la cantidad total diaria de residuos sólidos, generados y la identificación de los principales problemas de segregación en el mercado Andrés F. Vivanco.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

#### 1.1 Planteamiento y formulación del problema

##### 1.1.1 Planteamiento del problema

En nuestra nación perdura aún una conducta inadecuada para el manejo de los residuos sólidos, esta costumbre conlleva a una mala gestión y una gran acumulación de residuos sólidos generadas por las diversas actividades humanas. Por consiguiente, es de gran importancia desarrollar acciones para implementar una gestión óptima para el manejo de los residuos sólidos. Esta tarea implica realizar acciones para incrementar las competencias de gestión de las municipalidades locales, la cooperación consciente de los productores, la inversión privada y pública, la participación de las instituciones estatales, así como los municipios y el gobierno regional, sobre todo, es indispensable la cooperación de la población consumidora de productos manufacturados o industrializados.

La generación de residuos sólidos en la jurisdicción de una municipalidad varía, teniendo en cuenta varios factores como la educación y la cultura que, vinculados al grado de ingreso económico, desarrollo tecnológico, hábitos de consumo, educación ambiental y patrones del nivel de vida de las personas. El comercio tiene como principal protagonista a la producción de servicios y bienes, en este caso, representan los pequeños negocios dentro de los mercados de abasto, como vendedores de abarrotes, carne de pollo y res, chicha, artesanías, bolsas, jugos, entre otros. Son actividades que generan residuos sólidos en demasía y no cuentan con un plan de manejo adecuado desde el momento de su generación hasta su destino final; por tanto, conviene preguntarnos, si ¿el cambio de la gestión de la situación actual sobre la generación de residuos sólidos del mercado Andrés F. Vivanco del distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, puede minimizar los impactos ambientales, generando conciencia e ideas conservacionistas que sirva de modelo para replicar en otros mercados?

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Qué metodología se debe aplicar para realizar un diagnóstico y una propuesta del *Plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco*, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es la generación *per cápita* diaria de residuos sólidos en el mercado por cada comerciante?
- ¿Cuál es el volumen de los residuos sólidos generados a diario?
- ¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos?
- ¿Cuál es el peso de los residuos sólidos generados diariamente?
- ¿Cuál es la propuesta del plan de manejo de residuos sólidos?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la metodología para realizar un diagnóstico, y propuesta del *Plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco*, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Fijar la generación *per cápita* diaria de residuos sólidos por cada comerciante.
- Calcular el volumen diario de los residuos sólidos.
- Cuantificar la densidad de los residuos sólidos.
- Estimar el peso diario de los residuos sólidos.
- Implementar una la propuesta de plan de manejo de residuos sólidos.

## **1.4 Justificación e importancia**

### **1.4.1 Aspecto ambiental**

Los residuos sólidos motivan los problemas ambientales en las zonas urbanas, rurales y, específicamente, en las zonas industrializadas de las municipalidades, porque causan un

gran impacto ambiental, ocasionado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y amenazan la sostenibilidad ambiental. Los restos sólidos generados en los mercados no son la excepción, por lo que se debe tener un particular cuidado con el manejo que se da a los residuos sólidos que producimos.

#### **1.4.2 Aspecto social**

En todo el territorio nacional, existe una inapropiada conducta de las personas, según referencia el Ministerio del Ambiente sobre el manejo de los residuos sólidos, este descuido significa que no se cumple con una administración apropiada de los restos sólidos, de este modo también con la generación desmesurada de desechos derivados de diferentes acciones humanas, en especial el de consumo.

Por las razones antes mencionadas, es necesario la adquisición de conocimientos sobre el manejo y tratamiento de los residuos sólidos en nuestro país, lo que significa incrementar la capacidad de gestión de los gobiernos locales, financiamiento estatal y privado, participación consciente de los productores de bienes y servicios, instituciones y participación del gobierno regional y la sociedad por igual.

Los pequeños negocios, en este caso, los puestos que expenden comida preparada o la venta ambulatoria que ofrece todo tipo de chucherías, hasta dentro de las microempresas y en los mercados de abasto, entre otros, generan actividades esencialmente de consumo y originan muchos desechos sólidos. Múltiples oficios que no tienen ningún tipo de gestión sobre el manejo y reutilización de residuos sólidos. Por consiguiente, se suscita un gran problema para el medio ambiente y los seres vivientes.

#### **1.4.3 Aspecto tecnológico**

El desarrollo de la tecnología plantea diferentes metodologías para el manejo de los desechos sólidos. En la actualidad existen métodos, desde los más sencillos hasta los más complejos, para la ejecución de un plan de manejo de residuos sólidos. Aplicarlos para nuestro contexto sociocultural amortiguarían los efectos negativos sobre la salubridad humana y mejorarían ostensiblemente el cuidado de la biodiversidad.

### **1.5 Delimitación del proyecto**

#### **1.5.1 Delimitación espacial**

El estudio se desarrolló en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región de

Ayacucho, lugar donde se encuentra del mercado Andrés F. Vivanco.

### **1.5.2 Delimitación social**

Comunidad del mercado Andrés F. Vivanco en el distrito de Ayacucho

### **1.5.3 Delimitación temporal**

El estudio se desarrolló durante el año del 2022

### **1.5.4 Delimitación conceptual**

Conceptos de gestión y manejo de residuos sólidos y sus características químicas, biológicas y físicas.

## **1.6 Hipótesis y variables**

### **1.6.1 Hipótesis general**

Existe una metodología para realizar un diagnóstico e implementar una propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- La producción per cápita de los residuos sólidos resulta en concordancia a la generación promedio de los mercados del Perú.
- El volumen promedio diario de los residuos sólidos se determina teniendo en cuenta la *Guía de caracterización de residuos sólidos* del MINAM.
- La densidad de los residuos sólidos se estima teniendo en cuenta la *Guía de caracterización de residuos sólidos* del MINAM.
- El peso promedio de los residuos sólidos se estima con la *Guía de caracterización de residuos sólidos del MINAM*.
- El plan de manejo de residuos sólidos se elabora teniendo en consideración la guía metodológica para la formulación de planes de manejo de residuos sólidos y la normativa vigente.

### **1.6.3 Variables independientes**

- Generación de residuos sólidos
- Composición física de los residuos sólidos

#### **1.6.4 Variable dependiente**

- Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco de Ayacucho, provincia de Huamanga.

#### **1.6.5 Operacionalización de variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>Tipo de variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
Generación de residuos sólidos	Independiente	Hace referencia a la cantidad de residuos sólidos totales generados a nivel distrital	Las acciones por desarrollar será la contabilización de los residuos sólidos. .	Cuantía de residuos sólidos recolectados en el mercado Andrés F. Vivanco	Tipos de residuos recolectado y la generación per cápita.	% Kg/día/ comerciante
Composición física de los desechos sólidos	Independiente	La composición física de los desechos sólidos puede ser, papel y cartón, textiles, origen orgánico, plástico, entre otros.	Inmediatamente después de la recolección se caracterizará los residuos sólidos	Caracterización de residuos sólidos generados en el mercado Andrés F. Vivanco.	Tipo de residuos generado, su peso, densidad y volumen.	Kg/día Kg/mes Kg/m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco	Dependiente	Es un dispositivo de administración que permite controlar todo el proceso de tratamiento de desechos sólidos.	Las acciones están basadas en el correcto manejo de los residuos sólidos, desde generación hasta la disposición final. El fin es la reducción de residuos .	Ley general de residuos sólidos y la guía del plan de manejo de residuos sólidos.	Ley N.º 27314 y su reglamento Decreto supremo N.º 057-2004-PCM	

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes**

##### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

En el artículo titulado: Caracterización de residuos sólidos en la universidad iberoamericana, ciudad de México (31). Se propuso contribuir al desarrollo sustentable en los años 2008 y 2009. Su principal objetivo fue establecer una caracterización de desechos sólidos como parte del diagnóstico sobre el manejo de residuos en dicha universidad, desde el punto de origen, recolección y disposición final en la Universidad Iberoamericana. De los resultados más relevantes obtenidos fue la generación diaria total que se estimó aproximadamente en 3.3 toneladas, es decir, 0-33 kg/habitante/día. También se comprobó que el 52% del residuo sólido generado era apto para el proceso de compostaje, el 27 % apto para el reciclaje y solamente el 21 % se acumuló en el relleno sanitario.

En total, el porcentaje de residuos sólidos totales reaprovechados actualmente en la universidad Iberoamericana asciende a 26.23 %, se recicla el 100 % de residuos de jardinería, el 1 % del residuo de alimentos, el 16.5 % del cartón, el 23 % del papel, el 1.8 % de las botellas de PET y el 4 % de las latas de aluminio. En consecuencia, de los materiales de mayor generación son recuperables, se presentan varias recomendaciones para perfeccionar el sistema actual de recolección y separación.

En el artículo titulado: Caracterización de residuos sólidos de mercados en Santo Domingo oeste, provincia de Santo Domingo (32). Utilizaron una metodología aplicada para la caracterización de desechos sólidos que consistió en la toma directa de los residuos en el mismo sitio de la generación e inmediatamente después realizar sucesivos cuarteos hasta conseguir una muestra homogénea y luego ejecutar una clasificación de su composición física.

Los resultados obtenidos, después de realizar el análisis, fue una generación media por comerciante de 14.01 kg/comerciante/día (generación per cápita), siendo el 48% restos de

cocina y un 38% desechos de jardinería. La cantidad de humedad media para los desechos sólidos provenientes de los mercados fue de un 72%.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

En la tesis titulada: *Caracterización de desechos sólidos de tres poblaciones en la cuenca del Yanayacu, Distrito de Fernando Lores-región Loreto*, 2014 (1), cuyo objetivo general consistió en implementar una caracterización de desechos sólidos de tres poblaciones del distrito de Fernando Lores (región Loreto), donde el objetivo fue caracterizar y cuantificar los desechos sólidos. El método utilizado fue el evaluativo, porque permitió una evaluación sencilla, basado en la recolección de datos numéricos, el diseño aplicado correspondió a una investigación descriptiva. Los resultados obtenidos del análisis de caracterización fueron de las tres zonas como puntos de generación de desechos sólidos, (punto 1), Nuevo Junín (punto 2) Ayacucho Tipishca (punto 3). San Juan de Yanayacu produjo, como consecuencia de las actividades diarias de las poblaciones 21,47 Kg /día de residuos sólidos; siendo la población de Ayacucho Tipishca la que más generó residuos sólidos, 11,48 kg/día, seguido por San Juan de Yanayacu con aproximadamente 5,44 Kg/día y 4,55 Kg/día, en Nuevo Junín. Con respecto a la producción *per capita*, relacionado entre el total de residuos que se recogió y la población de estudio, fue de 0.216 kg/día/hab. Al cuantificar: los residuos orgánicos mayor al 80% Kg, plásticos hasta 10%, papel y cartón hasta 8,0% Kg, vidrio 2,0% y metal hasta 5%. De estos residuos generados el 60,92% de plásticos fue recuperable y el 39,08% correspondió a papel y cartón.

Artículo titulado: *Estudio de caracterización de los residuos sólidos en el distrito de Las Lomas-Piura* (2). Elaboró un estudio sobre la implementación de una técnica de gestión integral de desechos urbanos en Las Lomas, Piura, cuyo objetivo fue acumular información cuantitativa y cualitativa de los desechos sólidos municipales producidos en el distrito de Las Lomas. Para la realización del estudio de caracterización de desechos sólidos domiciliarios en el distrito de Las Lomas, se hizo según el método descrito por el CEPIS en su investigación de desechos sólidos. Los resultados obtenidos fueron: la producción per cápita media en el distrito fue de 0.46 Kg./día/hab, hecho acorde a la realidad. El componente fundamental de los desechos sólidos generados en un 70% y un 10% correspondió a los restos de vidrio. Una de las aplicaciones más importantes de la densidad normal o no compactada de los residuos fue durante el diseño de la recolección y el transporte de los residuos y, con la densidad compactada, se pudo diseñar rellenos sanitarios manuales.

En la tesis titulada: *Preparación de una gestión de manejo de los desechos sólidos en el mercado de del distrito de Chulucanas, Piura 2017*, (3). El objetivo general fue preparar un programa de gestión de residuos sólidos para el mercado. En cuanto al manejo de residuos sólidos, se ha fortalecido adecuadamente la capacidad de transbordo por los municipios. Los métodos de recolección de información utilizados en el estudio fueron: la entrevistas, documentación residual del mercado y observaciones *in situ*.

En la encuesta se consideró preguntas dicotómicas para así obtener una idea precisa y para reconocer los residuos, la generación de residuos de diversas actividades y la recolección por parte de los limpiadores.

Los resultados obtenidos sirvieron para diagnosticar las principales clases de residuos que se generan en el mercado chuluqueño; los desechos orgánicos, incluso aquellos que no se tratan adecuadamente, pueden brindar oportunidades de desarrollo económico para todos los sectores de la población, especialmente los municipios.

En la tesis titulada: *Propuesta de gestión de residuos sólidos para Sacsamarca, Ayacucho* (4). El objetivo principal estudio fue la ejecución de un *Plan de manejo de residuos sólidos*, cuya base fue un procedimiento para recabar la información y aplicar un enfoque ecosistémico; se obtuvieron las manifestaciones de las necesidades e intereses de la población de Sacsamarca. La propuesta del plan de manejo lo dividió en tres partes: la minimización y separación en la fuente, la reutilización, reciclaje y recuperación. El método recomendado por el MINAN para la caracterización de residuos sólidos no fue factible en Sacsamarca o en lugares con características similares. Además, adaptando una variación de esta metodología, se encontró que la generación de residuos sólidos de los domicilios per cápita fue de 140 gr/habitante. Se planeó una modificación de las dos primeras fases del método de caracterización de residuos sólidos sugerida por el MINAM para que esta pueda aplicarse en pueblos con una menor densidad de habitantes.

La tesis titulada: *Administración de desechos sólidos de la ciudad de Juliaca, Puno, Perú* (5). Consideró y laboró una propuesta para la administración de desechos sólidos en Juliaca. El objetivo general fue caracterizar los factores y condiciones de gestión de residuos sólidos, evaluando la posibilidad del reaprovechamiento y de determinar los costos e ingresos generados por la actividad. Se recolectó información, mediante un cuestionario de encuestas de manera aleatoria y por convivencia a una muestra de 267 jefes de familia en seis zonas de mayor concentración poblacional, las que fueron procesadas mediante estadística descriptiva,

complementadas con la información secundaria para establecer la capacidad de generación de residuos urbanos, contrastado con proyecciones para 10 años. Los resultados, referidos a la generación, clasificación y venta de compost e insumos de residuos inorgánicos indujeron rentabilidad positiva para el año 2017, como consecuencia de la generación de 75000 tn anuales de desechos municipales; de estos, un 72% fueron aprovechables y el 28% no aprovechables. Se concluyó que la transformación de los desechos orgánicos a partir de papel-cartón, plásticos, vidrios, metales, incluido la producción de compost, puede contribuir a la sustentabilidad y mejorara de los ingresos económicos en beneficio de las municipalidades.

La tesis titulada: *Gestión de los desechos sólidos municipales del distrito de Cangallo, provincia de Cangallo. Ayacucho, 2013(6)*. Su objetivo general fue evaluar la gestión de residuos sólidos municipales y describir los aspectos técnicos, económicos, operativos y legales de la gestión de residuos sólidos. El tipo de investigación fue descriptivo. El método del CEPIS se utilizó para evaluar los aspectos operativos y técnicos del manejo de desechos sólidos y para comprender los aspectos administrativos. Para llevar a cabo este trabajo se utilizó una encuesta aprobada por el MINAM de enero a abril del 2013. La cantidad de residuos domésticos generados fue de 0.26 kg/persona/día, de los cuales más del 50,36 % fueron residuos orgánicos reciclables, menor cantidad los residuos reciclables aprovechables 21,87% y no reciclables 27,77%; los tipos de materiales almacenados se cambiaron sin separación en la fuente, el almacenamiento en la vía pública estuvo ubicado estratégicamente y codificado por colores para indicar el aislamiento de la fuente, recolección, barrido, transporte y disposición final se gestiona directamente y comprende el barrido (55,24%) y recolección (60%) de los residuos municipales, los cuales no se trataron y luego fueron depositados en el vertedero de Chillcapucra. .

La tesis titulada: *Evaluación de la gestión de residuos sólidos del distrito de Socos, provincia de Huamanga. Ayacucho (7)*. Indicó que la generación por cada habitante en este distrito fue 0,36 kg/día/hab. En cuanto a los aspectos técnicos operativos, se empleó el barrido manual, centralizado y limitado a zonas periféricas. La recolección se efectuaba con un solo vehículo de recolección convencional y solo se recolectaba el 35% del total de residuos producidos, los cuales se disponían en el vertedero controlado por la municipalidad de Chillcapucra. Gran parte eran vertidos al riachuelo o se quemaban. El personal gerencial y administrativo demostraron una ineficiencia por causa de no conocer la normativa que rige el servicio de recolección y de la mínima capacitación que reciben el personal de limpieza pública; asimismo, respecto a la

administración financiero-económica mostró que los servicios de transporte y recolección no se abastecieron totalmente para una población cada vez más creciente.

La tesis titulada: *Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en la tienda comercial SODIMAC Atocongo* (8). El objetivo general fue preparar una propuesta de un *Plan de manejo de los desechos sólidos en la tienda mercantil Sodimac*. En este trabajo se consideró el manejo de residuos por etapas, desde la generación hasta la disposición final. Los métodos empleados en el diagnóstico de residuos se basaron en la compilación de información a través de visitas *in situ* y las entrevistas a los trabajadores administrativos; entre tanto, la caracterización se desarrolló bajo las líneas del CEPIS. Como resultado, la tienda generó una media de 517,31 kg de residuos sólidos al día, de los cuales, el 82% correspondió a materiales de embalaje.

El 56% correspondió a residuos aprovechables, así mismo 84% cartón y 16% plástico, 42% residuos inutilizables y 2% residuos peligrosos. Asimismo, la venta promedio diaria por volumen fue de 1.51 gramos por nuevos soles. Desde 2012 a 2017 se generó un promedio de 15 kg por día más de desperdicio que el año anterior, pues la tienda ha llegado a una fase de auge económico.

Por lo tanto, la capacidad de almacenamiento y la recolección y transporte de residuos no se verán afectados, pero los ingresos por mercantilización y los volúmenes de desechos en rellenos sanitarios serán diferentes.

Tesis titulada: *Diagnóstico, caracterización y recomendaciones para el programa de manejo de residuos sólidos del campus de la UNALM* (9). El objetivo principal fue elaborar una propuesta de programa de gestión de residuos en el campus universitario, partiendo por caracterizar los residuos basado en el método Sakurai y evaluaciones previas en conceptos de manejo de residuos, así como normas técnicas operativas. A partir de estos dos resultados se consideró un plan de manejo de residuos, que incluyó varios protocolos, enfocándose en la optimización del sistema de gestión existente y proponiendo nuevos procedimientos para la participación de docentes, estudiantes, administrativos y operarios de limpieza. El estudio se desarrolló considerando 3 fases que son: diagnóstico, caracterización y propuesta del plan de manejo.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Definición de residuos sólidos**

Los residuos sólidos son aquellos productos en estado sólido o semisólido de los que determina sus generados, están obligados a un tratamiento, así como lo exige en la normativa nacional. (34)

Generalmente, el término basura se suele asociar a todo lo que no sirve o que simplemente que ha perdido valor, y comúnmente se usa el termino de desecho. Ahora, existe la posibilidad de aprovechar parcial o totalmente la mayoría de estos desechos. De ahí, se denomina residuos a aquellos restos que son capaces de ser transformados en un nuevo producto. (10)

Asimismo, se considera los residuos sólidos a aquellos productos que vienen de las actividades industriales como también de la artesanía y la industria doméstica, comercial, de instituciones, como la administración pública, complejos educacionales, etc., también de los mercados, y de los resultados de limpieza y barrido de vías y áreas públicas de la ciudad, y cuya dirección está a cargo de las autoridades del municipio. (11)

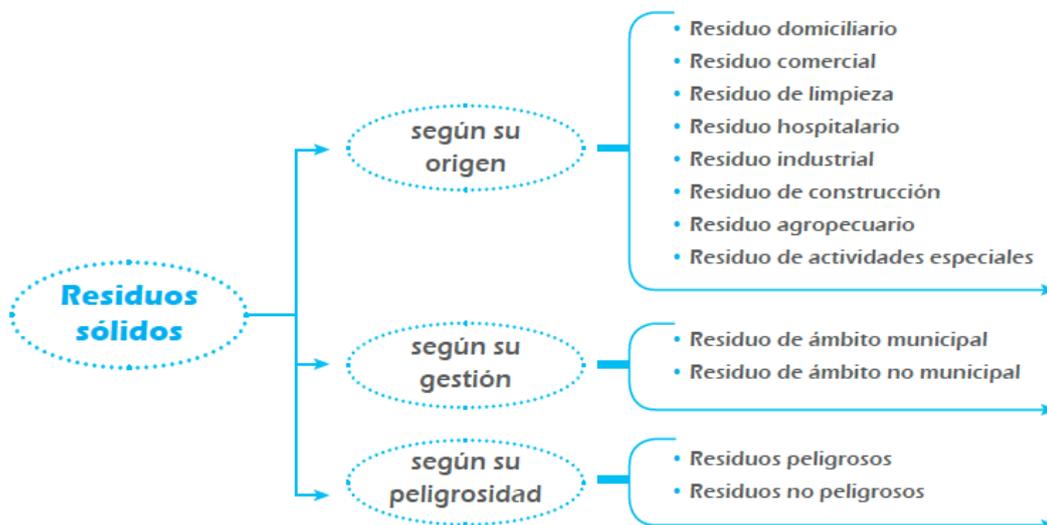
Por otra parte, se considera a los residuos sólidos como toda materia que no tiene un valor de uso directo y que es desechado o también como toda materia (sólido, gelatinoso, líquido o gas) desechado; en otras palabras, que ha sido dejado, es reciclable o considerado propiamente residual. (12)

Otra definición de los residuos sólidos: son sustancias al que ya no se le da ningún uso. Para el caso de la contaminación de los suelos, el tipo de residuos que representa un mayor problema son esencialmente los residuos sólidos, ya que, aunque algunos de estos no son peligrosos, pues por los volúmenes que se manejan resulta difícil su disposición final que es en el suelo. (13)

Según el Decreto Legislativo N.º 1278-2016, *Ley de gestión integral de residuos sólidos* (36), los residuos sólidos se definen como cualquier objeto, sustancia, elemento o material resultante del consumo de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda para ser manejados priorizando la valorización y, en última instancia, su disposición final. Se debe tener en cuenta los siguientes eventos: minimización de residuos, separación en origen, reciclaje, acopio, recolección, transporte, comercialización, procesamiento, manejo y disposición final.

