UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO 2016.

TESIS

PRESENTADO POR:

LEONEL GUIDO SAHUANAY CHÁVEZ

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO AMBIENTAL

MOQUEGUA – PERÚ

2017

04

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
CERTIFICA: Que el presente documento ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL, al que me remito para los fines pertinentes
Moquegua 25 AGO 2017
Abog. Guillermo Santiago Kuong Cornejo
SECRETARIO GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN.

El Jurado suscribiente ha calificado el trabajo de Tesis,

TITULADO "PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO 2016."

PRESIDENTE Dr. EDUARDO LUIS FLORES QUISPE

MIEMBROS ING. RENEE MAURICIO CONDORI APAZA

ING. MARCO ALEXIS VERA ZUÑIGA

ASESOR MSc. LUIS FORTUNATO MORALES ARANIBAR

PRESENTADO POR EL BACHILLER LEONEL GUIDO SAHUANAY CHÁVEZ

DE LA PROMOCIÓN: 2012

CUYOS RESULTADOS HAN SIDO LOS SIGUIENTES:

CALIFICATIVO DEL TRABAJO 13 (TRECE)

CALIFICATIVO DE LA SUSTENTACIÓN 11 (ONCE)

CALIFICATIVO FINAL 12 (DOCE)

POR LO EXPUESTO, EL BACHILLER LEONEL GUIDO SAHUANAY CHÁVEZ

HA SIDO DECLARADO EXPEDITO PARA QUE SE LE CONFIERA EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

EN FE DE ELLO QUEDA ASENTADA LA PRESENTE ACTA

Ilo, a los 24 días de JULIO de 2017

Presidente
Dr. EDUARDO LUIS FLORES QUISPE

Miembro
Ing. Renée Mauricio Condori Apaza

Miembro
Ing. Marco Vera Z.

FEDATARIO

07

DEDICATORIA

A mi familia que siempre está apoyándome en cada uno de los objetivos propuestos, que supieron darme tranquilidad y confianza en mi interior, en especial a mis padres, que formaron en mí, buenos valores y la perseverancia.

A mis amistades que brindaron su apoyo incondicional en el desarrollo del trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por permitir estar con buena salud, siendo él quien ilumina mi camino y fortalece cada uno de los pasos que parecían imposibles, con la claridad y lucidez de ver oportunidades en los momentos más difíciles.

A mi asesor el M.sc. Luis Morales Araníbar quien supo guiar acertadamente en la elaboración del proyecto, así mismo también agradezco a la Srta. Vera quien fue mi apoyo constante en el desarrollo del estudio.

A la municipalidad distrital de Pacocha que brindó las facilidades para realizar el trabajo de investigación.

A la empresa Procesadora de Productos Marinos S.A. (PROMASA) que prestaron las instalaciones de su laboratorio para complementar el estudio con los respectivos análisis de humedad.

A la Universidad Nacional de Moquegua y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por las enseñanzas brindadas.

INDICE GENERAL

PÁG.

INTRODUCCIÓN.....1

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
1.1. **DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**.....3
1.2. **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**.....5
1.2.1. Interrogante general.....5
1.2.2. Interrogantes especificas.....5
1.3. **JUSTIFICACIÓN**.....5
1.4. **FORMULACIÓN DE OBJETIVOS**.....7
1.4.1. Objetivo General.....7
1.4.2. Objetivos Específicos.....7
1.5. **FORMULACIÓN DE HIPOTESIS**.....7

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO
2.1. **ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**.....9
2.2. **BASES TEÓRICAS**.....11
2.2.1. Municipalidad Distrital de Pacocha.....11
2.2.2. Residuo sólido.....12
2.2.3. Clasificación de residuos sólidos.....13
2.2.4. Residuos sólidos domiciliarios.....15
2.2.5. Residuos sólidos domiciliarios-peligrosos.....16
2.2.6. Caracterización de residuos sólidos.....16
2.2.7. Recolección de residuos sólidos.....17
2.2.8. Técnicas de disposición final de residuos sólidos.....19
2.2.9. Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos.....22
2.2.10. Generación de residuos sólidos en el Perú.....24
2.2.11. Generación de residuos sólidos en Moquegua.....25
2.2.12. Generación de residuos sólidos en Pacocha.....25
2.2.13. Plan de manejo de residuos sólidos.....26
2.2.14. Gestión de residuos sólidos urbanos.....26
2.3. **MARCO LEGAL**.....27
2.4. **DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**.....29

CAPITULO III
MARCO METODOLÓGICO
3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....31
3.1.1. Ubicación del distrito de Pacocha.....31
3.1.2. Aspectos generales del distrito.....32
3.2. TIPO Y DISEÑO.....34
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....35
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....35

3.4.1. Variable independiente 35
3.4.2. Variable dependiente 35
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA 37
3.5.1. Población 37
3.5.2. Muestra 37
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 39
3.6.1. Técnicas 39
3.6.2. Materiales y equipos 39
3.6.3. Metodología aplicada para el estudio de caracterización 41
3.6.4. Metodología aplicada para establecer la gestión de residuos sólidos domiciliarios 46
3.7. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS 47
3.8. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE DATOS 47

CAPÍTULO IV
RESULTADOS
4.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN 49
4.1.1. Generación per-cápita. 49
4.1.2. Composición de residuos sólidos. 50
4.1.3. Determinación de humedad. 52
4.1.4. Determinación de densidad. 53
4.1.5. Contrastación de la muestra estadísticamente 53
4.1.6. Proyección de residuos sólidos del distrito 55
4.1.7. Análisis estadístico de la generación de residuos sólidos 56
4.2. GESTIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE PACOCHA 60
4.2.1. Resultados de las encuestas dirigidas a la población 60
4.2.2. Percepción global del manejo de residuos sólidos 69
4.2.3. Diagnóstico de situación actual del proceso operativo del manejo de residuos sólidos en el distrito de Pacocha 70
4.2.4. Análisis de la gestión de servicio por la municipalidad distrital de Pacocha 75
4.2.5. Definición del problema 77
4.3. PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN CON ENFOQUE PARTICIPATIVO EN EL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDÓS 79
4.3.1. Propuesta de política 79
4.3.2. Objetivos del plan de manejo de residuos sólidos 80
4.3.3. Metas del plan de manejo de residuos sólidos 81
4.3.4. Líneas de acción 82
4.3.5. Plan de acción de la municipalidad distrital de Pacocha 83
4.3.6. Estrategias del plan 86
4.3.7. Mecanismos de ejecución 88
4.3.8. Monitoreo y evaluación del plan 89

4.3.9. Propuesta para el fortalecimiento de aspectos técnicos operativos 94
4.4. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS 100
4.5. ANALISIS Y DISCUSIÓN 100
CONCLUSIONES 102
RECOMENDACIONES 104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 105
ANEXOS 108
Anexo 1. Resultados del estudio de caracterización 109
Anexo 2. Formato de encuesta 118
Anexo 3. Validación del instrumento 120
Anexo 4. Coeficiente de confiabilidad del instrumento 125
Anexo 5. Procedimiento del estudio de caracterización 128
Anexo 6. Situación actual del manejo de residuos sólidos 133
Anexo 7. Plano de sectorización del distrito de Pacocha 135
Anexo 8. Plano de ruta de recolección de residuos-actual 136
Anexo 9. Plano de ruta de recolección de residuos-propuesta 137

ÍNDICE DE TABLAS

PÁG.

Tabla 1. Índice de desarrollo humano del distrito de Pacocha 34
Tabla 2. Distribución de viviendas por sectores 50
Tabla 3. Composición de residuos sólidos en porcentaje. 51
Tabla 4. Densidad promedio 53
Tabla 5. Límite superior e inferior de la generación per-cápita. 54
Tabla 6. Datos para la proyección de residuos sólidos 55
Tabla 7. Correlación de generación de residuos sólidos domiciliarios con la con la cantidad de habitantes en cada vivienda del distrito de Pacocha. 56
Tabla 8. Resumen del modelo de regresión 57
Tabla 9. Análisis de Varianza (ANOVA) 58
Tabla 10. Resumen del análisis descriptivo de residuos sólidos 59
Tabla 11. ANOVA de los días de recolección de residuos sólidos 59
Tabla 12. Niveles de percepción global de manejo de residuos sólidos ...69
Tabla 13. Horario de recojo de residuos sólidos I 71
Tabla 14. Horario de recojo de residuos sólidos II 72
Tabla 15. Horario de recojo por puntos de almacenamiento intermediario 73
Tabla 16. Volumen de residuos sólidos por día 98
Tabla 17. Generación per-cápita del distrito de Pacocha 109
Tabla 18. Composición de residuos sólidos 111
Tabla 19. Composición de residuos sólidos por grupos. 112
Tabla 20. Determinación de humedad 115
Tabla 21. Medidas del cilindro utilizado 116
Tabla 22. Densidad de residuos sólidos 116
Tabla 23. Promedio de la escala de valoración del instrumento 122
Tabla 24. Coeficiente de confiabilidad 125
Tabla 25. Resultados de las encuestas con el Alfa de Cronbach 127