## 2.2.2 Clasificación de residuos sólidos

Según la normativa vigente conocemos varios criterios para catalogar a los residuos sólidos, así se muestra en la figura 1:



**Figura 1.** Clasificación de residuos sólidos

Fuente: (15)

### a. Clasificación por su peligrosidad

Según el MINAM (15), los residuos sólidos se pueden clasificar en:

- **Residuos sólidos peligrosos.** Estos son de acuerdo a sus características o al tipo de manejo al que se van a sujetar, genera un riesgo representativo para la salud y el medio ambiente.
- **Residuos sólidos no peligrosos.** Son aquellos producidos por la población en el desarrollo de su actividad, que no presenta un riesgo para la salud y/o el medio ambiente.

### b. Clasificación según su origen

De acuerdo al MINAM (15), los residuos sólidos se pueden clasificar por su origen en:

- Residuos domiciliarios. Son producidos por la actividad doméstica, adecuados por su dimensión para ser recogidos por los servicios municipales.
- Residuos comerciales. Son aquellos residuos originados por una actividad particular, al por mayor y menor, como por ejemplo de los servicios de bares, restaurantes, de los mercados, de oficinas, así como del resto del sector servicios.
- Residuos de limpieza de espacios públicos. Son los residuos sólidos derivados de la actividad de limpieza de los lugares públicos de convivencia y uso en general de la población.
- Residuos de los establecimientos de salud. Son aquellos originados por el diagnóstico, atención etc. realizado a los seres humanos, así como también a los animales.
- Residuos de industrias. Son aquellos residuos sólidos que es el resultado de los procesos de transformación, de fabricación, de limpieza, de consumo o de mantenimiento originados por dicha actividad.
- Residuos de actividades de construcción. Son originados en los trabajos de construcción, remodelación, restauración, rehabilitación y demolición de infraestructura e inmuebles.
- Residuos agropecuarios. Son residuos que vienen de actividades ganaderas, avícolas, agrícolas, forestales y de lugares de labor de animales.
- Residuos de actividades particulares: Son los desechos sólidos que contienen agentes patógenos en concentraciones o cantidades suficientes para causar enfermedad a un huésped susceptible. En esta categoría se incluyen los siguientes residuos: residuos patológicos; sangre y productos derivados; material corto punzante; cultivos y muestras almacenadas; residuos de animales.

### **c. Clasificación por su gestión**

De acuerdo con el MINAM (15), los residuos sólidos según su gestión son:

**Residuos de gestión municipal.** Indica que el municipio es responsable de los mismos desde el momento en que el generador los entrega al operador del organismo responsable de la prestación del servicio de residuos. Por lo tanto, la empresa comercializadora o comercializadora de residuos sólidos (EC-RS) es responsable de la gestión de los residuos sólidos desde el momento en que son entregados por el generador.

Las autoridades provinciales y municipales deben regular los aspectos relacionados con el manejo de los residuos peligrosos de origen comercial y doméstico, los cuales requieren una adecuada segregación de los generadores de residuos. Asimismo, la recogida de estos residuos se realizará de forma ambiental e higiénicamente segura.

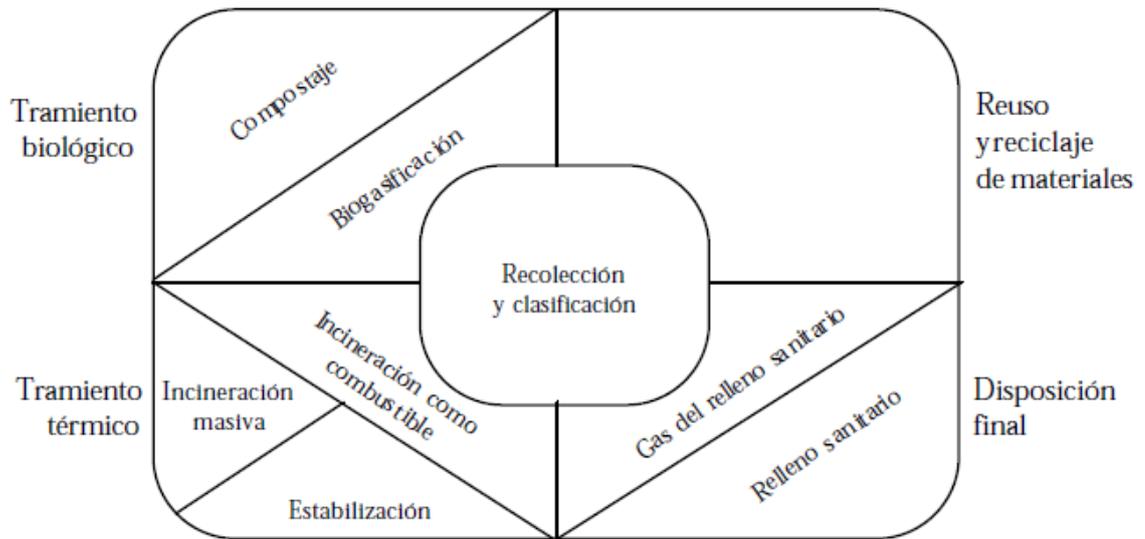
**Residuos de gestión no municipal.** Indica que son aquellas sustancias peligrosas y no peligrosas producidas en áreas especiales o industrias. No se aplica a los residuos equivalentes a los domésticos y comerciales resultantes de estas diligencias. Estos residuos sólidos son auditados, sancionados y regulados por las autoridades de control correspondiente.

Los residuos municipales sin tratar son residuos que por la forma o por sus características en que se manejan presentan un riesgo significativo para la salud y el ambiente.

### **2.2.3 Manejo de residuos sólidos**

Se denomina manejo de residuos sólidos al conjunto de operaciones técnicas para que dichos residuos reciban un tratamiento adecuado de acuerdo a sus características, con el propósito de prevenir daños al medio ambiente y perjuicios a la salud humana. También incluye el almacenamiento, barrido de calles, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación imprescindible. (16)

En cuanto a la gestión de residuos sólidos se combinan métodos para el recojo y tratamiento, orientados al beneficio medioambiental y, sobre todo, la obtención de recursos económicos. Acciones que se logra a través de una variedad de opciones de manejo, que incluyen medidas de reciclaje y recuperación, incluyen medidas de tratamiento que incluye compostaje, incineración, pero también recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios (Figura 2). La pregunta clave no es cuánto tratamiento se usa, sino si es parte de la planificación que cumple con las necesidades y condiciones locales y las leyes de política ambiental subyacentes. (17)

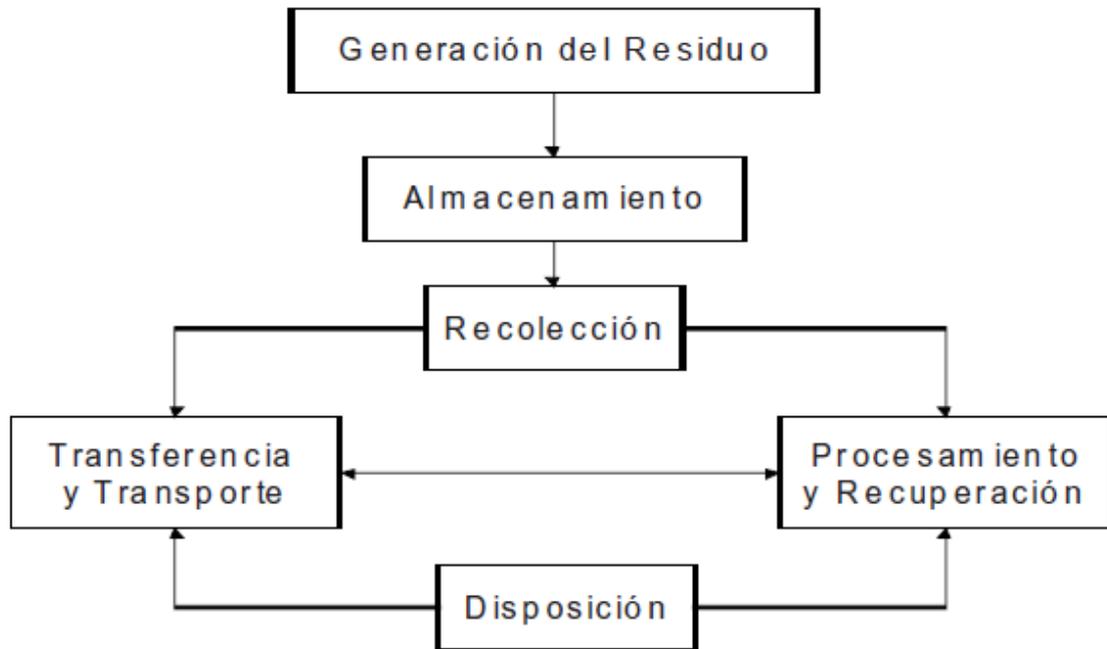


**Figura 2.** Manejo sostenible e integral de residuos sólidos

Fuente: (17)

Si seguimos contaminando nuestro planeta de manera indiscriminada, será difícil rectificarlo en el futuro, de la misma manera con el deficiente manejo de los residuos sólidos. En este caso, el objetivo principal es minimizar los efectos contrarios a la buena conservación del medio ambiente, ocasionados por las disposiciones antitécnicas de los residuos, esencialmente los peligrosos. Para evaluar algunas posibilidades de manejo de desechos sólidos es importante considerar: el flujo de materiales en la población, reducción de la cantidad de materias primas, disminución en la cantidad de desechos, reciclaje, recuperación de materiales, recuperación de energía y consolidar el manejo diario de residuos sólidos. (13)

Las actividades realizadas para el manejo de los residuos sólidos, a partir de la generación hasta su disposición final, se pueden clasificar en 6 etapas principales (figura 3).



**Figura 3.** Etapas para el manejo de residuos sólidos

Fuente: (13)

Relacionado al manejo de los residuos sólidos, constituye un problema álgido en todas partes del mundo moderno, sobre todo, para las megaciudades, debido a la concentración de la población en las zonas urbanas, el crecimiento demográfico, el desarrollo ineficiente del sector industrial, los cambios en el modelo de consumo y la mejora de las condiciones de vida, entre otros, han aumentado los desechos sólidos en las ciudades. Las etapas que establecen el manejo de desechos sólidos son: generación, acopiamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

Para Latinoamérica y el Caribe ha prevalecido el manejo de los desechos bajo la figura de “recolección y disposición final” sin considerar el reaprovechamiento, reciclaje, tratamiento de los desechos sólidos; así también, la disposición final que cuide el medio ambiente. En diversos países latinoamericanos se utilizan los vertederos y botaderos sin ninguna especificación técnica; donde aún continúa la práctica de recolección sin separación en la fuente de los desechos; existe un gran número de recicladores trabajando en los vertederos y también en las calles, buscando el reaprovechamiento de objetos reciclables aun del riesgo a su salud, aunado a esto a la deficiente gestión tanto privada como pública del sector son aspectos que manifiesta el riesgo que presenta esta región respecto al manejo de residuos. (18)

Según la *Ley general de residuos sólidos*, en su artículo catorce (14), indica que el manejo de los residuos sólidos comprende las siguientes acciones: reducción de residuos, separación en origen, reciclaje, almacenamiento, recolección, venta, transporte, procesamiento, transferencia y disposición final.

#### **2.2.4 Minimización de residuos sólidos**

Según el Decreto Legislativo No 1278-2016, *Ley de gestión integral de residuos sólidos* (36), es toda acto de limitar al mínimo aceptable la generación de residuos sólidos, por medio de cualquier método preventivo, técnica o procedimiento utilizado en la acción generadora.

Minimizar la generación de residuos en la fuente de origen es el método más eficaz, porque permite no aumentar el volumen de residuos, evitar los costes asociados a la eliminación de residuos y, sobre todo, disminuir sustancialmente el impacto sobre la salud y el medio ambiente. (19)

Esta acción implica:

- Aplicar buenas prácticas de minimización, optimización de procesos, cambios por nuevas tecnologías, cambios de materiales y mejoras de productos.
- Residuos formados durante el procesamiento de tejidos. Asimismo, reciclaje de materiales, aprovechamiento de subproductos como materia prima en el mismo proceso productivo o en otro ámbito.
- Usar menos empaques, por lo que los proveedores deben entregar productos con envases innecesarios.

#### **2.2.5 Segregación en la fuente**

La separación en el mismo punto de producción es fundamental para una idónea gestión de desechos y reside en la segregación de los residuos al inicio, derivado de cada uno de las actividades productivas, generándose de esta forma, una cadena de procesos y actividades que dependa de una apropiada catalogación de los desechos. (19)

La separación en la fuente es toda acción de acumular algunos componentes físicos de los desechos sólidos luego ser tratado de una forma peculiar. (14)

La separación de residuos sólidos solamente está consentida en la fuente de generación o en las instalaciones de tratamiento operada por una empresa prestadora de servicios de residuos

sólidos o el municipio, siempre y cuando sea una operación autorizada, o respecto de una empresa comercializadora de residuos sólidos cuando se encuentre prevista la operación de acondicionamiento de los residuos previa a su comercialización. (20)

### **2.2.6 Reaprovechamiento**

Reaprovechar es nuevamente obtener algún beneficio del bien o parte del mismo que constituye un residuo sólido. Se acepta como método de reaprovechamiento la recuperación, reciclaje o reutilización.

El reciclaje se relaciona a toda actividad de la cual se obtenga un reaprovechamiento de algún desecho sólido a través de una fase de modificación para cumplir su propósito original u otros.

La recuperación se refiere a toda acción que permite la reutilización de la materia que componen los residuos sólidos.

La reutilización se relaciona a toda actividad que permite reutilizar directamente el bien o la sustancia que compone el residuo sólido, con la intención de que cumpla el mismo objetivo para el que fue fabricado inicialmente. (14)

### **2.2.7 Almacenamiento**

Los residuos sólidos deben ser habilitados en concordancia a su naturaleza física, biológica y química, considerando sus propiedades de peligrosidad y su no compatibilidad con otros tipos de residuos, así como la respuesta que pueda ocurrir con el material del envase que lo contiene. (20).

Las actividades de entrada y salida de residuos peligrosos de la zona de acopio deben clasificarse en un registro que establezca la fecha del movimiento, así como también el tipo, volumen, origen, característica y destino final del residuo, y el nombre de la empresa prestadora de residuos sólidos responsable de estos. Está prohibido el acopio de desechos peligrosos:

- En una superficie abierta.
- A granel sin contenedor adecuado.
- La cantidad excede la capacidad del sistema de recolección.
- Permanecer más de 5 días en la infraestructura de tratamiento de residuos, contabilizados a partir de su recepción.

- En lugares que no cumplan con las condiciones establecidas en las normas y reglamentos que de ellas se deriven.

### **2.2.8 Recolección y transporte**

En este caso, se debe delinear trayectos de recojo interno de restos según la disposición de los lugares de origen de los desechos y deben cubrir con toda la planificación, implantando horarios en cada uno de estos como sigue:

- Ubicación, número y la capacidad de los contenedores.
- Clasificación de residuo, la cual está asociada a los colores del contenedor.

La periodicidad de la recogida interna dependerá de la capacidad de almacenamiento y del tipo de residuo originado. El tiempo de permanencia de los residuos en el sitio de producción debe ser lo más corto posible, principalmente en los sitios donde se generan residuos sólidos peligrosos.

De acuerdo al Decreto Legislativo No 1278-2016, *Ley de gestión integral de residuos sólidos*, los municipios distritales son los responsables para la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos de espacios públicos, y vías de su distrito. El total de los residuos sólidos deben ser conducidos hacia la planta de tratamiento o al sitio de su disposición final previamente autorizado por el municipio provincial, las municipalidades distritales están obligados pagar por los derechos correspondientes.

Si se trata de un residuo peligroso, deberá ser registrado en el padrón de tratamiento de residuos peligrosos, firmado y sellado por el responsable del área técnica correspondiente hasta su disposición final. Todas las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos involucradas en este tratamiento o traslado para su disposición final deberán firmar los manifiestos originales al recibirlos; cada EPS-RS deberá conservar una copia de los manifiestos junto con las firmas después de recibirlos. (20).

### **2.2.9 Comercialización**

Las comercializaciones de los residuos sólidos son aquellos que serán objeto a reindustrialización para conseguir productos de consumo de la población que debe ser ejecutada en exclusividad por empresas oportunamente registradas en el MINSA. (14)

Los organismos encargados de la mercantilización de los residuos son las empresas debidamente autorizadas y registradas para esta finalidad, las mismas que deben de cumplir con lo establecido en el reglamento; con excepción de los generadores del contexto de gestión no municipal en caso de que el residuo sea reaprovechado por otro generador en su proceso productivo, lo cual deberá ser declarado en su plan de manejo.

La compraventa de residuos solamente podrá realizarse utilizando procedimientos de seguridad durante todo el proceso de comercialización, para controlar los posibles accidentes a la salud y al medio ambiente, sin comprometer el cumplimiento de las normas y prohibiciones en materia de residuos peligrosos (20).

Las construcciones para la comercialización de residuos deberán cumplir con las características siguientes:

- Sistema apropiado de iluminación y ventilación;
- Paredes y pisos impermeables y lavables;
- Adecuada señalización en las zonas de tránsito y áreas de seguridad;
- Sistema de control y monitoreo ambiental;
- Sistema contra incendios.
- Otras características que la autoridad competente indique.

### **2.2.10 Tratamiento**

El tratamiento de los desechos antes de la disposición final, deberán ser realizado por medio de tecnologías o métodos coherentes con la salud y la calidad ambiental (Tabla 1), de acuerdo con lo establecido en las normas y el reglamento especializado. Excepto la incineración que debe llevarse a cabo en cumplimiento de las normas técnicamente sanitarias, queda prohibido la quema improvisada o artesanal de residuos. (20)

De acuerdo al Decreto Legislativo N.º 1278-2016, *Ley de gestión integral de residuos sólidos*, define el tratamiento de residuos como los métodos o técnicas que permita alterar la

característica química, biológica o física del residuo sólido, a fin de reducir o, de ser el caso, eliminar su potencial de peligrosidad para ocasionar perjuicio a la salud o al medio ambiente. Deben ser ejecutados por las empresas operadoras de residuos sólidos o por las municipalidades en instalaciones adecuadas.

**Tabla 1.** Alternativas de tratamiento para aplicar a los residuos sólidos

TIPOS DE RESIDUOS	TÉCNICAS DE MANEJO
Ordinarios e inertes	Relleno Sanitario
Biodegradables	Compostaje, lombricultura, etc.
Reciclables: Plástico-Vidrio, Cartón y similares, chatarra.	Reuso , Reciclaje
Peligros con algunas restricciones dependiendo de sus características	Aprovechamiento, incineración, Rellenos de seguridad, otras tecnologías de tratamiento
Escombros	Aprovechamiento-Escombreras autorizadas

**Fuente:** (19)

### 2.2.11 Transferencia

La transferencia de los residuos se desarrolla en un edificio en el cual se descarga y almacena de forma temporal los desechos de los servicios de transporte o recipientes, para después continuar con su transporte en vehículos de mayor extensión hacia un lugar autorizado para la disposición final. En ninguna situación se debe permitir que el almacenamiento temporal exceda las doce horas de los desechos autorizados en estas instalaciones (20).

La transferencia de residuos tiene los objetivos siguientes:

- Reducir los costos de envío.
- Optimizar el uso de los camiones de la basura.
- Optimizar los procesos de transporte de residuos y obtener un mejor control sobre los mismos.

Los residuos deben transferirse utilizando medidas apropiadas de protección de la salud y el medio ambiente, de una de las siguientes maneras:

- Punto de recolección. Medio de transferencia a nivel local cuando los residuos recolectados para el mantenimiento del parque o los hogares necesitan ser transferidos de ciertas áreas al sistema regional de transporte de desechos.
- Estación de transferencia distrital. Cuando sea necesario trasladar los residuos recogidos en el distrito al sistema de transporte de residuos interdistrital.
- Estaciones de transferencia provincial. Cuando los residuos recogidos de un grupo de áreas se trasladarán a un sistema de transporte de residuos de un área metropolitana o provincial.

### **2.2.12 Disposición final**

Debe efectuarse el aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos originados con base en lo establecido en el manejo integral de residuos, teniendo en cuenta sus características y las eventuales tecnologías, siempre en cumplimiento de la normatividad ambiental y de las políticas ambientales. (19)

Muchos países utilizan diversas formas de disponer sus residuos sólidos (figura 4), pero en una disposición final propia de los residuos sólidos municipales se emplea cuando menos un relleno sanitario, este es un trabajo de ingeniería, diseñada y utilizada para anticipar efectos adversos sobre el medio ambiente y a la salud pública.

En la mayoría de los lugares de disposición final, se cuenta con maquinaria pesada para desarrollar las actividades de empuje y compactación de los desechos sólidos municipales y, en ocasiones, para realizar la cobertura de estos. Esta maquinaria, a veces, es propiedad de la autoridad y en otras es rentada. (17)

PAÍS	RELLENO SANITARIO	INCINERACIÓN	COMPOSTEO	RECICLAJE
E.U.A.	73	14	1	12
Japón	27	25	2	46
Alemania	52	30	3	15
Francia	48	40	10	2
Suecia	40	52	5	3
México	94	---	---	6 al 10

**Figura 4.** Tendencias mundiales de diferentes tratamientos (cifras expresadas en porcentaje)

**Fuente:** (17)

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1. Constitución Política del Perú, 1993**

La Constitución Política del Perú (21) señala en el título I, artículo 2 e inciso 22: “Toda persona tiene derecho a la tranquilidad, la paz, al descanso y a disfrutar del tiempo libre, así como al disfrute de un espacio equilibrado y adecuada para el progreso de la vida”.

El artículo 67° le da al Estado la oportunidad de crear una política ambiental nacional. Fomenta el uso sostenible de los recursos que nos brinda la naturaleza.

El artículo 195° establece que los gobiernos locales, de acuerdo con los planes y políticas nacionales de desarrollo, promoverán el crecimiento económico local y asistir los servicios públicos en el ámbito de su competencia.

### **2.3.2 Ley general del ambiente, Ley 28611**

Se implementa en el artículo I, acerca del deber y derecho fundamental: Todas las personas tienen el derecho de no renunciar a habitar en un ambiente equilibrado, saludable y apropiado para el desarrollo de la vida, y coadyuvar a una eficiente gestión y protección del medio ambiente, como también a sus partes que la componen, asegurando la salud de la población

individual y general, el mantenimiento de la variedad biológica, el reaprovechamiento sustentable de los recursos naturales y también el desarrollo sustentable de la nación.

El artículo 119 señala el manejo de los residuos:

119.1 Los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial o de origen distinto presenten características idénticas a aquellos, son de competencia de los gobiernos locales.

119.2 La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo anterior son de responsabilidad del generador hasta su apropiada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la ley vigente.

### **2.3.3 Decreto Legislativo N.º 1278, *Ley de gestión integral de residuos sólidos***

Establece los derechos, atribuciones, obligaciones y responsabilidades de la recuperación de componentes, tratamiento o recuperación de suelos, entre otras alternativas que eviten su disposición final. Esta ley se aplica a procesos, operaciones y actividades de gestión y manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, se incluye las distintas fuentes de generación de estos residuos, en los sectores sociales, económicos y de la población. Del mismo modo, comprende las actividades de tránsito e internamiento a nivel nacional de los residuos. En el ámbito de esta ley, no están comprendidos los residuos sólidos de origen radiactivo, cuyo control es de competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear, con excepción de su internamiento en el país, el cual se rige por lo dispuesto en esta ley.

El artículo 5 adopta los siguientes principios

- La economía circular no tiene como fin el consumo final de recursos, sino que tiene en cuenta todo el periodo de vida de los bienes. Dependiendo de las circunstancias, se deben realizar esfuerzos efectivos para restaurar y recuperar los recursos en los ciclos biológicos.
- El procesamiento de los residuos sólidos de las actividades productivas es un virtual recurso económico, por lo que se prioriza el reciclaje, teniendo en cuenta su aprovechamiento en actividades como el reciclaje de desechos inorgánicos y metales que se puede aprovechar para la generación de energía eléctrica, compostaje, fertilizante u otra transformación biológica, tratamiento y evitación de suelos de otras opciones de disposición final.

El artículo 60 define el deber de la Empresa de Gestión de Residuos Sólidos para prestar servicios de residuos, incluyendo actividades de comercialización, sin perjuicio de la autoridad del municipio, constituida principalmente como una empresa privada o con una mayoría de capital privado.

Para que las empresas dedicadas al manejo de residuos sólidos tengan a su cargo la prestación de servicios de residuos o actividades comerciales, deberán estar registradas ante el MINAM de conformidad con lo que está dispuesto en el artículo 19 de este decreto y los criterios establecidos en esta ley. Además, deberán acreditar un ingeniero sanitario u otro profesional con conocimientos y destreza en el manejo y disposición de residuos que esté capacitado para brindar la dirección técnica de la operación cuando sea necesario. Las empresas de manejo de residuos sólidos también deben contar con equipos e infraestructura adecuados para sus operaciones.

#### **2.3.4 *Reglamento de la ley de gestión integral de residuos sólidos*, Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM**

La presente disposición normativa tiene como objetivo reglamentar al Decreto Legislativo N.º 1278, *Ley de gestión integral de residuos sólidos*, a fin de asegurar el uso eficiente de los materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos. Comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización energética y del material de los residuos sólidos, la adecuada disposición final y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

En el artículo 36, se establece la valorización de los residuos sólidos municipales y que debe priorizarse frente a su disposición final. Las municipalidades pueden realizar las operaciones de valorización de residuos sólidos municipales descritas en este reglamento, directamente o a través de las organizaciones recicladoras debidamente formalizadas o las empresas operadoras de residuos sólidos.

El artículo 44 promueve la inversión pública y la participación del sector privado en la investigación, desarrollo tecnológico y en la construcción y operación de infraestructuras para la gestión integral de residuos sólidos.

### **2.3.5 Decreto supremo que modifica el reglamento de la gestión y manejo de residuos de actividades de construcción y demolición, Decreto Supremo N.º 003-2013-Vivienda.**

En el artículo 15 expresa lo siguiente:

15.2 La EPS-RS debe estar registrada en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria DIGESA para brindar los servicios de recolección, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final, según corresponda.

15.3 El gobierno municipal, en el marco de su competencia, asegura la adecuada limpieza de vías y espacios públicos en su jurisdicción, lo que incluye el manejo de los residuos sólidos derivados de la construcción y demolición, al margen de las obligaciones en cuestión de residuos sólidos correspondientes a las EPS-RS y las labores de supervisión y fiscalización que haya iniciado la autoridad sectorial idónea para determinar el incumplimiento de las normas establecidas en el este reglamento.

El artículo 22 señala la ubicación de los contenedores y vehículos.

22.1 Los recipientes y vehículos se ubican de preferencia al interior del área de la obra o del local de recojo, sin ocasionar perjuicios u obstaculizar el libre tránsito de las personas y las unidades vehiculares.

22.2 El recojo de residuos sólidos de demolición y construcción se realiza en el horario autorizado por el gobierno local correspondiente.

22.3 El generador señala el área para evitar accidentes, conforme a lo establecido en la Norma G.050 Seguridad durante la Construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones”.

### **2.3.6 Decreto Supremo N.º 001-2012- MINAM. Reglamento nacional para el manejo y la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**

El artículo 1 indica el objetivo de establecer varias obligaciones y derechos para un conveniente manejo y gestión ambiental de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) por medio de diferentes fases de manejo: generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, involucrando a los diferentes protagonistas en el manejo responsable, con el fin de prevenir, controlar, mitigar y evitar daños a la salud de las personas y al ambiente.

Establecer los compromisos de los actores implicados en el manejo de los RAEE y que los productores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), para que juntamente con los municipios, los operadores de RAEE y usuarios de AAE, asuman algunas fases de este manejo, como parte de un sistema de compromiso compartido, diferenciado y con una administración integral de los residuos sólidos, que comprenda la responsabilidad del productor, y cuyo funcionamiento como sistema se regula a través del presente reglamento.

### **2.3.7 Norma técnica peruana 900.058.2005. Código de colores para almacenamiento de residuos**

La normativa peruana técnica 900.058.2005 (22), aprobada por INDECOPI, señala su campo de aplicación y se enfoca a los residuos de la esfera de gestión municipal y no municipal.

El código de los colores es de uso en los contenedores para el almacenamiento de desechos (Tabla 2), o en los rótulos que se identifiquen el residuo a almacenar.

**Tabla 2.** Código de colores para residuos sólidos del ámbito municipal

Residuos del ámbito municipal		
Tipo de residuo	Color	Ejemplos de residuos
Aprovechables	Verde	Papel y cartón Vidrio Plástico Textiles Madera Cuero Empaques compuestos (tetabrik ) Metales (latas, entre otros)
No aprovechables	Negro	Papel encerado, metalizado, Cerámicos Colillas de cigarro Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)
Orgánicos	Marrón	Restos de alimentos Restos de poda Hojarasca
Peligrosos	Rojo	Pilas Lámparas y luminarias Medicinas vencidas Empaques de plaguicidas Otros

Fuente: (22)

**Tabla 3.** Código de colores para residuos sólidos de origen no municipal

Clase de residuo	Color
Cartón y papel	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Fuente: (22)

## **2.4 Obligación de las autoridades en gestión de residuos**

### **2.4.1 Ministerio del Ambiente**

Cumple los siguientes roles:

- Promover el manejo adecuado de los residuos por medio del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y adoptar planes, políticas y programas de gestión integral de residuos sólidos a través del comité Interinstitucional del Ambiente.
- Aceptar la Política Nacional de los Residuos Sólidos.
- Dictámenes de evaluación de impacto ambiental con orientación de política.
- Facilitar la producción de planes ambientales completos de residuos sólidos de conformidad con lo dispuesto en esta Ley en todo el país.
- Inclusión de la opinión nacional sobre el estado del medio ambiente en el Perú, observaciones sobre el tratamiento manejo de los residuos sólidos y los estándares futuros de su manejo.

### **2.4.2 Ministerio de Salud**

Esta sección dispone los deberes del Ministerio de Salud acerca del manejo de los residuos:

- La gestión de los residuos de lugares de centros de salud, y también de los generados en campañas sanitarias.
- Declara los lugares en estado de emergencia sanitaria por el mal manejo de los residuos sólidos.
- Aprueba estudios ambientales y señala opinión técnica a favor de los planes de infraestructura de residuos sólidos del contexto municipal, previamente a su aprobación por el municipio provincial correspondiente.
- Aprueba estudios ambientales y los planes de infraestructura de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal que están a cargo de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos o al interior de establecimientos de atención de salud, sin perjuicio de las licencias municipales correspondientes.
- Da una opinión técnica favorable de los estudios ambientales y aprueba los planes de infraestructura de residuos sólidos, en los casos señalados anteriormente.

### **2.4.3. Gobierno regional**

La *Ley de gobiernos regionales* N.º 27867 regula la actividad de ordenamiento territorial y ambiental. Esto significa que deben ejecutar, formular, aprobar, evaluar, controlar, dirigir y gestionar las políticas y programas en materia de medio ambiente y ordenamiento territorial de acuerdo con los programas de los gobiernos locales. Asimismo, el sistema de gestión ambiental regional debe implementarse en cooperación con el comité ambiental regional y desempeñar las siguientes funciones:

- Los gobiernos regionales promueven el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos dentro de su jurisdicción.
- Cooperar con las autoridades provinciales y municipales pertinentes para priorizar proyectos de inversión pública o mixta para la construcción, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura ambiental y de saneamiento de residuos sólidos dentro de su jurisdicción.
- Los gobiernos locales deben prestar servicios de residuos sólidos, cuando sea necesario, en coordinación con la solicitud de una de las agencias anteriores, para complementar o reemplazar provincias o territorios cuando las actividades de estas agencias no puedan satisfacerlas adecuadamente o estén incluidas en el sistema. Declaración de emergencia sanitaria o ambiental. Los costos de los servicios prestados deben ser cubiertos por el municipio correspondiente.

### **2.4.4 Municipalidad provincial**

Las obligaciones de las municipalidades provinciales:

- Planificar la gestión integral de residuos sólidos en sus jurisdicciones y coordinar los planes de gestión de residuos en sus jurisdicciones y centros densamente poblados con las políticas de desarrollo local y regional y sus respectivos planes de concentración parcelaria y desarrollo urbano.
- Regular y fiscalizar el manejo y disposición de los residuos sólidos en su jurisdicción.
- Proporcionar una opinión informada sobre los programas de ordenamiento regional relacionados con el manejo de desechos sólidos, incluida la imposición de tarifas apropiadas.

- Asegurar la limpieza conveniente de las vías públicas, recintos y monumentos, así como el recojo y transporte de los residuos dentro de los límites de los respectivos cercos del Distrito Capital.
- Aprobación de planes de infraestructura de residuos sólidos de gestión municipal.
- Permiso para operar infraestructura de residuos sólidos de gestión municipal y no municipal.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Métodos y alcance de la investigación

##### 3.1.1 Método de la investigación

El método utilizado, en la presente investigación, fue el científico cuantitativo (33). Los métodos utilizados para el acopio de la información en esta investigación fueron: el estudio de documentos del mercado, entrevistas relacionadas con los desechos y las visitas *in situ*. Estas se realizaron continua e informalmente para verificar el procedimiento de manejo de los residuos sólidos, especialmente en el mercado Andrés F. Vivanco del distrito de Ayacucho.

##### 3.1.2. Alcances de la investigación

El presente estudio fue del tipo de investigación aplicada (33), cuyo fin fue el de resolver problemas. Se realizaron una caracterización y elaboración de un proyecto planificado de manejo de residuos sólidos, describiendo las líneas de acción a fin de conseguir un idóneo reaprovechamiento y su colocación final de los desechos del mercado Andrés F. Vivanco.

Hemos considerado las respuestas de los comerciantes con respecto al manejo de residuos que originan. Esta actividad se desarrolló previamente a las encuestas, y también se imprimieron evidencias fotográficas para comprobar las diferentes irregularidades.

##### 3.1.3 Nivel de investigación

El nivel del estudio fue descriptivo (33), pues describimos la realidad sobre el problema en el lugar de estudio, es decir, en el mercado Andrés F. Vivanco, donde se generaron considerables cantidades de residuos sólidos, y se evidenciaron una incorrecta recolección, transporte, segregación y una inadecuada disposición final.

### **3.1.4 Diseño de la investigación**

El diseño fue no experimental, transversal, pues no se manipuló la variable, para este caso el análisis surgió por la obligación de aplicar un plan de manejo de residuos sólidos dentro del mercado Andrés F. Vivanco de la provincia de Huamanga.

### **3.2 Materiales**

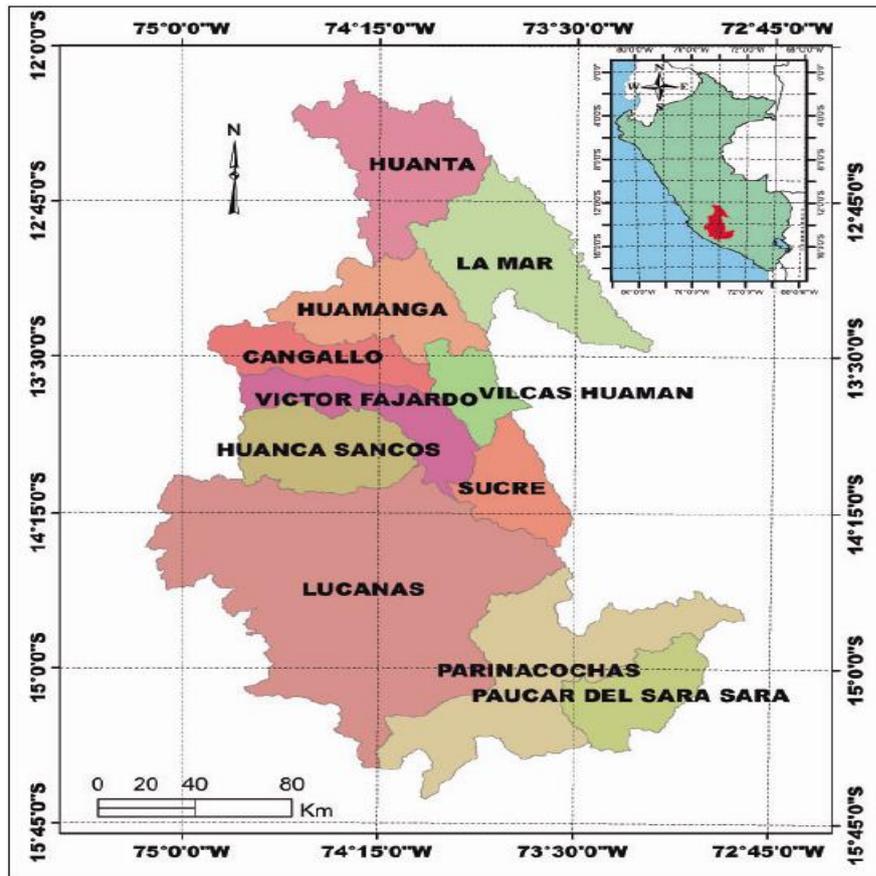
Los materiales y datos se consiguieron por medio de las guías de observación y de las entrevistas. Las fuentes de recolección de datos se basaron en

- Libros de residuos sólidos
- Tesis de ingeniería ambiental y desechos solidos
- Artículos científicos de caracterización de residuos solidos

### **3.3 Descripción del área de estudio y datos**

#### **3.3.1 Ubicación del área geográfica de estudio**

El departamento de Ayacucho está ubicado en la sierra central del Perú, a 2761 m s.n.m. y está comprendida entre 13°9'26" latitud sur y 74°13'22" longitud oeste, como se muestra en la figura 5. Comprende 11 provincias y 111 distritos. Abarca una superficie de 43,814.80 km<sup>2</sup> y, la población estimada al 30 de junio del 2000, es de 527,480 habitantes (23).



**Figura 5.** Mapa de delimitación y ubicación geográfica del área de estudio

**Fuente:** (24)

### 3.3.2 Clima, topografía y principales actividades

El departamento de Ayacucho, limita por el sur y norte por la cordillera de los Andes, tiene características climatológicas variadas en cuanto a latitud y altitud, presentándose áreas bastante secas, como el caso de Huamanga, áreas húmedas, como en el caso de la margen izquierda del Río Apurímac y áreas con características de Selva Alta (25).

La topografía en la región Ayacucho es heterogénea y con una diversidad de pisos ecológicos que le imprimen un maravilloso paisaje variado, como picos, nevado, planicies, quebrados, valles interandinos y ceja selvática, propicias para la práctica del ecoturismo (25).

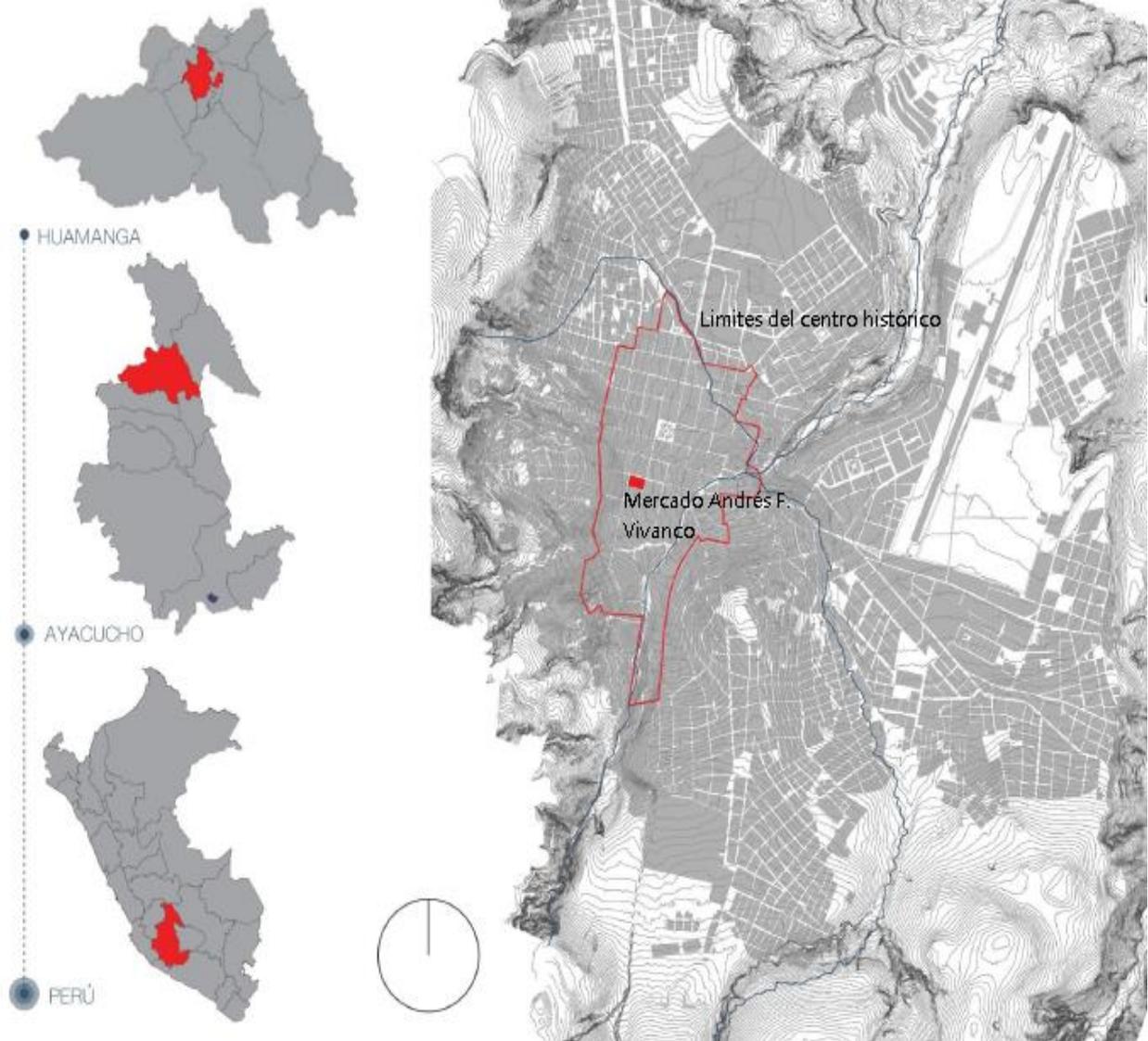
Las principales actividades en la región Ayacucho, básicamente, están influenciadas por el sector agropecuario, construcción, comercio, entre otras; en conjunto contribuyen con el 74.1% al valor agregado bruto (VAB) departamental de 2010.

### **3.3.3 Área y datos de estudio del mercado Andrés F. Vivanco**

El mercado Andrés F. Vivanco está ubicado en el departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga, distrito de Ayacucho. El mercado (figura 6) se creó en el año 1906 con el nombre del Señor Andrés F. Vivanco, en honor a quien fuera el primer gerente general de la Sociedad Anónima Departamental encargada de la ejecución de la obra, en un área de 4000  $m^2$ .

Como muchos mercados del país, el mercado Andrés F. Vivanco carece de servicios higiénicos limpios, de una fumigación con periodicidad, no tienen prevención de riesgo de desastres, son estructuralmente inseguros, no se respeta los espacios asignados y no crecen a un ritmo suficiente. Estos inconvenientes generan, incluso, efectos negativos como los problemas ambientales y de delincuencia. Podemos señalar que el problema fundamental es la inadecuada distribución de los puestos comerciales en sectores y la carencia de servicios necesarios que impiden el normal desarrollo de los negocios y la buena imagen del mercado.