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁG.

Figura 1. Organigrama de la Municipalidad Distrital de Pacocha 12
Figura 2. Mapa de ubicación del distrito de Pacocha 32
Figura 3. Operacionalización de variables 35
Figura 4. Diagrama de flujo de la investigación.....36
Figura 5. Método del cuarteo para análisis de humedad.....44
Figura 6. Cilindro para densidad 46
Figura 7. Composición de residuos sólidos por grupos. 52
Figura 8. Recipiente de almacenamiento 60
Figura 9. Número de recipientes.....61
Figura 10. Días que se llena el tacho.....61
Figura 11. Auto calificación en el manejo de residuos sólidos 62
Figura 12. Servicio de recojo de residuos 62
Figura 13. Entidad que recoge los residuos sólidos 63
Figura 14. Días de recojo de residuos sólidos 63
Figura 15. Horario de recojo de residuos sólidos 64
Figura 16. Disposición de residuos sólidos 64
Figura 17. Segregación en casa 65
Figura 18. Tipos de residuos segregados 65
Figura 19. Motivo de no separar los residuos 66
Figura 20. Calificación del servicio de recojo de residuos sólidos 66
Figura 21. Frecuencia de recojo de residuos sólidos 67
Figura 22. Horario recomendable de recojo.....67
Figura 23. Capacitación sobre residuos sólidos.....68
Figura 24. Capacitación sobre residuos sólidos.....68
Figura 25. Información recibida.....69
Figura 26. Carro recolector de residuos sólidos.....74
Figura 27. Organigrama de la gestión de residuos sólidos 75
Figura 28. Árbol de problemas de residuos sólidos domiciliarios 78
Figura 29. Matriz de actividades del plan de manejo de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Pacocha.....84

Figura 30. Actividades de fortalecimiento para la municipalidad distrital de Pacocha. 91
Figura 31. Actividades complementarias de sensibilización, educación y concientización. 88
Figura 32. Indicadores para el monitoreo municipal. 93
Figura 33. Contenedor con capacidad de 1200 lts 95
Figura 34. Papelera urbana con capacidad de 50 lts. 96
Figura 35. Composición de residuos sólidos del distrito 113
Figura 36. Peso de residuos sólidos 114
Figura 37. Formato de encuesta 119
Figura 38. Escala valorativa 124
Figura 39. Procesamiento del Coeficiente de Alfa de Cronbach 126
Figura 40. Recojo de residuos sólidos 128
Figura 41. Pesado de bolsas de residuos sólidos 128
Figura 42. Segregación de residuos sólidos 129
Figura 43. Pesado por tipo de residuo sólidos 130
Figura 44. Determinación de densidad de los residuos sólidos 130
Figura 45. Método del cuarteo para residuos sólidos 131
Figura 46. Muestras en bolsas ziplop 132
Figura 47. Análisis de humedad de los residuos sólidos 132
Figura 48. Entrevista a la municipalidad distrital de Pacocha 133
Figura 49. Encuesta a la población de Pacocha 133
Figura 50. Situación actual de contenedores de residuos sólidos en el distrito de Pacocha 134
Figura 51. Modelo de punto de almacenamiento intermediario en plazas y parques 134