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA



**Figura 6.** Mapa de ubicación del mercado Andrés F. Vivanco

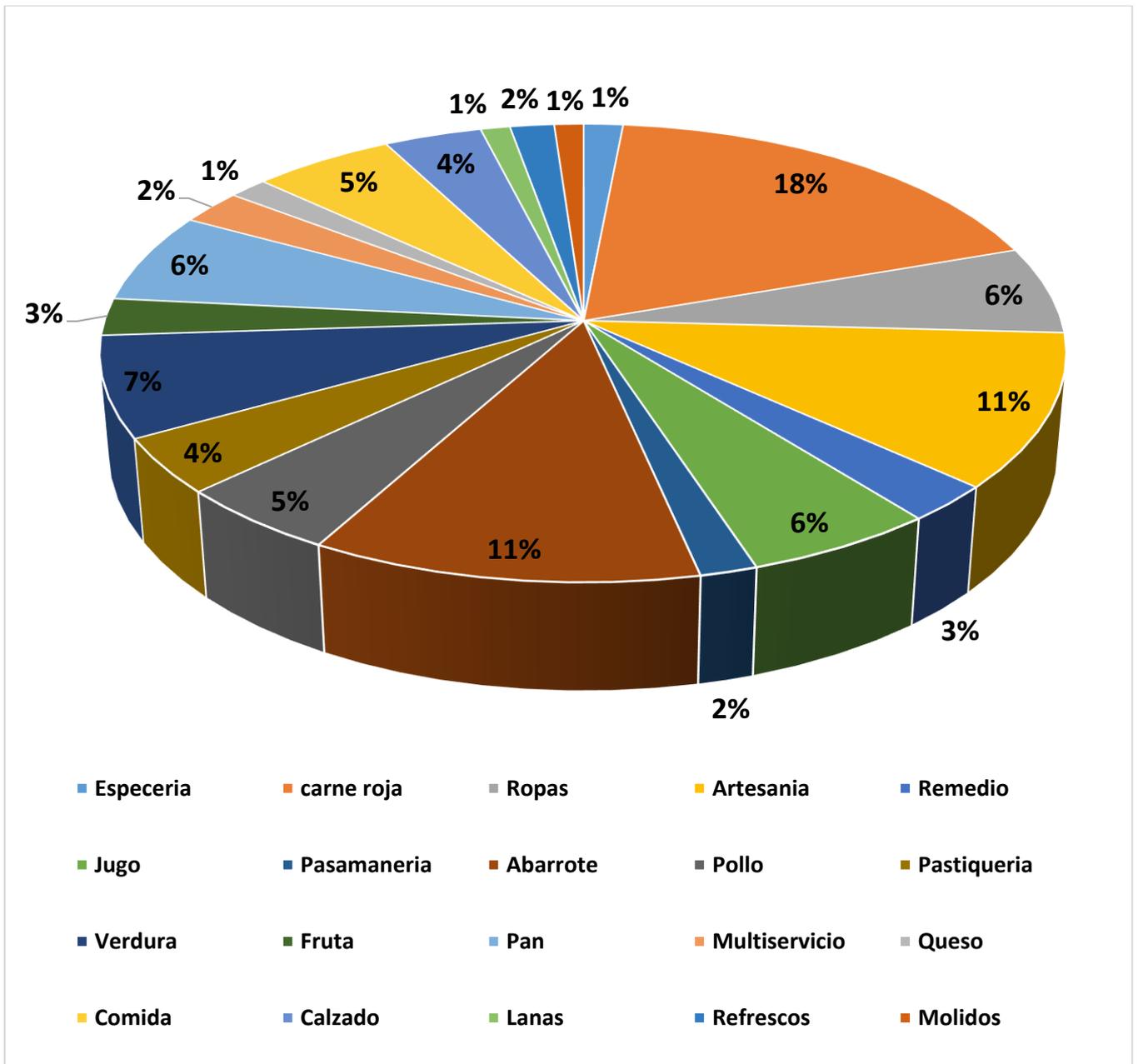
**Fuente:** (26)

En la actualidad, según el padrón de comerciantes vigente, el mercado cuenta con 534 comerciantes. Los asociados son distribuidos en más de 17 giros de negocios (Tabla 4), como son: carnes rojas, quesos, frutas, ropa, zapatos o calzados, panes, artesanías, remedios, comida, pollos, abarrotes, chichas o refrescos, jugos, verduras, platerías, pasamanería, canastas, especerías, molidos, lanas y sandalias como se puede verificar en la figura 7.

**Tabla 4.** Cantidad de comerciantes de acuerdo a la actividad

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
Especería	8	1.5
carne roja	97	18.2
Ropas	33	6.2
Artesanía	58	10.9
Remedio	14	2.6
Jugo	30	5.6
Pasamanería	9	1.7
Abarrote	61	11.4
Pollo	26	4.9
Plastiquería	21	3.9
Verdura	38	7.1
Fruta	14	2.6
Pan	34	6.4
Multiservicio	13	2.4
Queso	8	1.5
Comida	29	5.4
Calzado	20	3.7
Lanas	6	1.1
Refrescos	9	1.7
Molidos	6	1.1
<b>TOTAL</b>	<b>534</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 7.** Movimiento comercial en el mercado

Fuente: Elaboración propia

### **3.4. Materiales y equipos**

Lap Top

Formato de relación de resultados

Libro de apuntes

Utensilios de escritorio

PC

Software Microsoft Excel.

Impresoras

Cámaras fotográficas

Escobas

Recogedores

Guantes de polietileno

Navajas

Balanza electrónica 70 Kg

Wincha de 5 metros

Mascarillas para polvo

Mandil manga larga.

### 3.5 Método

La metodología utilizada para elaborar la estructura del *Plan de manejo de residuos sólidos* fue la *Guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos* elaborada por el MINAM, 2015. (27)

#### 3.5.1 Población y muestra

##### Población

El mercado Andrés F. Vivanco cuenta con una cantidad de 534 comerciantes, según el padrón actualizado para el año 2022. Por medio de dicho padrón, se realizó el cálculo de la dimensión de la muestra.

##### Muestra

Para establecer la magnitud de la muestra se hizo a partir de las especificaciones de la *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales* del MINAM, 2019 (29) y la revista de Ingeniería y Ciencias Ambientales, procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos, 2015 (30), que consiste en estudios para calcular y analizar los residuos sólidos durante ocho días ininterrumpidos.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

**n: Muestra de comerciantes**

**N : Total de comerciantes = 534**

**$Z_{1-\alpha/2}$ : Nivel de confianza 95 % = 1.96 (Valor de distribución normal)**

**$\sigma$ : Desviación estandar = 0.25**

**E: Error permisible = 0.056**

$$n = \frac{(1.96)^2 (534) (0.25)^2}{(534-1) (0.056)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2} = 67$$

**Tamaño de muestra, n = 67**

**Muestra de contingencia (20% de n) = 13**

**Total = 80**

### **3.5.2 Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos**

En esta fase se elaboró el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco. Para recoger la información necesaria, se efectuaron encuestas a los comerciantes del mercado, entrevistas a los trabajadores del servicio de limpieza; además, se imprimieron fotografías para visualizar el problema del manejo de los residuos. Determinándose los espacios de apilamiento temporal de residuos, se procedieron a caracterizar y clasificar. Las actividades desarrolladas fueron:

#### **a. Observación inicial**

En esta fase del estudio, se reunió una información elemental desarrollando visitas *in situ*, para tener una idea general acerca del manejo de los residuos sólidos dentro del mercado Andrés F. Vivanco. Previamente, se tuvieron reuniones con el administrador del mercado y con el personal de servicio de limpieza.

#### **b. Entrevistas y encuestas**

En esta etapa, se realizaron entrevistas a los encargados del manejo de los desechos sólidos en el Mercado Andrés F. Vivanco, a fin de elaborar el diagnóstico del manejo de dichos residuos, considerando como referencia el *Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2024 (18)* y la *Guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos* elaborados por el MINAM, 2015. (27).

Para evaluar la educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos se realizó una encuesta a los comerciantes del mercado, con una muestra de 80 encuestados. Para recoger la información empleamos un formato de encuesta (**Anexo 2**), elaborado con criterios de sensibilización y educación ambiental.

### 3.5.3 Caracterización de residuos sólidos

Es un dispositivo con el que se obtiene información elemental acerca de las características de los desechos sólidos. (29)

Para la realización de la clasificación y caracterización se estima el volumen, peso, la composición física de los desechos, densidad y, al final, se consiguió la generación per cápita. Para tener esta información, se recolectó los residuos en las bolsas entregadas a los comerciantes del mercado (**Anexo 7: Foto 1**). Esta actividad se ejecutó al interior de las instalaciones del mercado, desde el 4 al 11 de junio de 2022, empezando a las 15 horas hasta las 20 horas, en un período de 8 días y suprimiendo el primer día. Para esta actividad hemos utilizado el formato de caracterización de residuos sólidos (**Anexo 3**). Mostramos, a continuación, el desarrollo de la caracterización.

#### a. Determinación del peso

Pesamos los residuos sólidos en una balanza, y por una resta obtuvimos el peso de los residuos:

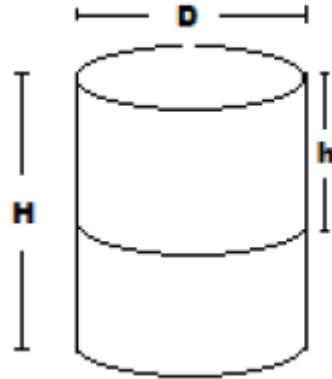
$$W_{neto} = W_{cilindro\ lleno} - W_{cilindro\ vacio}$$

W: peso (Kg)

Los datos fueron conseguidos en los plazos dados, y los resultados registramos en el formulario (**Anexo 3 y 4**)

#### b. Determinación del volumen

Para determinar el volumen hicimos uso de un cilindro plástico, donde el tamaño fue con relación a la medida del desecho a calcular. Primero se calculó el diámetro del recipiente y su respectiva altura hasta en el que llegaron los desechos, aplicamos la siguiente:



$$V = \pi r^2 h$$

Donde:

***V***: volumen ( $m^3$ )

$\pi = 3.142$

***r***: radio del cilindro (m)

***h***: altura del residuo

***H***: altura del cilindro

### c. Estimación de la densidad

Se calculó la densidad como sigue:

$$\rho = \frac{W_{residuo}}{V_{residuo}}$$

Donde

**$\rho$** : densidad ( $Kg/m^3$ )

#### **d. Determinación de la composición**

Realizamos una clasificación manual, separando los residuos orgánicos, bolsas de plásticos, PET, estireno, papel y cartón, madera, vidrio, metales, residuos peligrosos, etc. Luego, los pesamos en la balanza. Los datos que se obtuvieron registramos en el formato (**Anexo 4**). Se elaboró según la relación.

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{W_{\text{residuo}}}{W_{\text{total de residuo}}} \times 100$$

#### **e. Estimación de la generación *per cápita* (GPC)**

Después del cálculo de los pesos de los residuos, procedimos a estimar la generación *per cápita* a diario, esto es, la cuantía de residuos generada por cada comerciante en el mercado Andrés F. Vivanco. Este valor se obtuvo de la siguiente manera.

$$\text{GPC (diaria)} = \frac{W_{\text{total del residuo}}}{\text{Nro comerciantes de la muestra}}$$

GPC = Generacion Per Capita (Kg/comerciante/día)

### **3.3.3 Propuesta de plan de manejo de residuos solidos**

Después de diagnosticar y caracterizar los residuos sólidos, propusimos alternativas de reaprovechamiento, adaptando los conceptos de: reciclar, reducir y reutilizar.

Basados en las notas obtenidas en las etapas anteriores, se evaluó el manejo presente de los residuos y se planteó un *Plan de manejo para el mercado Andrés F. Vivanco*.

Este plan de gestión fue implementado bajo los principios de lineamientos para facilitar la clasificación, el almacenamiento, el transporte y la disposición final; además, proporcionó opciones de gestión de residuos sólidos en el mercado para garantizar el cumplimiento de las leyes y reglamentos generales de residuos. El estudio se basó en el diagnóstico actual y las características de la parte restante.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1 Diagnostico de caracterización de residuos sólidos

##### 4.1.1. Situación actual del manejo de residuos sólidos

El municipio de Huamanga no ha elaborado un *Plan de manejo de residuos sólidos para el mercado Andrés F. Vivanco*. Del mismo modo, sobre la capacidad de gestión de la administración se ha constatado que no cumple con las normas actualizadas sobre el manejo apropiado de los residuos, pues el *Reglamento sanitario de funcionamiento de mercado* (2003), en su artículo 41 expresa:

Los residuos sólidos generados por cada puesto del mercado se colocarán en contenedores con tapa propia fabricados con materiales impermeables y de fácil limpieza. En el interior se utilizan bolsas de plástico para facilitar el vaciado de los residuos sólidos y garantizar la higiene. El responsable del quiosco es responsable de mantener la papelería limpia y desinfectada, lo cual hace todos los días.

Los comerciantes tendrán la consideración local de limpieza y desinfección de envases, cuyas paredes deberán estar totalmente recubiertas de un componente lavable. La zona lavable se limpiará y desinfectará diariamente.

Las bolsas de desechos sólidos deben colocarse en contenedores herméticamente sellados o vertederos especialmente contruidos y mantenerse alejados de los edificios y almacenes de venta al por menor.

Por lo tanto, estas áreas, como los contenedores deben diseñarse para evitar la entrada de plagas, evitar la contaminación del agua potable, los alimentos, los equipos y los locales del mercado, y deben limpiarse y desinfectarse diariamente.

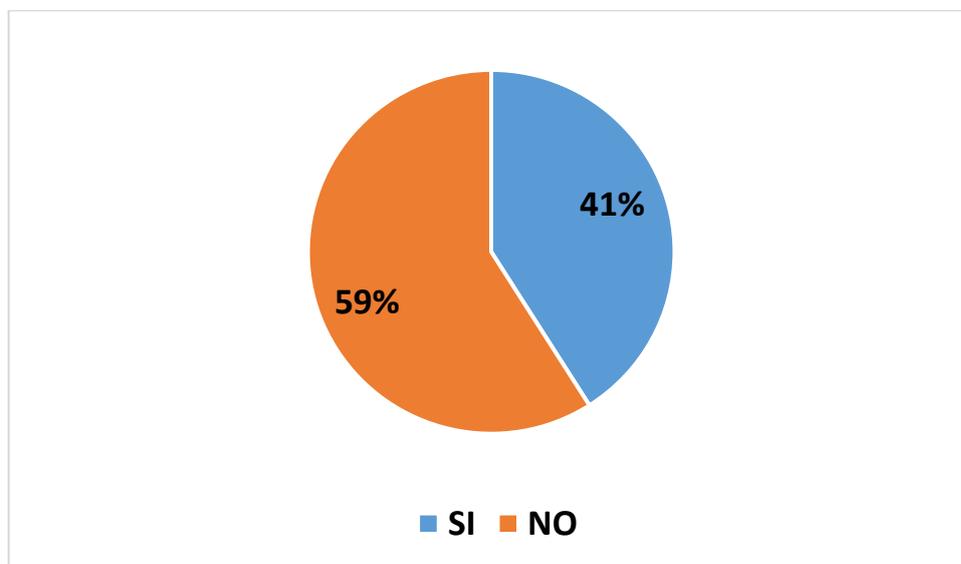
El municipio de Huamanga, que aún no ha desarrollado un plan de gestión de residuos sólidos para el mercado, no ha implementado la normativa. Su trabajo actual se limita al recojo y transporte diario de los desechos del mercado.

Al respecto, se ha comprobado que, al no contar con un plan de manejo de residuos, los comerciantes no comprenden la importancia de la disposición idónea de estos residuos y, por lo tanto, no realizan ningún tratamiento a los residuos generados por cada quiosco. La basura que arrojan los comerciantes a la parte exterior del mercado o en cada puesto, es trasladada a contenedores por los limpiadores, sin ningún tipo de tratamiento.

La situación actual sobre el manejo de residuos sólidos ha sido constatada a través de la observación directa, entrevista al servicio de limpieza y una encuesta (**Anexo 2**) a los comerciantes del mercado con el propósito de recibir su percepción acerca del manejo de los residuos en el mercado Andrés F. Vivanco. La encuesta se aplicó a 80 comerciantes. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**Interrogante 1 “¿Sabe la cantidad de residuos sólidos que usted genera diariamente?”**

El 41 % de los comerciantes entrevistados sí la conoce, mientras que el 59% asegura no conocer la cantidad de residuos que genera, así como se muestra en la figura 8.

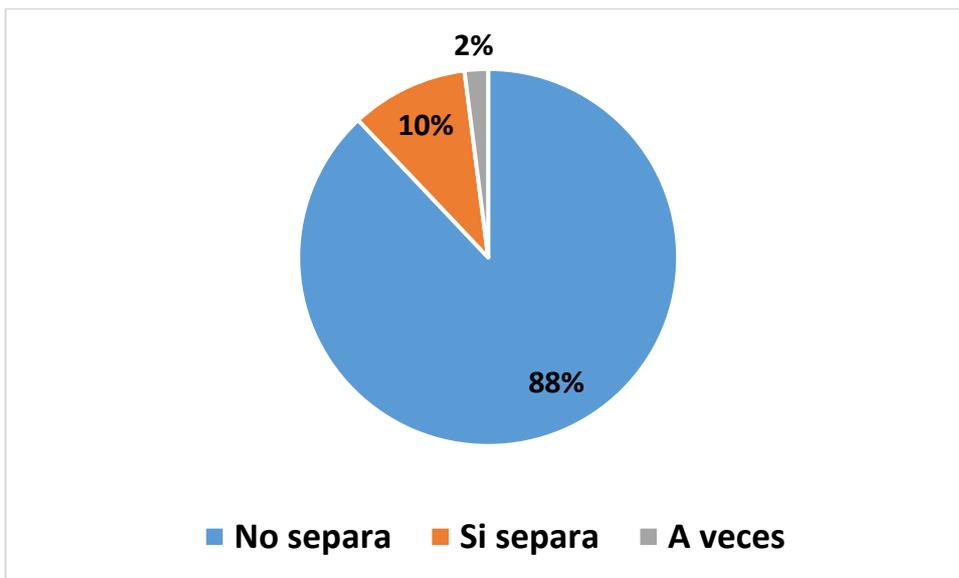


**Figura 8.** Resultante de la interrogante 1

Fuente: Elaboración propia

## Interrogante 2 “¿Separa usted los residuos sólidos? De ser afirmativa ¿En qué tipos?”

Un 88% de los comerciantes no separa o segrega los residuos sólidos que genera frente a un 10% que sí lo hace y un 2% que a veces segrega los residuos, tal como muestra la figura 9. No obstante, esto no se comprueba en el campo, al instante en que fueron analizados el contenido de las bolsas se verificó que ninguno de los comerciantes segregaba los residuos sólidos que produjo.

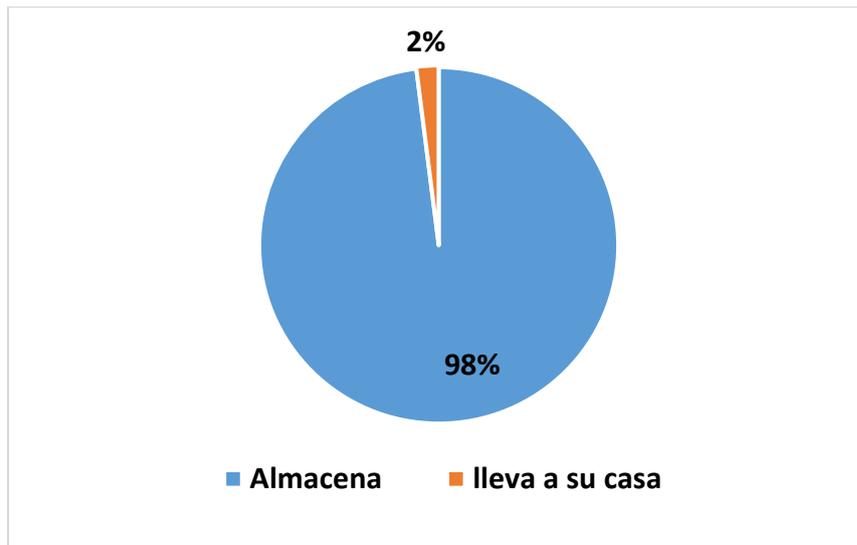


**Figura 9.** Resultante de la interrogante 2

Fuente: Elaboración propia

## Interrogante 3 “¿Qué hace con los residuos sólidos que usted genera?”

El 98% de los comerciantes, después de almacenar todos los residuos generados en el día, los depositan en el contenedor de basura del mercado; mientras que solo el 2% de comerciantes lleva los residuos a su casa, este hecho se observó en comerciantes que expenden productos cárnicos. Los resultantes de la pregunta 3 se muestra en la figura 10.

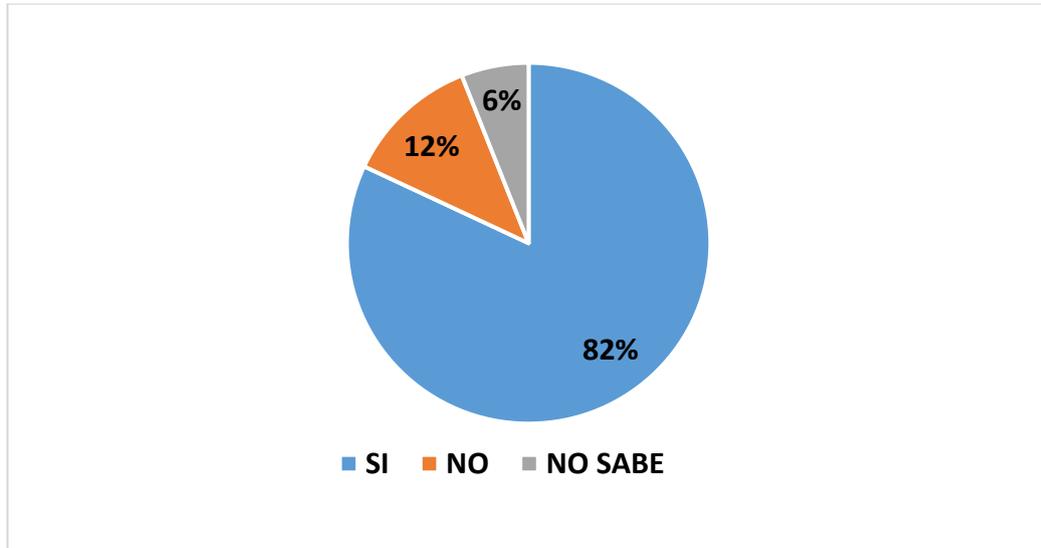


**Figura 10.** Resultante de la interrogante 3

Fuente: Elaboración propia

**Interrogante 4 “¿Recibe usted el servicio de limpieza dentro del mercado?”**

El 82% de los comerciantes entrevistados admitieron recibir un servicio de limpieza en los pasadizos de sus respectivos puestos de trabajo, mientras que un 12% de comerciantes indicó no recibir ningún tipo de servicios de limpieza y 6% no sabe. Se muestra los resultados a continuación en la figura 11.

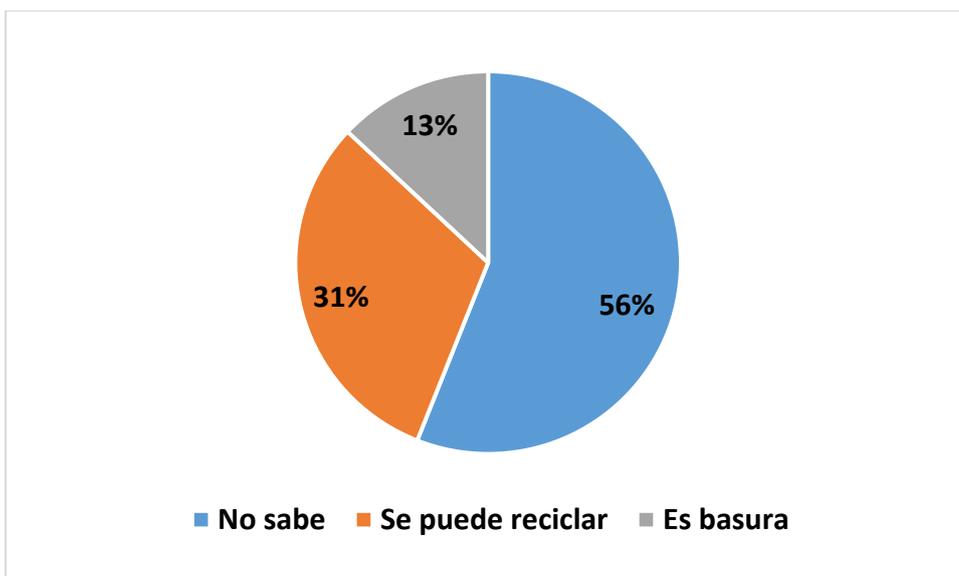


**Figura 11.** Resultante de la interrogante 4

Fuente: Elaboración propia

#### **Interrogante 5 “¿Qué sabe usted acerca de los residuos sólidos?”**

El 56% de los comerciantes no sabe nada. No obstante, el 31% de los comerciantes está enterado de que se puede reciclar y un 13 % respondió que simplemente es basura que se deposita en el contenedor del mercado. Estos datos demostraron que los comerciantes nunca recibieron capacitaciones sobre el tratamiento de los residuos sólidos. El resultado de la interrogante 5 lo mostramos en la figura 12.

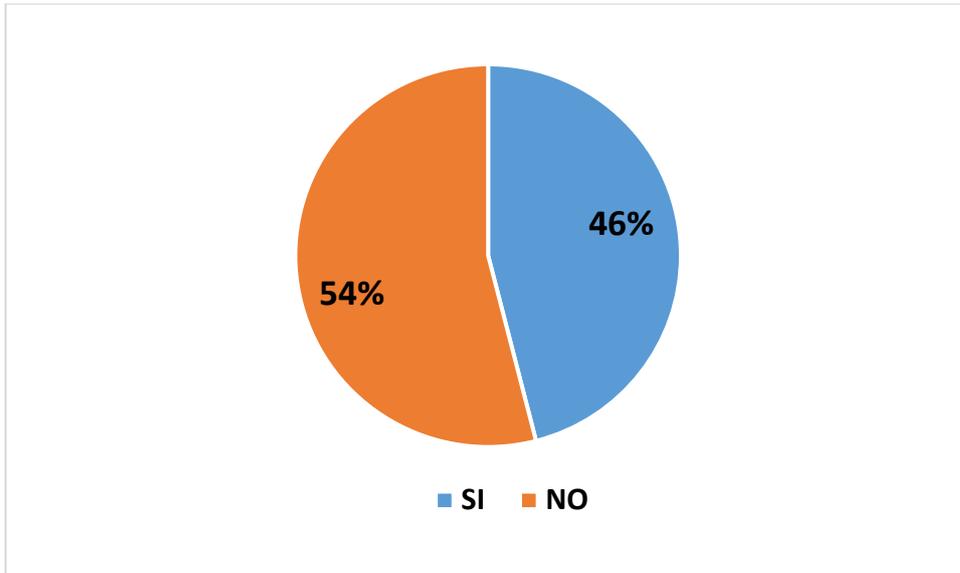


**Figura 12.** Resultante de la interrogante 5

Fuente: Elaboración propia

**Interrogante 6 “¿Usted ha recibido capacitación acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos? De ser afirmativa su respuesta, ¿En qué institución?”**

El 46% de comerciantes entrevistados respondió afirmativamente, el 54% asegura que nunca fueron capacitados. Los comerciantes que respondieron afirmativamente aseguraron que se acercaron unos representantes de la municipalidad a su puesto de trabajo para hablarles acerca de los residuos sólidos y su clasificación. No obstante, no todos recibieron la visita, por este motivo se evidenciaron un alto porcentaje de comerciantes que respondieron en forma negativa a esta pregunta. Se muestra en la figura 13.

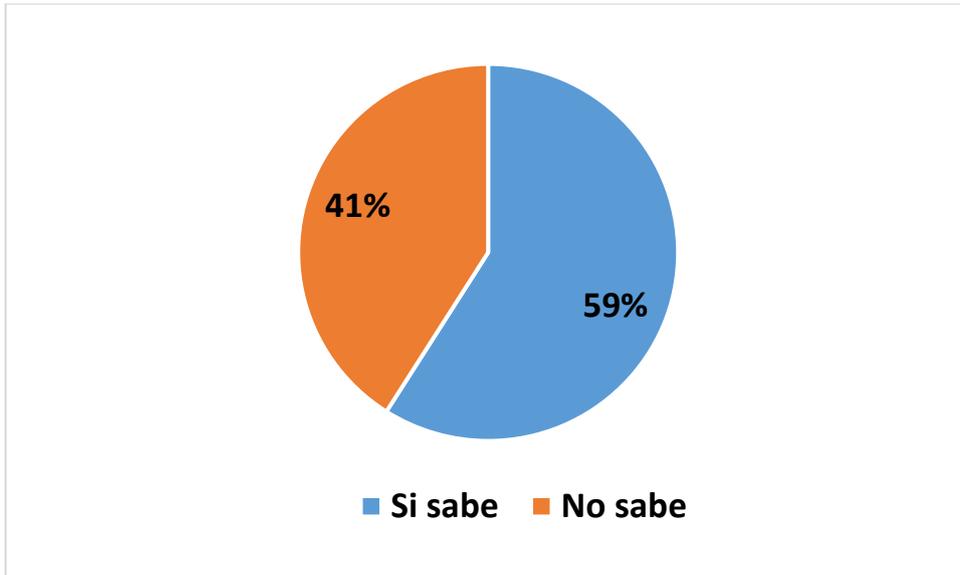


**Figura 13.** Resultante de la interrogante 6

Fuente: Elaboración propia

**Interrogante 7 “¿Conoce usted el destino final de los residuos sólidos?”**

El 59% de comerciantes manifestó conocer el destino final de los residuos sólidos e indicaron que es el botadero, desconocen que existe un relleno sanitario en la provincia de Huamanga. El 41% no sabe el destino final como se muestra en la figura 14.

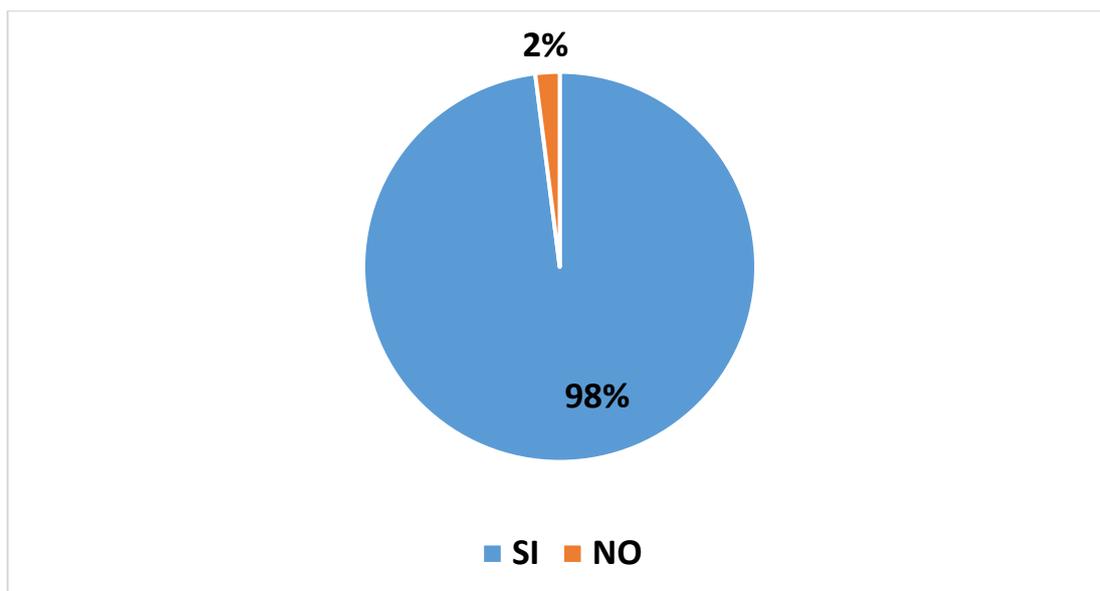


**Figura 14.** Resultante de la interrogante 7

Fuente: Elaboración propia

**Interrogante 8 “¿Sabe usted que los residuos sólidos generan un impacto en su salud?”**

El 98% de los comerciantes indicaron que los desechos sólidos pueden generar un impacto negativo en la salud de las personas, pero la gran mayoría piensa que es una responsabilidad de la municipalidad en dar tratamiento a los residuos; el 2% de los comerciantes no sabe la relación entre los residuos sólidos y la salud de la población, tal y como se muestra en la figura 15.

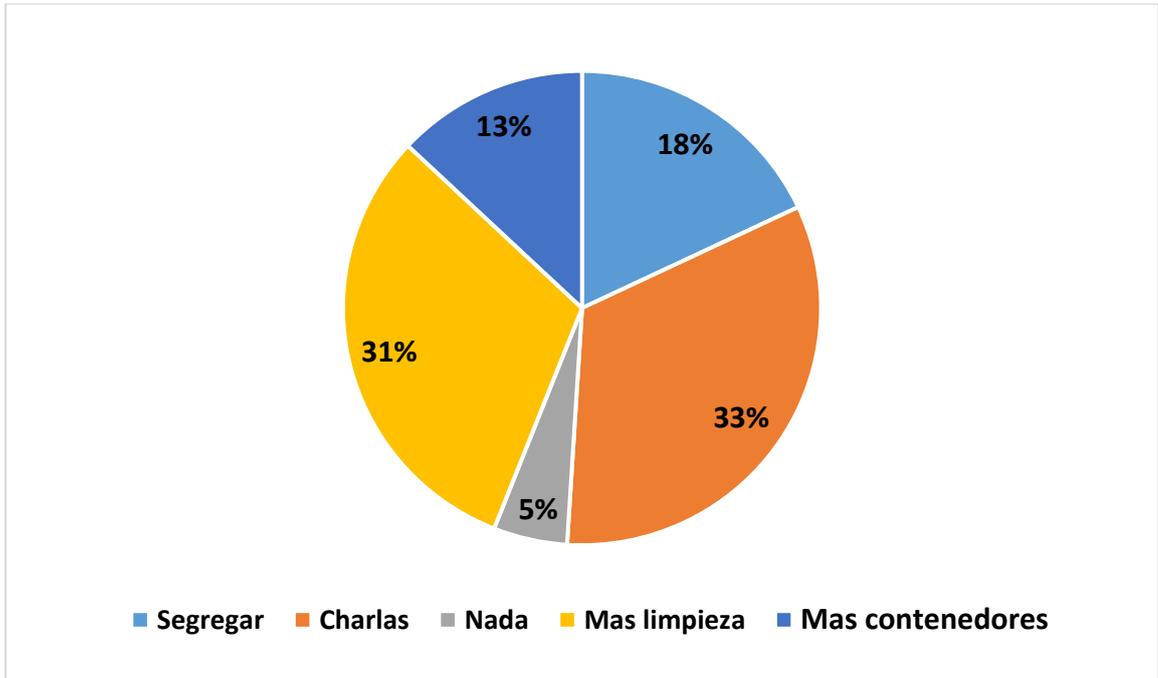


**Figura 15.** Resultante de la interrogante 8

Fuente: Elaboración propia

**Interrogante 9 “¿Qué propondría usted para cooperar con un manejo idóneo de los residuos sólidos dentro del mercado Andrés F. Vivanco?”**

El 18% de los mercantes encuestados respondieron que se debe separar los residuos sólidos, el 33% que se realicen charlas y capacitaciones, el 31% indicaron que haya más limpieza en el mercado, el 13% propuso que se pongan más contenedores en lugares estratégicos del mercado, mientras al 5% no les interesa. Los resultados se muestran en la figura 16.



**Figura 16.** Resultante de la interrogante 9

Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.2 Aspectos técnico-operativos**

El manejo y gestión de desechos sólidos incluye la generación, transporte, procesamiento, transferencia, disposición final y otras actividades técnicas, desde la generación hasta su disposición final.

Los problemas identificados y sus orígenes, permite instaurar acciones convenientes en el plan de manejo, y por el hecho que se desea crear conciencia en los comerciantes del mercado: la participación masiva es necesaria. En la actualidad hay un deseo por parte de los comerciantes para mejorar el manejo de los residuos sólidos. No obstante, el tema de los residuos aún no es fundamental para el municipio.

El seguimiento de los problemas identificados comenzó desde las fuentes de generación, recolección, almacenamiento y transporte, mercantilización y disposición final de los residuos sólidos.

### **a. Fuentes de generación**

Los residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco se origina fundamentalmente por las actividades de los comerciantes del mercado, aunque hay una fuente de residuos sólidos proveniente de los clientes, pero es muy reducida comparada con la generada por los comerciantes del mercado Andrés F. Vivanco.

### **b. Almacenamiento**

Los residuos generados por los comerciantes son almacenados temporalmente por cada uno de ellos en bolsas y en sus respectivos puestos de trabajo, sin ningún tipo de acondicionamiento ni segregación. Los generados por los clientes son depositados en pequeños contenedores de plástico, con una capacidad de 20 litros aproximadamente (**Anexo 7: foto 2**). Al finalizar la jornada laboral los residuos son abandonados en su puesto para luego ser trasladados por el personal de limpieza al contenedor de basura.

### **c. Recolección y transporte**

#### Recolección y transporte interno

Los desechos sólidos son transportados por los trabajadores de limpieza en carros contenedores de basura con una capacidad de 1100 litros (**Anexo 7: fotos 3**) desde los puestos de trabajo de cada comerciante hasta la puerta Nro. 2 para luego ser transportados hacia el relleno sanitario por los trabajadores de la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos de la municipalidad de Huamanga.

#### Recolección y transporte externo

Recoger y transportar los residuos sólidos generados en el mercado Andrés F. Vivanco está a cargo de Unidad de Gestión de Residuos Sólidos que es un órgano desconcentrado, adscrito a la Gerencia Municipal; es responsable por el manejo, gestión y limpieza de los residuos, acorde a las políticas y estrategias definidas en la normatividad vigente, con el fin último de ayudar a la conservación del ambiente y de mejorar las condiciones de salud pública y la calidad de vida de la comunidad. Los trabajadores de la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos recolectan el total de los residuos sin ninguna distinción: residuos no aprovechables y aprovechables, peligrosos y no peligrosos en el camión recolector. Este realiza el servicio de limpieza a diario de lunes a domingo en el horario de 7:30 y 8:30 pm.

Al instante de la recolección no se registra el volumen o peso de los residuos sólidos, lo que impide al mercado contar con información para el control interno.

#### **d. Comercialización**

La comercialización o mercantilización de los residuos sólidos es nula, pues para que se realice esta actividad, los residuos deben de estar debidamente separados, acondicionados y en cumplimiento de las condiciones mínimas que permitan generar un valor monetario.

#### **e. Destino final**

La Unidad de Gestión de Residuos Sólidos es la encargada de la disposición final de los desechos recolectados del mercado. En la actualidad, los desechos sólidos se acondicionan en el relleno sanitario de Huamanga que se encuentra ubicado en el sector de Lindipampa en el distrito de Tambillo a 7,3 Km de la ciudad, cuya inauguración fue en el año 2017.

El mercado Andrés F. Vivanco realiza un pago por la prestación de asistencia de transporte, la recolección y la disposición final de los residuos sólidos. Además, no existe un padrón del volumen y/o peso de los residuos que produce el mercado, esto hace que sea muy complicado tener un concepto de la cantidad de desechos originados y el coste asociado.

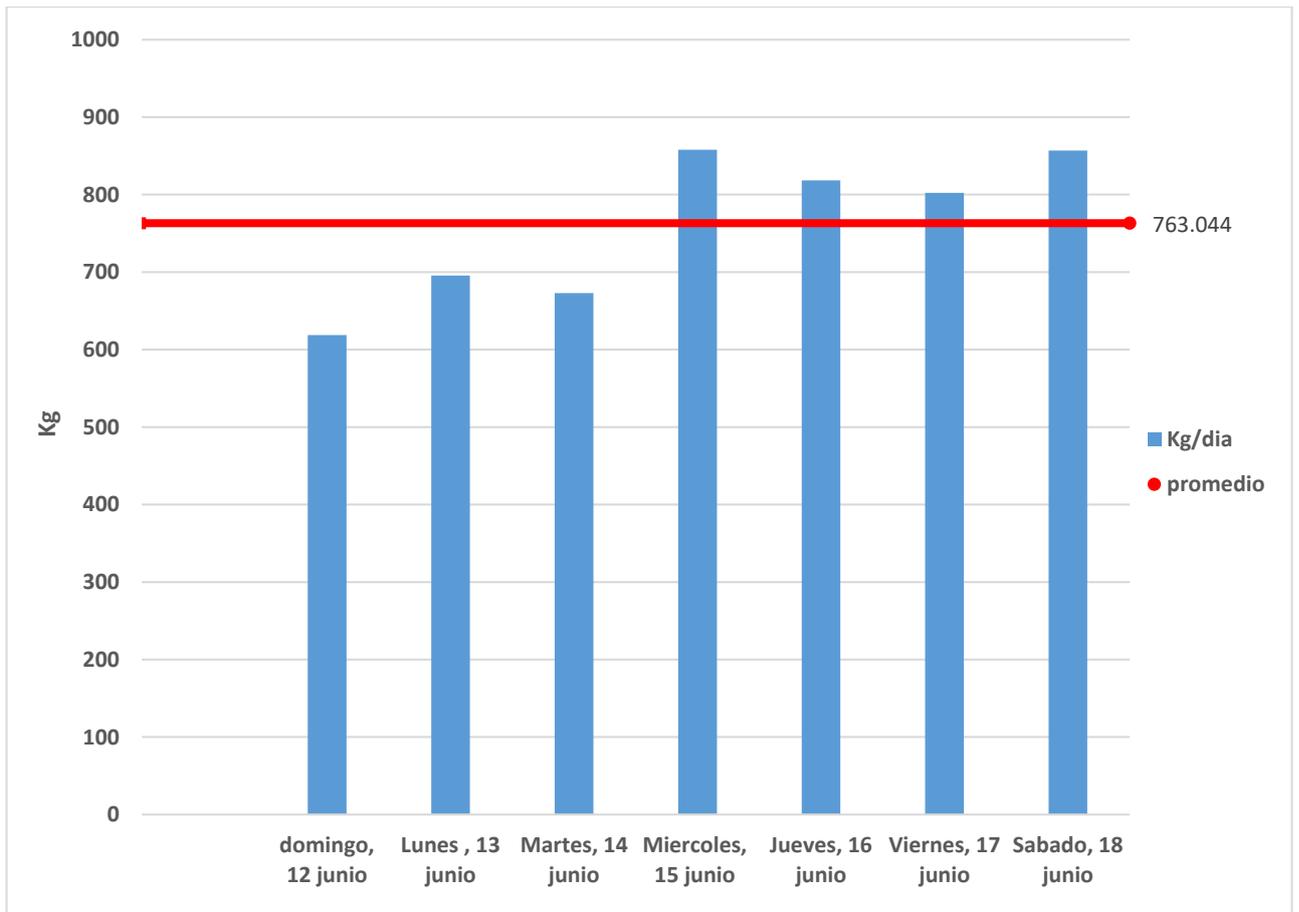
### **4.2 Caracterización de residuos solidos**

Hemos presentado el resultado de la evaluación de la caracterización de residuos sólidos del mercado Andrés F, Vivanco, realizado bajo los lineamientos de la *Guía de Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM* (2019) y la revista de Ingeniería y ciencias ambientales, procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos (2005). Los resultados fueron un reflejo de las entrevistas y visitas realizadas a los comerciantes y a los trabajadores de limpieza.

La cuantificación de los desechos sólidos generados en el mercado fueron según las actividades desarrolladas a diario. La caracterización se desarrolló en el transcurso de ocho días ininterrumpidamente.