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en el distrito de Pacocha, provincia Ilo, con la finalidad de mejorar el adecuado manejo de residuos sólidos generados actualmente en el distrito y que no llevan un control y registro técnico, para ello se inició con la caracterización de los RSD, considerando un tamaño de muestra de 68 viviendas; así mismo se les aplicó una encuesta con 18 preguntas, validada por el criterio de expertos en gestión de RSD; determinando así la gestión actual de los RSD, gestión que demuestra deficiencia, por ende existe un riesgo a la salud y al ambiente. El resultado de la generación per-cápita es de 0.45 kg/hab/día, la densidad es 157.08 kg/m^3, en la composición la materia orgánica presenta un mayor porcentaje con 61.1%. Así mismo con los resultados obtenidos, se realizó la correlación de la generación de RSD con el número de habitantes de cada vivienda; pudiendo afirmar que existe evidencia de relación directa con intensidad débil (r = 0,143) no significativa (p – valor=0.245 > 0.05). También se analizó la varianza obteniendo que el valor F es de 1.677, pudiendo afirmar que el promedio de generación de RSD, generados en los 7 días de estudio es el mismo. La propuesta de plan de manejo de RSD mejora el sistema de gestión brindada por la municipalidad fortaleciendo aspectos técnicos-operativos y administrativos, mediante capacitaciones, implementación de instrumentos de gestión, así mismo incentivando a la participación de la población con programas, para minimizar la generación de RSD.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to propose a plan for the management of house solid residues (HSR) in the Pacocha district, Ilo province, in order to improve the adequate management of solid waste currently generated in the district and not controlled and technical register, for this began with the characterization of HSR, considering a sample size of 68 dwellings; A survey with 18 questions was also applied, validated by the HSR management experts criterion; Thus determining the current management of HSR, a management that demonstrates deficiency, therefore there is a risk to health and the environment. The result of the per capita generation is 0.45 kg / hab / day, the density is 157.08 kg / m3, in the composition the organic matter presents a greater percentage with 61.1%. Also with the results obtained, the correlation of the generation of HSR with the number of inhabitants of each house was realized; Being able to affirm that there is evidence of direct relation with weak intensity (r = 0,143) not significant (p - value = 0.245> 0.05). The variance was also analyzed, obtaining that the value F is of 1.677, being able to affirm that the average generation of HSR, generated in the 7 days of study is the same. The proposed HSR management plan improves the management system provided by the municipality by strengthening technical-operational and administrative aspects, through training, implementation of management tools, as well as encouraging the participation of the population with programs, to minimize generation of HSR.

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos, comúnmente llamada basura, son aquellos materiales o productos que quedan inservibles para la población; los mismos que se generan en las viviendas.

Actualmente el Perú se encuentra en vías de desarrollo acompañado de un crecimiento poblacional acelerado y una expansión urbana en los diferentes departamentos del país. El distrito de Pacocha no es ajeno a la expansión urbana, crecimiento que es detallado en el plan de desarrollo concertado de la municipalidad distrital de Pacocha; toda población por satisfacer sus necesidades incrementa su demanda en adquirir, bienes, productos, etc. generando una cantidad considerada de residuos sólidos.

La entidad prestadora de servicios (municipalidad) y el generador (población) tiene responsabilidad compartida en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, que de acuerdo a la ley general de residuos sólidos (Ley N° 27314) considera la generación, segregación, recolección, transporte y disposición final; como procesos que deben estar detallados en un plan de manejo de residuos sólidos, correspondiente para el distrito.

El plan de manejo de residuos sólidos es un instrumento de gestión que puede mejorar el adecuado manejo de los residuos sólidos domiciliarios, considerando el fortalecimiento en aspectos administrativos y técnicos-operativos.

La presente investigación tiene como finalidad proponer un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios, con participación de la población y de esta manera minimizar el consumo de residuos no reciclables y re-aprovechables.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El problema de los residuos sólidos, en la gran mayoría de los países, y particularmente en determinadas regiones de América Latina, se agrava como consecuencia del acelerado crecimiento poblacional y una alta concentración en el área urbana, así como de una inadecuada gestión de los mismos, los hábitos de consumo de productos y la ausencia de planificación urbana influyen directamente en la generación de residuos sólidos domiciliarios. Generación que conlleva a la contaminación del ambiente y aparición de vectores infecciosos.

Las familias y sus actividades cotidianas son generadoras de residuos sólidos en el distrito de Pacocha; acción vinculada con factores socioculturales y patrones de consumo de la población del distrito de Pacocha. Dependiendo de la forma como estos residuos se recolecten, manipulen y dispongan, se generará riesgos sobre la salud de la población y el ambiente en el distrito.

En este sentido, la expansión urbana y el crecimiento económico son factores que contribuyen a la generación creciente de residuos sólidos, es el caso de los programas municipales de viviendas entre los sectores de Pueblo Nuevo y Ciudad Jardín, pertenecientes al distrito de Pacocha.

En el distrito de Pacocha se observa un incremento de residuos sólidos domiciliarios, siendo un problema que afecta la salud de las personas, cuando los residuos son almacenados inadecuadamente. El sector de PROMUVIPA es más vulnerable a cambios en comparación de los demás sectores del distrito; cambios que detalla los informes preliminares del plan de desarrollo concertado del distrito de Pacocha, aprobado con Ordenanza N° 010-2015-MDP, donde menciona el incremento de zonas para viviendas.

Es evidente que la población del distrito no es consciente de su responsabilidad al disponer de manera correcta los residuos sólidos generados, esto debido a la poca sensibilización y capacitación a la población y a los gerentes responsables de la municipalidad distrital de Pacocha.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Interrogante general:

¿La propuesta de un Plan de manejo de residuos sólidos permitirá mejorar la gestión de residuos sólidos por parte de la Municipalidad Distrital de Pacocha?

1.2.2. Interrogantes secundarias:

- ¿Qué cantidad de residuos sólidos domiciliarios se genera en el distrito de Pacocha?
- ¿Qué actividad desarrolla el área de servicios públicos y gestión ambiental de la municipalidad distrital de Pacocha para la gestión de residuos sólidos?
- ¿Se podrá mejorar la gestión del manejo de los residuos sólidos de la municipalidad distrital de Pacocha?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En el Perú, el enfoque sobre el manejo de los residuos sólidos está cambiando gradualmente. Se viene pasando de una visión de limpieza y ornato de la localidad hacia una que contempla un sistema integrado de

gestión. Este implica que un plan de manejo de residuos sólidos en el distrito de Pacocha puede ser una adecuada herramienta de gestión que contribuya con mejorar la actual gestión de la municipalidad en el recojo de residuos sólidos domiciliarios, el presente plan de manejo de residuos sólido propone un modelo de gestión con enfoque participativo por parte de la población en la etapa de generación responsable y segregación, así como motivarla a reducir la generación de residuos sólidos, como a reusarlos y reciclarlos.

A ello se suma la inversión en equipamiento para una adecuada gestión de los mismos, desde la generación hasta la disposición final, siendo la municipalidad distrital de Pacocha la autoridad competente de acuerdo al D.S. 057-2004 de la ley general de Residuos Sólidos Ley N° 27314.

La expansión de áreas urbanas y la posición de habitantes, demandará una variedad de servicios, por lo cual una limitada planificación del crecimiento urbano generará desorden y congestión. En este contexto, la investigación es necesaria, porque busca mejorar el adecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios desde su fuente de generación hasta su disposición final; fomentando buenos hábitos de compromiso, con la sensibilización y concientización necesaria para minimizar su impacto y promover su reciclaje.

1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general:

Proponer un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pacocha, provincia Ilo 2016.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Realizar la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pacocha.
- Establecer el proceso de gestión actual de los residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pacocha.
- Proponer un modelo de gestión con enfoque participativo para la adecuada gestión de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pacocha.

1.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general:

El plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios mejora la gestión actual de la municipalidad distrital de Pacocha.

1.5.2. Hipótesis específicas:

- La cantidad de generación de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pacocha, está influenciado con el número de habitantes de cada vivienda.

- La gestión actual en el manejo de residuos sólidos domiciliarios percibida es deficiente para el distrito de Pacocha.

- El modelo de gestión con enfoque participativo para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios mejora la gestión actual brindada por la municipalidad.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Córdova (2014), considera una propuesta ambiental para el mejoramiento de la gestión municipal del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pocollay, incluyendo la capacitación, sensibilización y educación ambiental, así mismo la participación de actores locales en conjunto.

Guerra (2013), concluye que, la aplicación de estrategias de clasificación de los residuos sólidos dentro del plan de manejo, permitirá minimizar la cantidad de residuos generados mediante la reducción en el origen y el reciclaje, a su vez poder tener una correcta disposición final de los mismos.