#### **a. Generación total en peso**

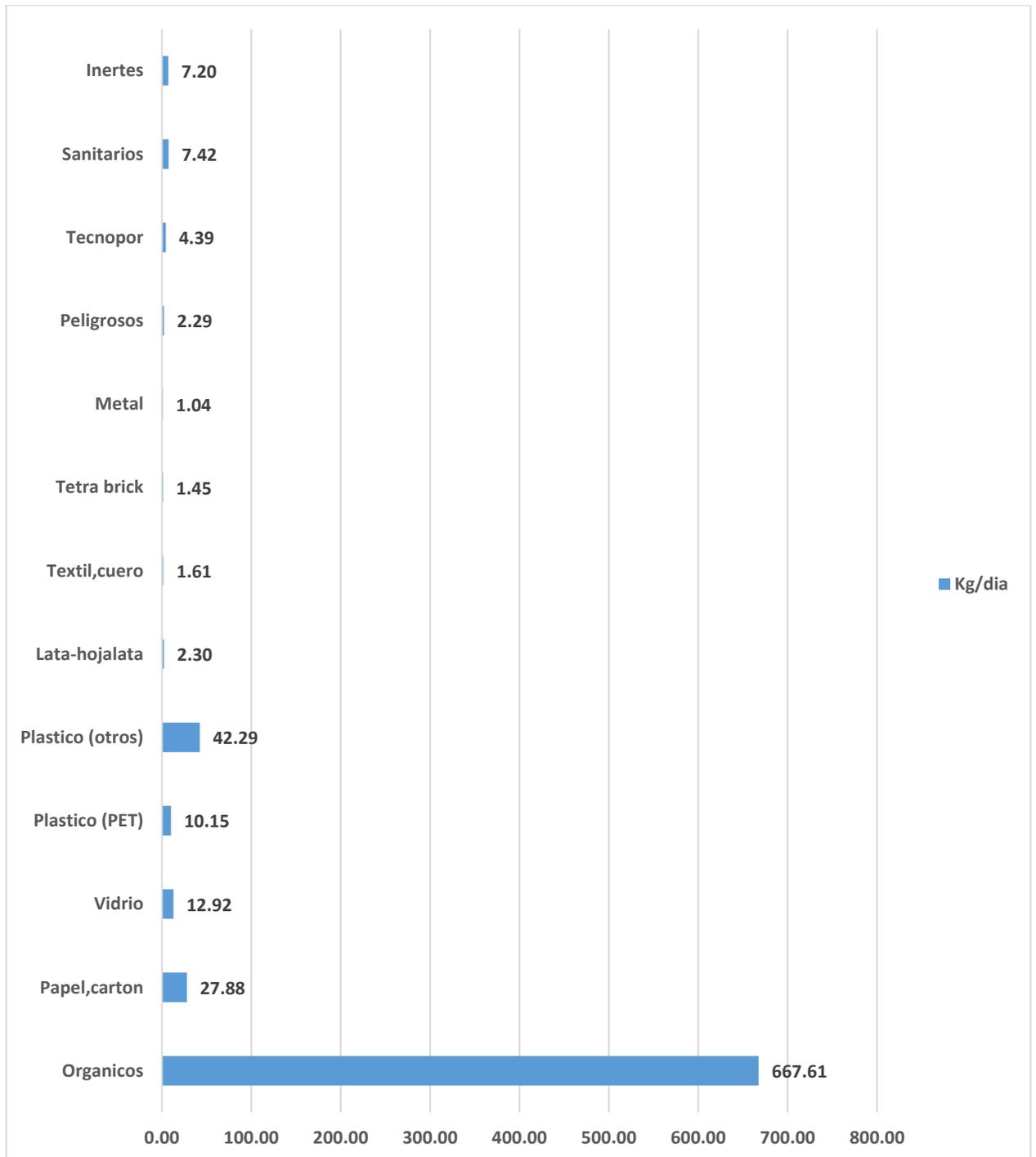
El valor estimado en total de residuos sólidos generado diariamente en el mercado Andrés F. Vivanco fue de **763.04 Kg/ día**. En cuando a la generación per cápita que obtuvimos fue de **1.6 kg/comerciante/día**. En concordancia con la figura 17, hemos inferido que la generación diaria es variable, esto es, debido a que probablemente en los días de mayor generación hubo mayores ventas y en los días de menor generación menores ventas.



**Figura 17.** Generación diaria promedio de residuos

Fuente: Elaboración propia

La figura 18 muestra la generación diaria promedio de los tipos de residuos generados



**Figura 18.** Generación diaria de tipos de residuos

Fuente: Elaboración propia

## b. Estimación de la densidad

La densidad se estimó para cada clase de residuos de acuerdo a la tabla 5. El residuo de mayor densidad (**715.67 kg/m<sup>3</sup>**) fueron los inertes y el de menor densidad (**6.21 kg/m<sup>3</sup>**) el de tecnopor. La densidad promedio total obtenida de los residuos sólidos fue de **2 102.03 kg/m<sup>3</sup>**, según nuestros resultados los residuos sólidos más generados constituyeron los orgánicos y estos ocuparon mayor masa en un volumen relativamente pequeño.

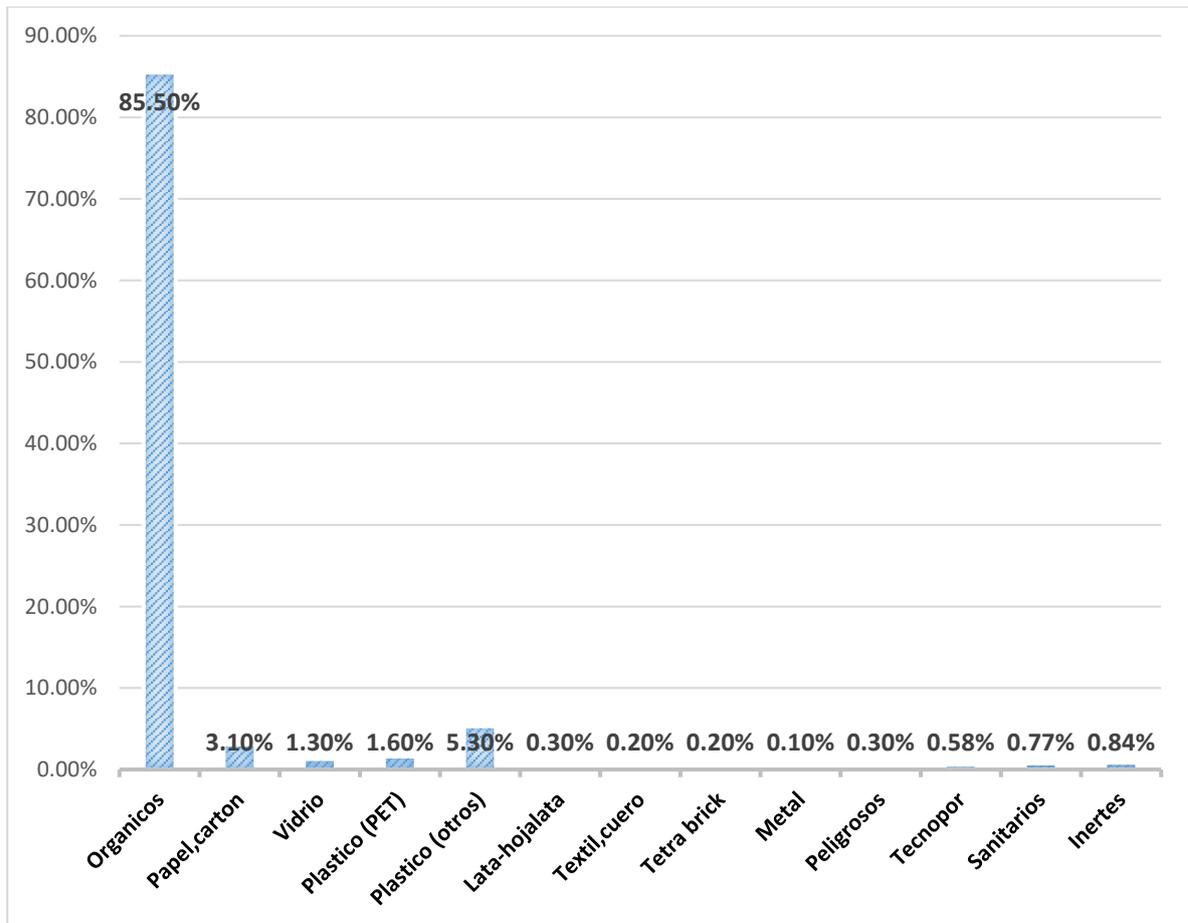
**Tabla 5.** Densidad de residuos promedio según su tipo

<b>Fuente</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Fracción de peso (%)</b>
Orgánicos	1.50	667.61	444.80	85.5
Papel, cartón	0.48	27.88	57.56	3.1
Vidrio	0.03	12.92	430.44	1.3
Plástico (PET)	0.33	10.15	30.33	1.6
Plástico (otros)	0.98	42.29	43.06	5.3
Lata-hojalata	0.07	2.30	32.53	0.3
Textil, cuero	0.04	1.61	40.33	0.2
Tetra brick	0.03	1.45	48.36	0.2
Metal	0.01	1.04	104.08	0.1
Peligrosos	0.02	2.29	114.85	0.3
Tecnopor	0.71	4.39	6.21	0.58
Sanitarios	0.22	7.42	33.85	0.77
Inertes	0.01	7.20	715.67	0.83

Fuente: Elaboración propia

## c. Determinación de la composición física

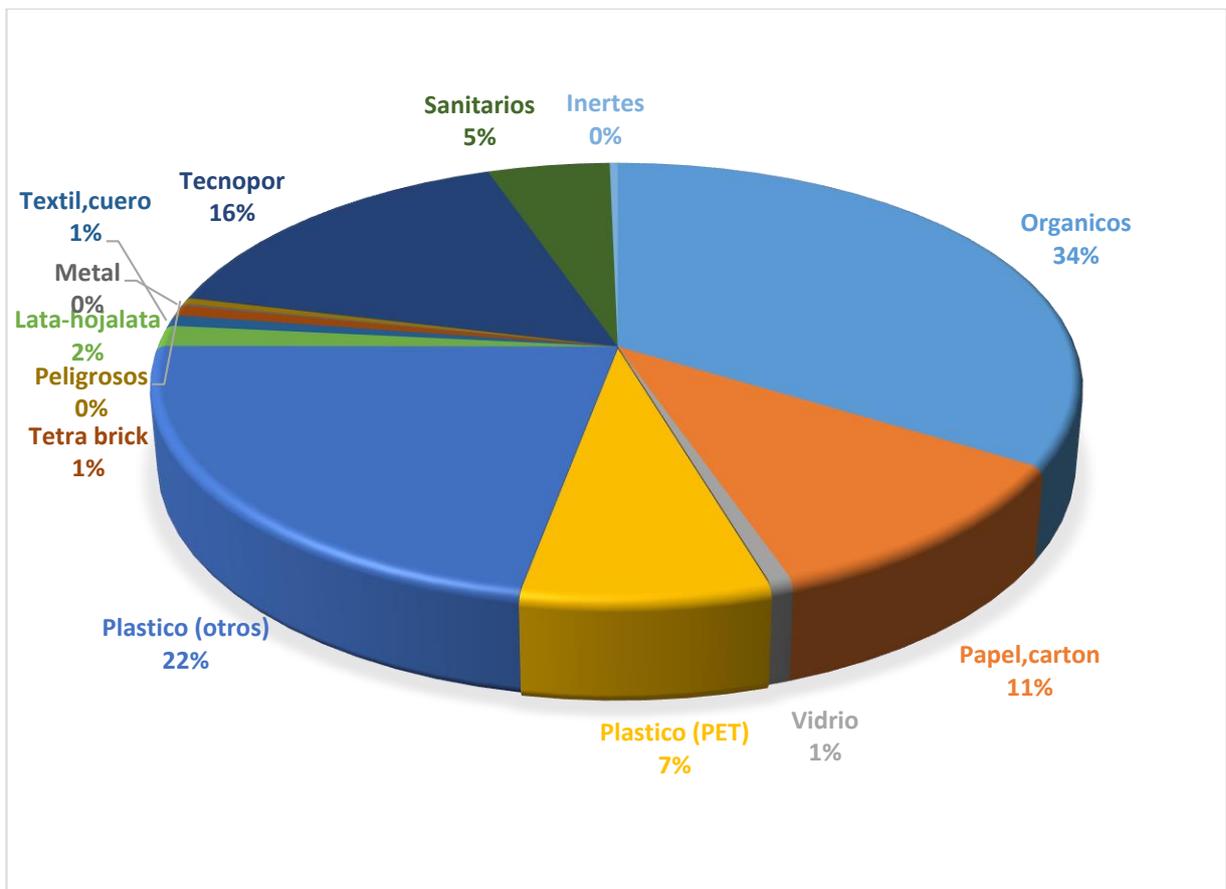
La composición física en peso total de los residuos generados en el mercado Andrés F. Vivanco está representado en la figura 19. Esta muestra evidenció que el residuo de mayor generación fueron los orgánicos (**85.50%**) y el de menor generación, los residuos metálicos (**0.12%**).



**Figura 19.** Composición física del total de residuos en peso.

Fuente. Elaboración propia

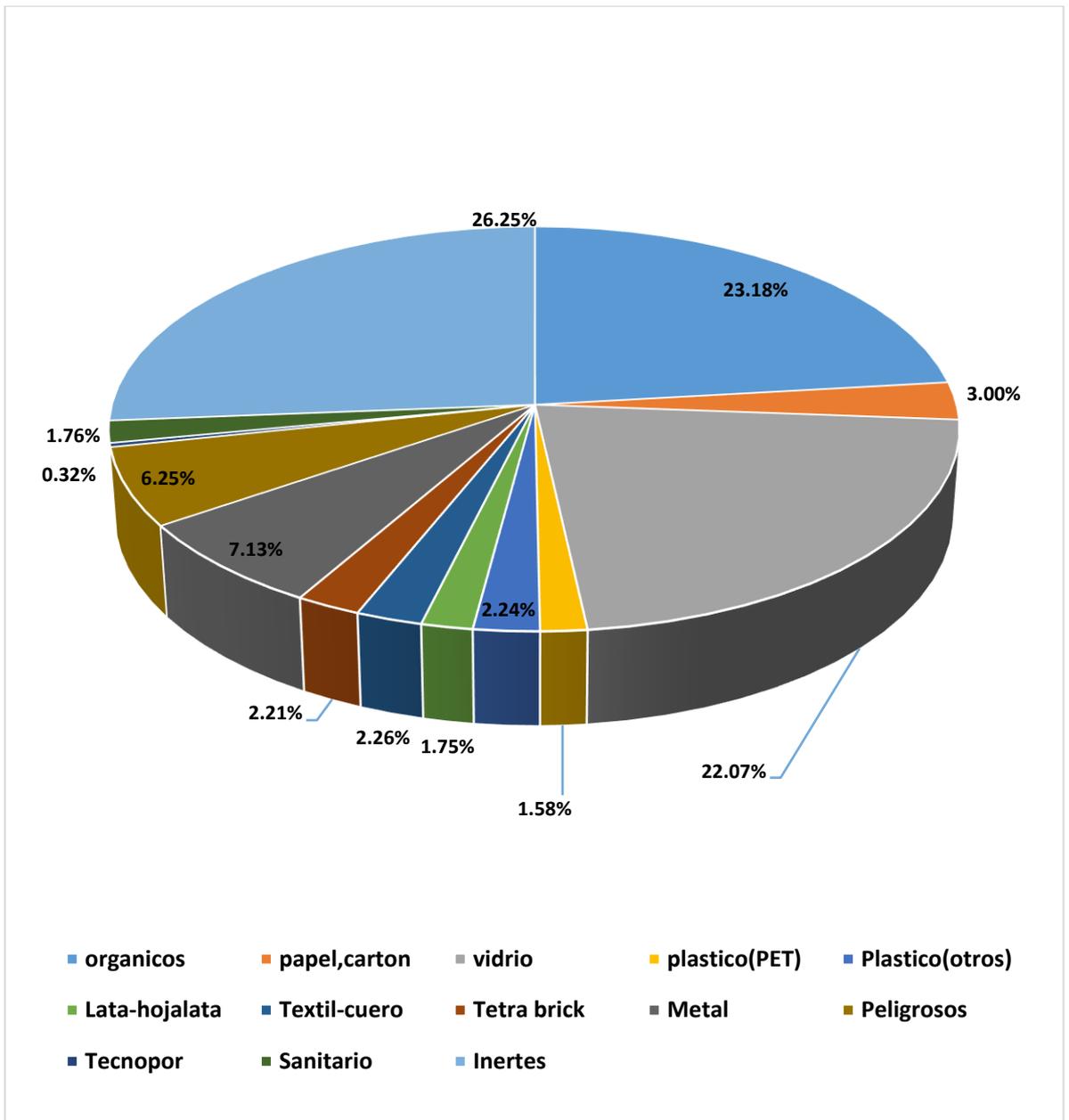
Análogamente, la figura 20 muestra la composición física en volumen del total de residuos sólidos, se pudo apreciar que los residuos orgánicos ocuparon mayor cantidad y volumen (**33.9%**) y los metales fueron los que ocuparon el menor volumen (**0.17%**). La estimación del volumen promedio total diario en el mercado se estimó en **4.43 m<sup>3</sup>**.



**Figura 20.** Composición física del total de residuos en volumen

Fuente: Elaboración propia

La composición física en densidad del total de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco está representada en la figura 21, en el que el más denso representaron los residuos inertes (**26.25%**), el menos denso, el de tecnopor (**0.32%**)



**Figura 21.** Conformación física total de residuos en densidad

Fuente: Elaboración propia

### **4.3 Protocolo de plan de manejo de residuos sólidos**

En esta sección priman los criterios que debiéramos proseguir para elaborar un manejo conveniente de los desechos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco. Estas se basaron en promover la utilización de técnicas de separación en el lugar de origen, minimización, reaprovechamiento. Así mismo, hemos definido las estimaciones que debiéramos considerar para los aspectos técnicos operativos en el transcurso de la generación, apilamiento, recojo, transporte y aprovechamiento para luego disponer en un espacio adecuado los desechos sólidos.

#### **4.3.1 Alcance del plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco**

El alcance de la presente investigación comprendió las actividades relacionadas a la generación de desechos en el mercado Andrés F. Vivanco. Aquí no se ha incluido la gestión y el manejo de residuos peligrosos, no obstante, hemos mencionado algunos asuntos de importancia acerca de los aspectos operativos técnicos.

#### **4.3.2 Lineamientos de acción de propuestas**

Los lineamientos propuestos, en el presente estudio, nos ha permitido monitorear coordinadamente, lo que permitió lograr las metas trazadas y los objetivos. Se emplearon tres lineamientos de acción, que generaron opciones efectivas en el mercado y, de esta manera, se garantizó un manejo adecuado de los desechos sólidos.

Estos lineamientos de acción del plan de manejo de desechos sólidos permitieron coadyuvar y facilitar las alteraciones de manera sustentable en todos los procesos del uso adecuado de los desechos orgánicos del mercado Andrés F. Vivanco.

##### **a. Lineamiento de acción No 1: Reforzamiento de capacidades**

Fortalecer el régimen municipal para asegurar una adecuada prestación del servicio referente a lo técnico, operativo, gerencial, financiera, legal y ambiental, estos se verán reflejados en una adecuada prestación de servicio del municipio.

##### **b. Lineamiento de acción No 2: Mejora institucional**

Fortalecer la institucionalidad municipal, donde haya participación de los actores de instituciones locales públicas y privadas con el fin de unir esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos y se garantice la sostenibilidad y continuidad en los siguientes años.

### **c. Lineamiento de acción No 3: Participación de la ciudadanía**

La participación de la ciudadanía es fundamental en el trascurso de la mejora continua, incrementar los niveles de sensibilización y educación ambiental, tanto la población, así como los distintos organismos se comprometan de acuerdo a la normativa del manejo de desechos sólidos, gestión ambiental y de esta manera se asegure una formación de pago.

### **4.3.3 Instalación de metas del plan de manejo de residuos**

#### **a. Meta: Reforzamiento de las capacidades municipales**

- El municipio debe aprobar normas que deben ser ejecutadas para un adecuado manejo de residuos sólidos dentro del mercado Andrés F. Vivanco
- Establecer una caracterización idónea de los residuos sólidos.
- Instaurar un sistema conveniente de cobro destinado al manejo de residuos sólidos.
- Implicar a los grupos privados en la asistencia del servicio de limpieza.

#### **b. Meta: Mejora institucional**

- Divulgación de información acerca de la normativa del manejo de desechos.
- Organización, control, seguimiento y planificación en la implantación del manejo de residuos sólidos municipales.
- Involucrar a las instituciones privadas y públicas integradas y lideradas por el municipio, participar decididamente en el manejo de residuos sólidos.

#### **c. Meta: Concientización ambiental y participación ciudadana**

- Estimular y promover en la población a una educación de pago por la prestación del servicio.

- Promover e incentivar una cultura basado en una educación medio ambiental, en los mercantes y población en general. Las personas involucradas deben conocer y aplicar las diferentes destrezas de gestión integral de residuos sólidos.

#### **4.3.4 Asuntos técnico operativos**

Las normas propuestas para las técnicas operativas deben contemplar medidas de control diseñadas de acuerdo a las fases del manejo de los residuos sólidos, por lo que se proponen medidas de minimización en la categoría para lograr una reducción significativa en el punto de origen; promover la reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos resultantes del uso comercial.

En las actividades desarrolladas en el mercado, se revela una existencia de un insuficiente compromiso de la municipalidad local para un eficiente manejo de los residuos sólidos, así también la existencia de un mal manejo de los residuos por parte de los mercantes. Partiendo de las dimensiones elaboradas en el plan buscamos que la municipalidad y la subgerencia de Ecología y Medio Ambiente, procedan de acuerdo con las normas actualizadas y, de esta forma, los residuos sólidos originados por los mercantes sean dispuestos apropiadamente.

Las fases de manejo de los residuos sólidos: generación, minimización, almacenamiento, recolección y transporte, comercialización y disposición final. Se formularon en concordancia a la normativa legal aplicables, diagnóstico y caracterización de residuos realizada.

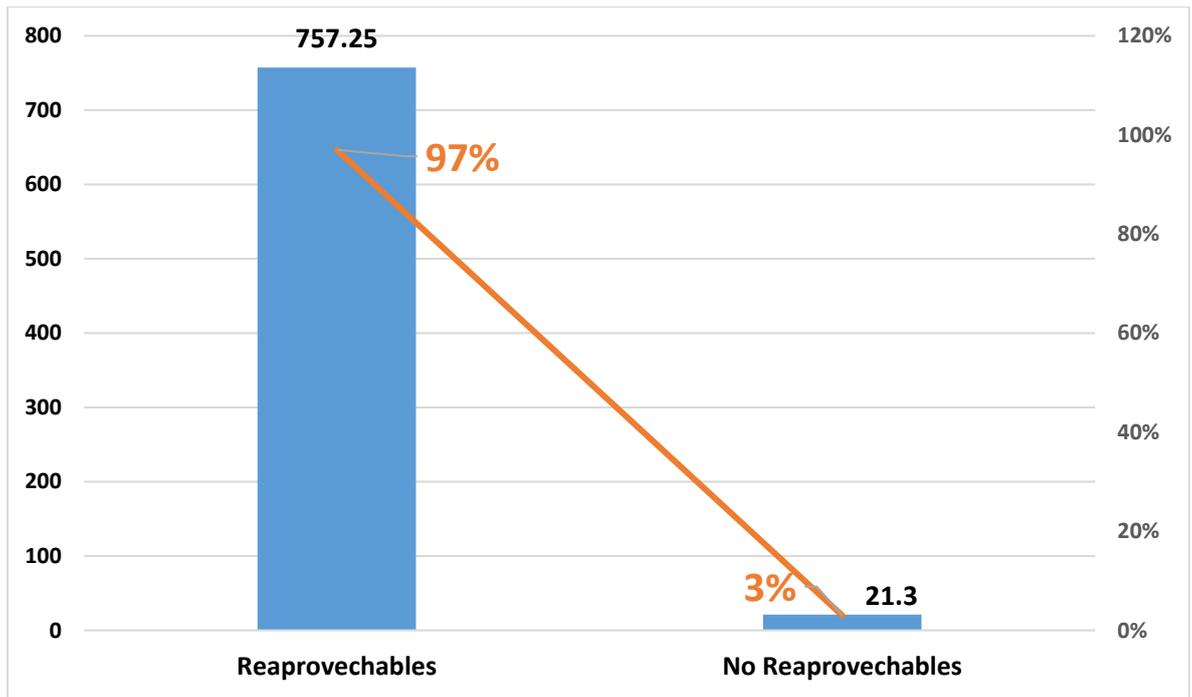
##### **a. Generación**

En concordancia con el diagnóstico realizado hemos obtenido la siguiente tabla 6 y su comparación grafica en la figura 22.

**Tabla 6.** Generación por clasificación de residuos sólidos

<b>Residuos</b>	<b>Generación (día)</b> Media (kg)	<b>Generación(mes)</b> Media (kg)	<b>Generación(año)</b> Media (kg)	<b>Generación</b> (%)
<b>Residuos reprovechables: (orgánicos, papel, vidrio, PET, metal, textil)</b>	<b>757.25</b>	<b>22 717.5</b>	<b>276 396.25</b>	<b>97</b>
<b>Residuos oo reprovechables: peligrosos, tecnopor, sanitarios, inertes, bolsas usadas)</b>	<b>21.3</b>	<b>639</b>	<b>7 774.5</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia



**Figura 22.** Composición de los residuos reaprovechables y no reaprovechables

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a este resultado hemos planteado un protocolo de separación en la fuente, es decir, en el mercado Andrés F. Vivanco, cuyo objetivo fue segregar los residuos en el punto de origen, esta segregación consistió en separar los desechos aprovechables y los no aprovechables para después realizar la comercialización.

### **b. Minimización de residuos**

En el mercado Andrés F. Vivanco se aplicaron tácticas de minimización con el fin de disminuir la generación de residuos sólidos.

- **Separación en la fuente**

La separación en el punto de generación de los residuos se ejecutó por la clase o tipo de cada puesto mercantil mediante una lista de acciones. Los mercantes registraron los desperdicios sólidos según los correspondientes contenedores para obtener un buen registro de estos. Los comerciantes fueron los responsables de clasificar según la clase de

residuo y conocer el color del contenedor según el resto sólido para así obtener un buen concepto de estos, es decir, se almacenaron los restos sólidos según su peligrosidad y posible aprovechamiento, con el fin de comercializar los restos aprovechables como los plásticos y el papel. Para este propósito, se instaló recipientes distinguidos por colores, según la norma técnica peruana 900. 058 .2005 especificado en la **tabla 8**. Se aconseja emplear envases de plásticos descartables reutilizables y compactos con diferente capacidad, por esta razón se hace necesario la capacitación de los mercantes para su correcta caracterización y gestión.

- **Minimización de residuos**

La disminución de los residuos desde el punto de generación fue la manera más eficiente de disminuir la cantidad de desechos que se desea manejar, los impactos a la salud, al medio ambiente y el costo asociado a su tratamiento.

La proposición de minimizar de los residuos sólidos estuvo asociada a la participación, capacitación y concientización de los comerciantes y compradores, sobre el manejo de los desechos. La tabla 7 instruyó algunas técnicas para la minimización. Estas se planearon en concordancia a los datos obtenidos de la composición de residuos sólidos obtenidos a través de la caracterización.

**Tabla 7.** Técnicas propuestas para la minimización de residuos

<b>Clases de residuos</b>	<b>Métodos de minimización</b>
Orgánicos	Evite tirar desechos orgánicos innecesarios y no los mezcle con otros tipos de desechos para su posterior reciclaje.
Papel y cartón	Fuente de reducción al optimizar el uso de este recurso, por ejemplo, utilizando papel a doble cara en el caso del papel. Evitar el contacto con restos peligrosos para su reciclaje posterior
Vidrio	Se debe evitar que estos objetos se rompan
Plásticos (PET)	Evite combinar con residuos peligrosos y luego separarlo para después reciclarlo.
Plásticos (bolsas, alta densidad y otros)	En caso de las bolsas evitar dañarlas y retirar totalmente su contenido para luego reutilizarlas. En lo posible utilizar bolsas más pequeñas. Los plásticos de alta densidad evitar el uso excesivo, separarlo y evitar mezclar con residuos peligrosos para así reciclarlos.
Lata y hojalata	Evitar desechar envases de lata, hojalata, retirando su contenido para poder reutilizarlos.
Textil y cuero	Utilizar al máximo el cuero y los textiles previamente a su disposición final.
Tetra Pack	Reducir su uso, optimizando el uso de este. Sepárelo y evite combinarlo con los desechos peligrosos para después reciclarlo.
Metal	Considere el reciclaje de contenedores de metal antes de considerar tirarlos a la basura. Usa solo lo necesario y evita excederte.
Peligrosos (pilas, fluorescentes, tintas , pinturas)	Úselo correctamente si es necesario para evitar daños, acortará la vida útil. Evitar la eliminación de residuos altamente absorbentes. Eliminar como residuo peligroso.
Tecnopor	Según la Ley 30884, establece el marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases de tecnopor para alimentos y bebidas de consumo humano. Otros usos del tecnopor, son por ejemplo el almacenamiento. Se debe evitar mezclarlo con residuos peligrosos para luego reciclarlos.

Sanitarios (Pañales y papel higiénico )	Usar adecuadamente solo hasta que sea necesario.
Inertes (roca, tierra, carbón, cerámico, caucho, mayólica)	Capacitar al personal de limpieza, para que aprovechar los residuos necesarios y aun antes del reciclaje. Evitar la eliminación de residuos altamente absorbentes.

Fuente: Elaboración propia

- **Concientización ambiental**

La intervención de los comerciantes y personal de limpieza hemos considerado fundamental para aplicar los planeamientos de reducción de los residuos sólidos; por tanto, se aconsejamos realizar eventos y seminarios continuamente para acrecentar la conciencia ambiental sobre la gestión de residuos.

**c. Almacenamiento**

Los comerciantes y consumidores del mercado fueron comprometidos para almacenar los residuos sólidos en basureros públicos apropiados, según el color y tipo de cada desecho sólido, y estos basureros se colocaron en lugares estratégicos dentro y alrededor del mercado según el color y tipo de desperdicio sólido para evitar el mal uso.

El municipio de Huamanga deberá instalar por lo menos 10 depósitos de residuos sólidos con sus respectivas etiquetas, para ello se deberán utilizar depósitos con una capacidad de 300 a 500 litros, estos depósitos tendrán las siguientes características:

- Adaptada a las condiciones y funciones locales.
- Los contenedores o depósitos serán pintados y rotulados en concordancia a la norma técnica peruana 900.058.2005.

**Tabla 8.** Color de la unidad de almacenamiento

<b>Color del equipo de almacenamiento</b>	<b>Los residuos se colocan en almacenamiento.</b>
Color amarillo 	Metal: latas de caramelo, latas de café, latas de refrescos, latas de cerveza, tapas metálicas, envases de bebidas y alimentos, etc.
Color verde 	Productos de vidrio: garrafa de bebida, refrescos, licores, cerveza, vidrio, envases de alimentos, perfumes, etc.
Color azul 	Papel y cartón: revistas, folletos, periódicos, catálogos, impresos, fotocopias, papeles, sobres, cajas, guías de teléfono, etc.
Color blanco 	Plástico: yogurt, leche, envases de comida. Espere Vasos, platos y cubiertos desechables. Refresco embotellado, aceite de cocina, detergente, champú. Paquetes o bolsas para frutas, verduras y huevos, etc.
Color marrón 	Orgánico: restos de cocina, alimentación, jardinería o similares.
Color negro 	General: Todo lo que no se puede reciclar y no está clasificado como residuo peligroso como residuos de limpieza e higiene personal del hogar, toallas sanitarias, pañales, cigarrillos, paños de limpieza, cuero, zapatos, papel de regalo, etc.
Color rojo 	Baterías de coche, acumuladores, cartuchos de tinta, botes de reactivos químicos, etc. Escombros, medicamentos caducados, jeringas desechables, etc.

**Fuente:** Adaptado de (9)

#### **d. Recolección y transporte**

Técnicamente, los residuos sólidos deben ser clasificados por tipo y colocados en contenedores apropiados, los cuales serán recolectados y recogidos por los limpiadores encargados del mercado, utilizando una máquina recolectora y luego una compactadora.

En las inmediaciones del mercado, los comerciantes deberán instalar diversos contenedores de almacenamiento, en un lugar seguro y accesible a los comerciantes, evitar y controlar diversas causas externas que interfieran con la normal recolección.

Estos envases o contenedores también deben estar cerrados herméticamente para evitar la dispersión debido a fenómenos naturales como la lluvia o el viento.

Al finalizar el trabajo, las empresas deben dejar los residuos preclasificados en el sitio para que los limpiadores puedan luego entregarlos al camión de recolección. Los trabajadores de limpieza, recolección y clasificación de residuos sólidos deberán ser educados y capacitados para el adecuado uso de equipos de protección personal, manejo y exposición a los diferentes tipos de residuos sólidos.

#### **e. Comercialización**

Los residuos que no son peligrosos o reaprovechables se mercantilizan por medio de una empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS), esta deberán tener los siguientes documentos para realizar el servicio:

- Guía de remisión del punto de llegada de los residuos transportados.
- Constancia de reaprovechamiento donde se verifique el volumen y peso de residuos comercializados
- Licencia de funcionamiento de la infraestructura de acopio de los residuos reaprovechables.
- Si los residuos son comercializados a fabricantes, estos deberán contar con la licencia de funcionamiento respectiva.

También es importante señalar que el municipio de Huamanga, que procesa residuos sólidos en el mercado, pueda facilitar la formalización de empresas informales de reciclaje y crear microempresas que trabajen para promover el reciclaje formal, y que sean productores estables.

Las acciones anteriores podrían ser consideradas en programas de educación ambiental que brinden seminarios y/o capacitación en educación ambiental, manejo de residuos y promuevan oportunidades de investigación y aplicación ambiental.

## **f. Disposición final**

Después de todo el proceso de clasificación, recolección y transporte, deben contar con un lugar adecuado para la disposición final. Los residuos orgánicos e inorgánicos del mercado Andrés F. Vivanco que no se pueda reciclar serán depositados en el Relleno Sanitario de Lindipampa.

Las principales ventajas de la disposición final adecuada de los desechos promueve la reducción de la contaminación ambiental; caso contrario, se convierte en una amenaza para la prosecución de todo tipo de vida. Además, la disminución de la cantidad de residuos sólidos que serán depositados únicamente en rellenos sanitarios ocuparían un menos espacio y así aumentar su vida útil.

Cabe precisar que, ya hubo problemas con el traslado y disposición final en el relleno sanitario, donde la población de Uchuypampa, distrito de Tambillo, circundante al relleno sanitario, bloqueó la carretera de acceso hacia el relleno en el año 2016 y recientemente el 2022. Indicaron los reclamantes que hay una pésima disposición de los residuos sólidos, causando olores fétidos, proliferación de moscas y ratas, causando un daño irreversible a la salud pública y al medio ambiente.

### **4.3.6 Protocolo de reaprovechamiento de residuos solidos**

El aprovechamiento de residuos sólidos representa múltiples beneficios, además disminuye ostensiblemente la contaminación ambiental, y la población que se asienta cerca no protestará.

En concordancia con la generación de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, los residuos reaprovechables estimados fueron: residuos orgánicos representa el 85.5 %, papel y cartón el 3.1 %, vidrio el 1.3%, PET el 1.6 %, metal el 0.1 % y textil y cuero el 0.2 %

Se constató que el residuo orgánico representó el más característico y su mejor reaprovechamiento fue mediante la metodología del compostaje y lombricultura. El compostaje fue el proceso de reciclaje de materiales orgánicos desechados a través de la descomposición aeróbica, lo que dio como resultado un fertilizante orgánico rico en nutrientes que luego puede usarse en la agricultura, horticultura u otras aplicaciones relacionadas con el suelo.

El producto, generado a partir de los residuos sólidos orgánicos, puede ser aprovechado en zonas rurales, para el enriquecimiento de suelos y cultivos. También pueden ser aprovechados como generación de biogás, alimento para animales y compostaje, mayormente.

Como sabemos, los residuos inorgánicos como el vidrio, papel, plásticos, etc., sobre todo, el plástico, tardan mucho tiempo en degradarse y reintegrarse a la naturaleza. Los plásticos al tardar muchísimos años en descomponerse, a su paso, liberan sustancias nocivas para la salud humana, animal y medioambiente. Pero, la gran mayoría de este tipo de residuos son reciclables, es decir, puede volver a utilizarse en la cadena de producción.

Por esta razón, es importante que el municipio de Huamanga, a través de la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos, encargada del manejo y tratamiento de los residuos sólidos del mercado Andrés F. Vivanco, concientice mediante capacitaciones proactivas a los comerciantes, limpiadores y visitantes.

La metodología del protocolo de reaprovechamiento se plantea en la tabla 9

**Tabla 9.** Protocolo de reaprovechamiento de residuos sólidos

<b>Objetivos:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reducir la cuantía de residuos sólidos que llegan al relleno sanitario.</li> <li>➤ Reducción del impacto ambiental por la disposición impropia de los residuos.</li> </ul>				
<b>Metas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reaprovechar los residuos sólidos orgánicos en 80% para el primer semestre del 2023</li> <li>➤ Reaprovechar el PET en el 100% para el primer semestre del 2023</li> <li>➤ Reaprovechar el papel, cartón, hojalata, vidrio, telas y todo tipo de plástico aprovechable en el 100% para el primer semestre del 2023.</li> </ul>				
Actividades	Indicadores	Fecha	Responsable	Inversión
Actividad 1 Convenio con microempresas dedicadas al reciclaje de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firma en el acta de reunión de los gerentes de las microempresas y el representante de la municipalidad</li> </ul>	Primer semestre del 2023	Unidad de Gestión de Residuos Sólidos	S/ 0.00

<p><b>Actividad 2</b></p> <p>Compra de un vehículo con las condiciones necesarias para el transporte de los residuos orgánicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de compra de vehículo para transporte de residuos sólidos orgánicos</li> </ul>	<p>Primer semestre del 2023</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p><i>S/15 000</i></p>
<p><b>Actividad 3</b></p> <p>Compra de un vehículo con las características necesarias para el transporte de los residuos sólidos inorgánicos (papel, PET, cartón, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de compra de vehículo para transporte de residuos sólidos inorgánicos</li> </ul>	<p>Segundo semestre del 2023</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p><i>S/ 10 000</i></p>
<p><b>Actividad 4</b></p> <p>Concurso “Recicla tu desecho y cuida el planeta”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivos económicos a los comerciantes.</li> <li>Pesaje del plástico reciclado.</li> <li>Pesaje del cartón y papel reciclado.</li> <li>Pesaje de los residuos orgánicos reciclados</li> </ul>	<p>Cada semestre de cada año</p>	<p>Directiva del mercado Andrés F. Vivanco</p>	<p><i>S/0.00</i></p>
<p><b>Actividad 5</b></p> <p>Limpieza de los contenedores y artefactos de almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación de limpieza de los artefactos y contenedores de almacenamiento</li> </ul>	<p>Cada semestre de cada año</p>	<p>Directiva del mercado Andrés F. Vivanco</p>	<p><i>S/0.00</i></p>
<p><b>Actividad 6</b></p> <p>Elaboración de compost y otros fertilizantes orgánicos de los residuos orgánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesaje de compost cada mes.</li> <li>Pesaje de los otros tipos de</li> </ul>	<p>A partir del primer trimestre del 2023</p>	<p>Subgerencia de ecología y medio ambiente</p>	<p><i>S/0.00</i></p>

	fertilizantes orgánicos cada mes			
--	-------------------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.6 Protocolo de educación ambiental

La educación ambiental debe ser un procedimiento continuo para que las personas y las comunidades comiencen a comprender su entorno, adquieran conocimientos, valores, habilidades, experiencias y, sobre todo, resolver problemas ambientales actuales y futuros con una capacidad de acción individual y colectiva.

El concepto de educación ambiental no es estático, cambia junto con el concepto de medio ambiente y la visión del medio ambiente. Hoy en día, las dimensiones socioculturales, políticas y económicas son esenciales para comprender la relación que las personas establecen con su entorno. (35)

Como se mencionó en la sección anterior, la capacitación y sensibilización de todos los comerciantes, compradores del mercado y limpiadores es fundamental para garantizar la implementación exitosa del plan de manejo. Por el momento, brindando los conocimientos necesarios para el desarrollo del plan es necesario informar a las personas en el futuro que esta será una tarea difícil, porque nos enfocaremos en tratar de cambiar el comportamiento de las personas, a las pésimas prácticas de manejo de los residuos sólidos, lo que promueve comportamientos acordes contra la protección del medio ambiente.

Por lo tanto, el objetivo principal de la educación ambiental que se ha brindado y se debe brindar a los comerciantes del mercado ha de consistir en generar conocimiento, conciencia ambiental e informaciones precisas sobre el manejo idóneo de los residuos sólidos. El enfoque del plan cubrió la primera etapa del plan de residuos, es decir, la producción. Se recomendó la Tabla 10 para la implementación del protocolo.

**Tabla 10.** Protocolo de educación ambiental

<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concientizar y sensibilizar a los comerciantes y clientes acerca de la necesidad de implantar un manejo de los residuos sólidos y del impacto por la disposición impropia de estos.</li> <li>➤ Formar personas aptas al cuidado y al cambio del medio ambiente.</li> <li>➤ Consolidar el plan de manejo de residuos sólidos dentro del mercado Andrés F. Vivanco</li> </ul>				
<p><b>Metas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Educar al 95% de la población de comerciantes, trabajadores administrativos y de limpieza para el primer semestre del 2023.</li> <li>➤ Sensibilizar al 90% de los comerciantes y visitantes al mercado acerca del manejo de residuos para el segundo semestre del 2023.</li> <li>➤ Aumentar en un 50% el reaprovechamiento de desechos reciclables y minimizar un 30% la generación de residuos para el primer semestre del 2024.</li> </ul>				
Actividades	Indicadores	Fecha	Responsable	Inversión
<p><b>Actividad 1</b></p> <p>Organización de los promotores ambientales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de promotores capacitados</li> <li>• Cantidad de promotores reconocidos por la MPH</li> </ul>	<p>Mayo del 2023</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p>S/</p>
<p><b>Actividad 2</b></p> <p>Publicidad del nuevo plan de manejo de residuos sólidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de cartillas</li> <li>• Pegado de afiches alrededor del mercado</li> <li>• Establecer perfiles en las redes sociales</li> </ul>	<p>Mayo del 2023</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p>S/</p>

<p><b>Actividad 3</b></p> <p>Advertir de los puntos de segregación y la forma de uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de los dispositivos de almacenamiento</li> </ul>	<p>Inicio de cada mes</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p>S/</p>
<p><b>Actividad 4</b></p> <p>Talleres, conversatorio de educación, cultura y manejo adecuado de desechos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario de conocimiento a los comerciantes</li> <li>• Lista de asistencia a los talleres</li> </ul>	<p>Primer semestre del 2023</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p>S/</p>
<p><b>Actividad 5</b></p> <p>Facilidades e incentivo de investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesistas de pre y posgrado anotados</li> <li>• Proyectos de investigación aprobados y publicados</li> </ul>	<p>Cada año</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p>S/</p>
<p><b>Actividad 6</b></p> <p>Apreciación de las actividades desarrolladas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de residuos reciclados</li> <li>• Cantidad de residuos generados</li> <li>• Vista panorámica del mercado</li> </ul>	<p>Noviembre de cada año.</p>	<p>Municipalidad Provincial de Huamanga</p>	<p>S/</p>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3.7 Plan de acción**

El plan de acción para el plan de manejo de residuos sólidos decreta las actividades prioritarias a seguir para lograr cada línea de acción, con el indicador referente a las prioridades según las líneas de acción, las posibles fechas para su logro a corto plazo (0-1 año), mediano plazo (1-3 años) y largo plazo (3-5 años). También requerimientos de financiación e indicar a los responsables de cada una de las actividades e indicadores de gestión. Ahora, mostraremos el plan de acción realizado coordinadamente con los principales protagonistas en el mercado

Andrés F. Vivanco.

**Tabla 11.** Fortalecimiento de capacidades

LÍNEA DE ACCIÓN 1: Fortalecimiento de Capacidades Municipales										
Objetivo: Fortalecer la gestión municipal, para asegurar una adecuada prestación del servicio en la parte técnica, operativa, gerencial, legal, financiera y ambiental, la cual se verá reflejada en la adecuada prestación del servicio municipal.										
Actividades	Meta definida	Indicador	Registro	Presupuesto (s/)	Unidad orgánica responsable	Cronograma de ejecución				
						2022	2023	2024	2025	2026
La municipalidad debe aprobar una norma para la aplicación del manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco	Al 2023 la municipalidad debe contar con un sistema para la actualización y fortalecimiento de capacidades acorde a los cambios del sistema legislativo, administrativos y ambientales donde las autoridades Municipales deben aprobar normas para la correcta aplicación del manejo de residuos sólidos.	Publicación de la norma	Ordenanza municipal firmada y sellada aprobada	100.00	Subgerencia de la unidad de residuos solidos	40%	90%			
Se debe establecer una caracterización adecuada de los residuos sólidos.			Informe técnico regular aprobado	500.00	Gerencia administrativa del mercado	60%	95%			
Establecer un sistema adecuado de cobranza destinado para el manejo de residuos sólidos del mercado.		Talones de pago	Informe mensual	300.00	Gerencia administrativa del mercado	30%	95%			
Implicar al sector privado en la prestación del servicio de limpieza.			Informe técnico legal aprobado	200.00	Subgerencia de ecología y medioambiente	20%	90%			

**Tabla 12.** Mejora institucional

LÍNEA DE ACCIÓN 2: Mejora institucional										
Objetivo: Fortalecer la institucionalidad municipal, donde haya participación de los actores de instituciones locales públicas y privadas con el fin de unir esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos y se garantice la sostenibilidad y continuidad en los primeros años.										
Actividades	Meta Definida	Indicador	Registro	Presupuesto (s/)	Unidad orgánica responsable	Cronograma de ejecución				
						2022	2023	2024	2025	2026
Difusión de información sobre la normativa del manejo de residuos sólidos.	Al 2024 se debe contar con un plan de manejo de residuos sólidos y su monitoreo	Trípticos impresos, avisos en las paredes del mercado	Informe mensual	400.00	Administración del mercado	20%	60%	95%		
Elaboración, organización, y seguimiento en la implementación de manejo de residuos sólidos municipal.			Informe técnico regular aprobado	200.00	Unidad de gestión de residuos sólidos	30%	70%	95%		
Involucrar a las instituciones públicas y privadas lideradas e integradas por la municipalidad participar activamente en el manejo de residuos sólidos.		Solicitudes de invitación	Informe técnico regular aprobado	300.00	Subgerencia de ecología y medioambiente	10%	70%	95%		

**Tabla 13.** Participación ciudadana y concientización ambiental

LÍNEA DE ACCIÓN 3: Participación ciudadana y concientización ambiental										
Objetivo: La participación ciudadana es clave en un proceso de mejora continua, incrementar los niveles de sensibilización y educación ambiental, que tanto los pobladores como las diferentes organizaciones se involucren en las normas del manejo de residuos sólidos, gestión ambiental y así se garanticen una cultura de pago.										
Actividades	Meta Definida	Indicador	Registro	Presupuesto (s/)	Unidad orgánica responsable	Cronograma de ejecución				
						2022	2023	2024	2025	2026
Estimular a la población a fomentar una cultura de pago por el servicio del manejo de residuos sólidos	Al 2024 se habrá desarrollado un programa de capacitación de un manejo adecuado de residuos sólidos y con una población participando activamente al 90%	Asistentes a los seminarios	Informe de la administración	600.00	Subgerencia de ecología y medioambiente	10%	50%	90%	100%	
Fomentar y desarrollar una educación basada en una cultura ambiental, en los comerciantes y público en general. La población involucrada conoce y aplica las diferentes prácticas de manejo de residuos sólidos del mercado.		Asistentes a las capacitaciones	Informe técnico regular aprobado	1000.00	Subgerencia de ecología y medioambiente	15%	30%	90%	100%	
Implementar y extender material gráfico y escrito sobre el adecuado manejo de residuos sólidos .		Trípticos impresos y avisos	Informe técnico regular aprobado	500.00	Subgerencia de ecología y medioambiente	50%	95%			
Formar promotores capacitados para concientizar a los comerciantes.		Declaración jurada de promotores	Informe técnico regular aprobado	600.00	Subgerencia de ecología y medioambiente	20%	70%	95%		

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Considerando como referencia *La guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos* y *La guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*, llegamos a la conclusión de que en el mercado Andrés F. Vivanco se ha evidenciado un problema en el manejo de los residuos sólidos, debido a la pésima gestión de las autoridades, la cantidad de residuos sólidos generados en los puestos de negocio y una falta de capacitación a los comerciantes.

La generación promedio de residuos sólidos en el mercado fue de **763 kg/día**, donde el residuo de mayor generación representó los orgánicos, estimado en 667.7 kg, o sea, el **87.49%** del total de residuos. Por otra parte, la estimación de la generación per cápita de residuos sólidos consistió en **1.6 kg/comerciante/día**.

El residuo sólido de mayor volumen generado a diario en el mercado Andrés F. Vivanco fue el orgánico, con **1.5 m<sup>3</sup>** que representó el **33.9 %** del total; los residuos de menor volumen, consistieron en los residuos metálicos e inertes con **0.01 m<sup>3</sup>** cada uno, representando el **0.17 %** del total de cada uno de estos. Los residuos de mayor densidad fueron los inertes, con **715.67 kg/m<sup>3</sup>** y, el de menor densidad, representó el tecnopor con **6.21 kg/m<sup>3</sup>**.

Se consiguió establecer un diagnóstico actual del manejo de residuos sólidos del mercado Andrés F. Vivanco. Se observó que la mayor cantidad de residuos sólidos fueron principalmente los restos de comida, carne de res y pollo, verduras y frutas los cuales se pueden reaprovechar y valorizar, generando así, ingresos económicos para el mismo mercado y la municipalidad de Huamanga.

Los comerciantes del mercado Andrés F. Vivanco expenden esencialmente productos alimenticios de primera necesidad. Actualmente, aparte de los comerciantes, cuenta con un administrador, secretaria y el personal de servicio de limpieza encargado de recoger la basura

de cada puesto, sin ningún tipo de segregación. Una vez recolectada la basura en los contenedores, esta es llevada hacia la parte externa del mercado, puerta número 01, para después ser trasladada al relleno sanitario por el carro recolector de basura.

Se logró comprobar el desconocimiento y/o falta de interés de la autoridad municipal responsable de la Gestión de Residuos Sólidos, lo que evidenció la falta de un procedimiento de segregación, falta de capacitación y entrenamiento a los comerciantes y responsables del servicio de limpieza, como los barrenderos de los pasadizos del mercado y los encargados del baño.

La implantación de un *Plan de manejo de residuos sólidos* contribuyó y contribuirá enormemente al cumplimiento de las metas en la recolección óptima de los residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco. Evidentemente, con el cumplimiento de la normativa vigente se hará un uso eficiente de los recursos, se reducirán los impactos negativos a la salud y al medio ambiente, se podrá generar beneficios económicos e incrementará la vida útil de los sistemas del relleno sanitario de Huamanga.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda revisar, en forma continua, la ejecución del *Plan de manejo de residuos sólidos* en el mercado Andrés F. Vivanco. En tal sentido, la autoridad competente debe realizar un balance de las metas consignadas en dicho plan cada cierto tiempo para comprobar el manejo eficiente de los residuos sólidos y, sobre todo, para reafirmar la participación proactiva de los comerciantes.

Se sugiere socializar el *Plan de manejo de residuos sólidos* con sus posibles aplicaciones para otros mercados de abasto de la provincia de Huamanga con las mismas características. No soslayando la capacitación constante al personal de limpieza, al administrador del mercado y su directiva con la finalidad de fortalecer el cumplimiento de la normatividad para el óptimo manejo de los residuos sólidos.

La Subgerencia de Ecología y Medio Ambiente con la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos deben preparar un sistema técnico-legal para la gestión de los residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco. Estableciendo mayor énfasis en el reaprovechamiento y minimización de residuos sólidos.

La Subgerencia de Ecología y Medio Ambiente de la municipalidad provincial de Huamanga debe elaborar un programa de talleres sobre el buen manejo de residuos sólidos, dirigido a los comerciantes del mercado Andrés F. Vivanco, con el compromiso de los promotores ambientales. Sobre todo, enfatizando la importancia de la segregación de residuos y su reaprovechamiento, que minimizará el impacto negativo sobre la salud humana y la conservación del medio ambiente.

## Referencias Bibliográficas

1. **MURRIETA VÁSQUEZ, Ylenia Milagros.** Caracterización de residuos sólidos de tres comunidades en la cuenca del Yanayacu, zona de amortiguamiento del área de conservación regional comunal Tamshiyacu Tahuayo, Distrito de Fernando Lores-región Loreto, 2014.
2. **LÓPEZ, J. L.** Estudio de caracterización de los residuos sólidos. Distrito de Las Lomas-Piura, 2009.
3. **CAJUSOL RIVERA, Osvar Edgardo.** Elaboración del plan de manejo de los residuos sólidos para el mercado modelo de abastos del Distrito de Chulucanas-Piura 2017. 2020.
4. **MURGA COTRINA, Christian Julio.** Propuesta de gestión de residuos sólidos para Sacsamarca, Ayacucho. 2017.
5. **HUAMANÍ MONTESINOS, Candelaria; TUDELA MAMANI, Juan Walter; HUAMANÍ PERALTA, Alcides.** Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca-Puno-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 2020, vol. 22, no 1, p. 106-115.
6. **IZARRA EYZAGUIRRE, Magaly.** Gestión de los residuos sólidos municipales en el distrito de Cangallo, provincia de Cangallo. Ayacucho, 2013. 2013.
7. **PRADO ROCA, R.** Evaluación de la gestión de residuos sólidos del distrito de Socos, provincia de Huamanga. Ayacucho, 2010.
8. **MONTES AURIS, Maritza.** Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en tienda comercial SODIMAC Atocongo. 2014.
9. **OLIVERA HUAMÁN, Melissa Giovanna.** Diagnóstico, caracterización y propuesta del plan de manejo de residuos sólidos del campus universitario de la UNALM. 2017.
10. **SCHEJTMAN, Lorena; IRURITA, Natalia.** Diagnóstico sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos en municipios de la Argentina. *Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento, Technical report*, 2012, vol. 103.
11. **JARAMILLO, Jorge, et al.** Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente*, 2002, p. 19-24.
12. **MARTÍNEZ, Javier, et al.** Guía para la gestión integral de residuos peligrosos: Fundamentos. 2005.
13. **ARELLANO, Javier; GUZMAN, Jaime.** *Ingeniería ambiental*. Alpha Editorial, 2011.
14. **DE RESIDUOS SÓLIDOS, Ley General.** Ley General de Residuos Sólidos. 2004.
15. **MINISTERIO DEL AMBIENTE,** Residuos y áreas verdes. 2016
16. **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION.** Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos. 1999
17. **YANES, Isabel Jiménez.** *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. Instituto Nacional de Ecología, 2001.

18. **SÁEZ, Alejandrina; URDANETA, Joheni A.** Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 2014, vol. 20, no 3, p. 121-135.
19. **GUERRERO LOPÉZ, Harold.** Manual para el manejo integral de los residuos sólidos en organizaciones comerciales y de servicios- instituciones públicas, otros. 2015
20. **DE RESIDUOS SOLIDOS**, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. 2004
21. **DEL PERÚ, Constitución Política, et al.** Constitución política del Perú. *Lima, Perú*, 1993.
22. **DEL PERU**, Norma Técnica Peruana. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. 2005
23. **HUACHO ARANDA, Danitza Margoth; ROSALES ROMERO, Angy Maricielo.** Factores determinantes de la brecha salarial por género en la Región Junín, 2004-2017. 2019.
24. **TORRES HUARIPAUCAR, Noel.** Evolución de la temperatura de suelos de la región de Ayacucho utilizando productos MODIS, periodo 2002-2013. 2016.
25. **GARCÍA, J.; ORSOS, D. E.** Instituto Nacional de Estadística e Informática. *PODER JUDICIAL*, 2016, vol. 1977663, p. 2.
26. **GARCIA FLORES, Carla.** Mercado Andrés F. Vivanco/Re-habitar la plaza y re-habilitar el mercado monumental.
27. **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos. 2015
28. **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2025. 2016
29. **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Guía de caracterización de residuos sólidos, Lima, 2019.
30. **CANTANHEDE, Álvaro, et al.** Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica*, 2005, vol. 1, no 1.
31. **RUIZ MORALES, Mariana.** Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 2012, vol. 28, no 1, p. 93-97.
32. **FRANCISCO, Alfredo Abel; RODRÍGUEZ, Yokasta.** Caracterización de residuos sólidos de mercados en Santo Domingo oeste, provincia Santo Domingo, (2). *Ciencia y sociedad*, 2011, vol. 36, no 1, p. 133-142.
33. **ARIAS GONZÁLES, José Luis.** Proyecto de tesis: guía para la elaboración. 2020.
34. **LÓPEZ, J. L.** Estudio de caracterización de los residuos sólidos. *Distrito de Las Lomas-Piura*, 2009.
35. **CASTILLO, Róger Martínez.** La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista electrónica educare*, 2010, vol. 14, no 1, p. 97-111.
36. **DE RESIDUOS SÓLIDOS, Ley de Gestión integral.** Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 2016.

**37. DE RESIDUOS SÓLIDOS.** Reglamento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. 2017

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
<p style="text-align: center;"><b>General</b></p> <p>¿Qué metodología se debe aplicar para realizar un diagnóstico y una propuesta del plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga?</p> <p style="text-align: center;"><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la generación per cápita diaria de residuos sólidos en el mercado de cada comerciante?</li> <li>• ¿Cuál es el volumen de los residuos sólidos generados a diario?</li> <li>• ¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos?</li> <li>• ¿Cuál es el peso de los residuos sólidos generados a diario?</li> <li>• ¿Cuál es la propuesta del plan de manejo de residuos sólidos?</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>General</b></p> <p>Determinar la metodología para realizar un diagnóstico, y propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p> <p style="text-align: center;"><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la generación per cápita diaria de residuos sólidos de cada comerciante.</li> <li>• Determinar el volumen diario de los residuos sólidos.</li> <li>• Determinar la densidad de los residuos sólidos.</li> <li>• Estimar el peso diario de los residuos sólidos.</li> <li>• Implementar una la propuesta de plan de manejo de residuos sólidos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>General</b></p> <p>Existe una metodología para realizar un diagnóstico e implementar una propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Dependiente</b></p> <p>Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco de Ayacucho, provincia de Huamanga.</p> <p style="text-align: center;"><b>Independientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos sólidos</li> <li>• Composición física de los residuos sólidos</li> </ul>	<p><b>Método.</b> Científico Cuantitativo</p> <p><b>Nivel.</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño.</b> No experimental</p> <p><b>Alcance</b> Aplicado</p> <p><b>Población.</b> 534 comerciantes</p> <p><b>Muestra</b> 80 comerciantes</p> <p><b>Instrumento(s)</b> Guía de observación.  Guía de entrevista.  Guía de discusión.</p>

**Anexo 2.** Formato de encuesta para comerciantes

1 “¿Sabe la cantidad de residuos sólidos usted genera diariamente?”

- a) SÍ                      b) NO

2 “¿Separa usted los residuos sólidos? De ser afirmativa ¿En qué tipos?”

- a) SÍ                      b) NO                      c) A veces

2 “¿Qué hace con los residuos sólidos que usted genera?”

- a) Almacena                      b) Lleva a su casa

4“¿Recibe usted el servicio de limpieza dentro del mercado?”

- a) SÍ                      b) NO                      c) No sabe

5 “¿Qué sabe usted acerca de los residuos sólidos?”

- a) No sabe                      b) Se puede reciclar                      c) Es basura

6. “¿Usted ha recibido capacitación acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos? De ser afirmativa su respuesta, ¿En qué institución?”

- a) SÍ                      b) NO

7 “¿Sabe usted el destino final de los residuos sólidos?”

- a) SÍ sabe                      b) NO sabe

8 “¿Sabe usted que los residuos sólidos generan un impacto en su salud?”

- a) SÍ                      b) NO

9 “¿Qué propondría usted para cooperar con un manejo idóneo de los residuos sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco?”

- a) Segregar    b) Charlas    C) Nada    d) Más limpieza    e) Más contenedores

\_\_\_\_\_.

DNI \_\_\_\_\_.

Anexo 3: Formato para la caracterización de residuos sólidos

RESIDUOS	DIA 0		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7		PROMEDIO		
	Kg	m3	Kg	m3															
Orgánicos																			
Papel, carton																			
Vidrio																			
Plástico(PET)																			
Plástico(otros)																			
Lata-hojalata																			
Textil, cuero																			
Tetra brick																			
Metal																			
Peligrosos																			
Tecnopor																			
Sanitarios																			
Inertes																			
<b>TOTAL</b>																			

Anexo 3. Formato para caracterización de residuos sólidos

Anexo 4: Formato de para el recojo de residuos sólidos

PUESTO	Generación de residuos sólidos por día por puesto (Kg)							Promedio(Kg/pst/día)	
	0	1	2	3	4	5	6		7
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									

39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
48									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
85									
76									
77									
78									
79									
80									

Anexo 4. Formato para el recojo de residuos sólidos

Anexo 5. Datos de la caracterización de residuos sólidos

RESIDUOS	DIA0		DIA1		DIA2		DIA3		DIA4		DIA5		DIA6		DIA7		PROMEDIO	
	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3	Kg	m3
Organicos	89.11	0.2	75.255	0.169	92.104	0.207	90.01	0.202	112.92	0.254	108.935	0.245	106.8	0.24	114.09	0.257	100.02	0.225
Papel/carton	3.96	0.06	3.665	0.064	4.115	0.07	4.009	0.07	5.01	0.087	2.625	0.046	4.748	0.083	5.07	0.088	4.18	0.073
Vidrio	2.08	0.004	1.94	0.004	2.18	0.004	2.01	0.004	3.02	0.006	0.23	0.001	1.49	0.003	2.68	0.01	1.94	0.005
Plastico (PET)	1.24	0.04	1.15	0.038	1.29	0.043	1.25	0.042	2.5	0.083	0.355	0.008	2.51	0.084	1.59	0.053	1.52	0.050
Plastico(otros)	5.77	0.14	3.935	0.09	5.99	0.14	5.79	0.14	7.298	0.17	7.045	0.16	6.91	0.16	7.38	0.17	6.34	0.147
Lata-hojalata	0.2	0.01	0.615	0.01	0.19	0.01	0.202	0.01	0.254	0.01	0.245	0.01	0.1	0.002	0.808	0.02	0.34	0.010
Textil/cuero	0.17	0.01	0.5	0.01	0.18	0.004	0.09	0.002	0.22	0.005	0.21	0.004	0.19	0.004	0.3	0.01	0.24	0.006
Tetra brick	0.09	0.002	0.235	0.005	0.1	0.002	0.17	0.004	0.545	0.01	0.115	0.002	0.24	0.01	0.12	0.003	0.22	0.005
Metal	0	0	0.535	0.004	0.45	0.003	0	0	0.11	0.001	0	0	0	0	0	0	0.16	0.001
Peligrosos	0.48	0.003	0.012	0.001	0.08	0.001	0.51	0.003	0.1	0.001	0.105	0.001	0.6	0.003	0.99	0.01	0.34	0.003
Tecnopor	0.57	0.09	0.532	0.087	0.6	0.098	0.53	0.087	0.75	0.12	0.7	0.11	0.685	0.11	0.809	0.13	0.66	0.106
Sanitarios	0.54	0.01	0.72	0.02	0.56	0.02	0.6	0.02	1.625	0.05	0.66	0.02	1.54	0.04	2.08	0.06	1.11	0.033
Inertes	1.28	0.003	1.32	0.003	1.33	0.003	1.29	0.003	0.686	0.001	1.57	0.003	0.649	0.001	0.71	0.001	1.08	0.002
TOTAL	105.497	0.572	90.414	0.505	109.169	0.605	106.461	0.587	135.038	0.798	122.795	0.61	126.46	0.74	136.62	0.812	118.14	0.665

**Anexo 6.** Constancia emitida por la subgerencia de mercados

SOLICITA: Facilidades Para Realizar Mi  
Tesis en el Mercado Andrés  
F. Vivanco.

SEÑOR(A)

SUBGERENTE DE COMERCIO Y LICENCIAS Y CONTROL SANITARIO DE LA MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL DE HUAMANGA.



Yo, **Jimmy Vargas Huaman** identificado con DNI  
43181137 y domiciliado Jr. 1º de mayo No 312, Barrio  
Belén, ante usted con el debido respeto me presento  
y expongo:

Que, soy egresado de la Universidad Alas Peruanas en la especialidad de Ingeniería Ambiental y para la obtención del título se requiere realizar una tesis, por tal motivo recurro a su despacho para solicitar me brinde las facilidades para realizar un estudio en el MERCADO ANDRES F. VIVANCO, los datos de los residuos sólidos y elaborar un PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.  
Espero acceda a mi solicitud, le deseo éxitos en sus labores encomendadas. Dios lo bendiga.

Ayacucho, 09 de mayo del 2022.

  
Br. Jimmy Vargas Huaman  
DNI: 43181137

## Anexo 7. Panel fotográfico



Foto 1: Recojo de bolsas distribuidas a los comerciantes



Foto 2: Almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el mercado.



Foto 3: Contenedores de almacenamiento y recolectores de basura

## Anexo 8. Juicio de expertos

### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES.

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES
- 1.2. GRADO ACADÉMICO
- 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA
- 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
- 1.5. NOMBRE DEL INSTRUMENTO

: Quispe Ochoa, Josue Oser  
 : Mg Gestión Pública, Ecología y Econ RRMM, Ingº Agronomo  
 : UNSCH, Gore Ayacucho, UNAH, etc.  
 : Diagnóstico y propuesta de un plan de manejo de residuos Sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga".  
 : Ficha de cuestionario y precisión para determinar el tamaño de muestra

#### II. CRITERIOS DE APLICABILIDAD

- 1) De 01 a 30: (No valida, reformular)
- 2) De 31 a 50: (No valida, modificar)
- 3) De 51 a 70: (valido, mejorar)
- 4) De 71 a 90: (valido, precisar)
- 5) De 91 a 100: (valido, aplicar)

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS, CUANTITATIVOS	1	2	3	4	5
		Deficiente (0-03)	Regular (04-05)	Bueno (06-07)	Muy bueno (08-09)	Excelente (10)
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			07		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables			06		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			07		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica			06		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				08	
6. INTEGRIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios			07		
7. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio			07		
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables			07		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio			07		
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				08	
<b>Sub total</b>				54	16	
<b>Total</b>						70

#### III. ASPECTOS A EVALUAR

VALORACIÓN CUANTITATIVA : 70

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : 91

Lugar y fecha: Ayacucho, 28 de diciembre del 2022

DNI: 28311376  
 CIP: 97231

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES.

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES
- 1.2. GRADO ACADÉMICO
- 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA
- 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
- 1.5. NOMBRE DEL INSTRUMENTO

: Aramburú Correa, Jorge Luis  
 : Bachiller CC.BB/Biología  
 : Fore Ayacucho - RR.NN y G.M.A.

: Diagnóstico y propuesta de un plan de manejo de residuos Sólidos en el mercado Andrés F. Vivanco distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga".

: Ficha de cuestionario y precisión para determinar el tamaño de muestra

### II. CRITERIOS DE APLICABILIDAD

- 1) De 01 a 30: (No valida, reformular)
- 2) De 31 a 50: (No valida, modificar)
- 3) De 51 a 70: (valido, mejorar)
- 4) De 71 a 90: (valido, precisar)
- 5) De 91 a 100: (valido, aplicar)

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS, CUANTITATIVOS	1	2	3	4	5
		Deficiente (0-03)	Regular (04-05)	Bueno (06-07)	Muy bueno (08-09)	Excelente (10)
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			07		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables			07		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				08	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización y lógica			07		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				08	
6. INTEGRIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudios			07		
7. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				08	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables			07		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				08	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación				09	
<b>Sub total</b>				35	41	
<b>Total</b>						76

### III. ASPECTOS A EVALUAR

VALORACIÓN CUANTITATIVA : 76

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : 91

Lugar y fecha: Ayacucho, 20 de diciembre de 2022

DNI: 09533091

+