Bonilla & Núñez (2012), en su trabajo de investigación, plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la Ciudad de Logroño,

Ecuador. Menciona que el plan propuesto incorpora programas de reforzamiento institucional, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, programa de gestión de residuos hospitalarios, capacitación y educación ambiental.

Chuquirima (2012), en su trabajo de investigación, busca mejorar el sistema de manejo de residuos sólidos en aquellas ciudades y localidades con aptitudes rurales, y aquellas que se encuentra en proceso de consolidación urbana como es el presente caso de la localidad de Habana el mismo quien pertenece a la provincia de Moyobamba, departamento de San Martin.

Murga (2010), considera que la generación per-cápita de los residuos sólidos, es un parámetro muy importante para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos. Punto inicial para formular adecuados planes de manejo de residuos sólidos.

Ponte (2008), hace mención que en su trabajo de manejo integrado de residuos sólidos, se refiere al proyecto de reciclaje de papel que se realiza en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) contemplado dentro de un plan de manejo integrado de residuos sólidos. Los datos cuantitativos revelan

los cambios positivos hacia el reciclaje de papel por el incremento de la participación ciudadana.

Huayta (2006), menciona que el problema crítico que actualmente afrontan las ciudades, es el manejo de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final y la falta de instalaciones que reúnan criterios de Ingeniería Sanitaria y Ambiental a fin de que los residuos biodegradables sean controlados, los no recuperables y no re-aprovechables, tienen una decuada disposición final.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Municipalidad Distrital de Pacocha:

La municipalidad distrital de Pacocha la entidad pública que tiene como función administrar el distrito de Pacocha, el mismo que se encuentra ubicado en la provincia de Ilo, departamento Moquegua. Que de acuerdo a las necesidades de la población y presupuesto manejado propone y ejecuta planes de trabajo. Asi mismo para el año 2016 tiene el siguiente organigrama institucional:

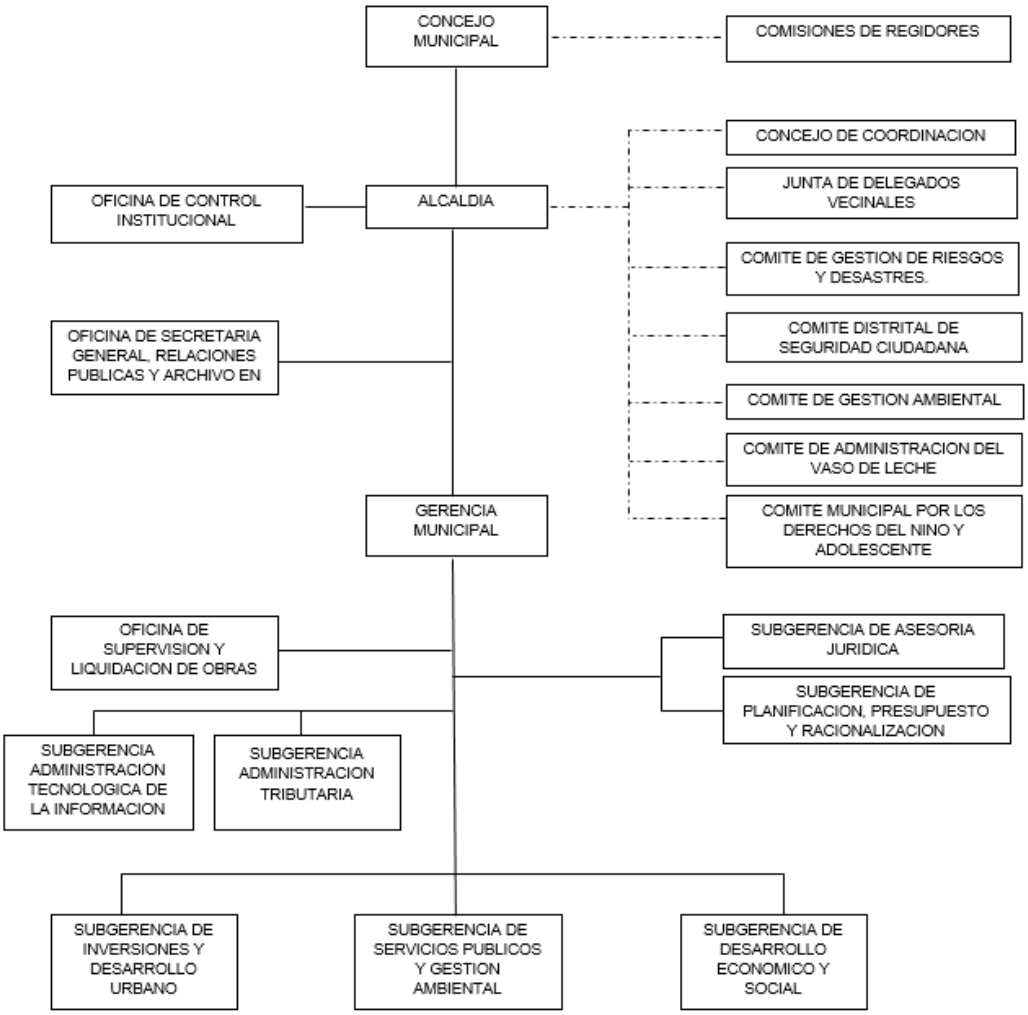


Figura 1. Organigrama de la Municipalidad Distrital de Pacocha

Fuente: Municipalidad Distrital de Pacocha 2016.

2.2.2. Residuos Sólidos:

Ley 27314 (2000), establece la siguiente definición: Son aquellas sustancias, productos o sub-productos, en estado sólido, de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido

en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema.

El sistema debe considerar las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento y transferencia, disposición final (Ley 27314, 2000).

2.2.3. Clasificación de residuos sólidos.

La clasificación de residuos sólidos es muy importante para determinar su manejo y disposición final. A continuación detallaremos, un resumen de la clasificación realizada (Bonilla & Núñez, 2012).

- Por su composición:
  - *Orgánicos:* Son de origen biológico, el agua constituye su principal componente y están formados por los residuos sólidos biodegradables que durante el proceso de fermentación genera malos olores y representan una fuente importante para la aparición de vectores.
  - *Inorgánicos:* Son los residuos que no pueden ser degradados naturalmente o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos

sintéticos, Ejm.: metales, plástico, vidrios, cristales, cartones plastificados, pilas, etc.

- Por su utilidad:
  - *Reciclables: Se r*eutilizan como materia prima al incorporar a los procesos productivos.
  - *No reciclables:* Por su característica o por la no disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar.
- Por su origen:
  - *Domiciliarios:* Procedentes de residencias, albergues, hoteles, como residuos de cocina; embalajes, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todo tipo, textiles, goma, cuero, madera, restos de jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales férreos, etc.
  - *Comerciales:* Generados por las actividades comerciales y del sector de servicio, residuos de comida, papel de todo tipo, cartón, plástico de todo tipo, textiles, goma, cuero, madera, restos de jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales férreo, etc.
  - *Constructivos:* Originados por las construcciones, las remodelaciones, las excavaciones u otro tipo de actividad destinada a estos fines, como madera, acero y hormigón.
  - *Industriales:* Los *r*esiduos de procesos industriales, son muy variados, dependiendo del tipo de industria, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros; y se pueden presentar como

cenizas, lodos, materiales de chatarra plásticos y restos de minerales originales.

- *Hospitalarios:* Generados en centros de salud, generalmente contiene vectores patógenos de difícil control. El manejo de estos residuos debe ser muy controlado.
- *Agrícolas:* Por lo variado de su composición pueden ser clasificados como orgánicos o inorgánicos, puesto que mayormente son de origen animal o vegetal y son el resultado de la actividad agrícola.

- Por su riesgo:
  - *Peligrosos:* Residuos o combinaciones de residuos que representan una amenaza sustancial, presente o potencial a la salud pública o a los organismos vivos.
  - *Inertes*: Generados en nuestra ciudad, como pueden ser tierras, escombros, etc., también denominados residuos de construcción y demolición.
  - *No inertes:* Características tales como inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.

2.2.4. Residuos sólidos domiciliarios.

La composición de los residuos sólidos domiciliarios debe ser conocida para la implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos. Generalmente esta composición se expresa en

porcentajes por peso. La composición de estos residuos depende en gran medida de los hábitos de consumo de los ciudadanos. (Bonilla & Núñez, 2012).

CEPIS (2010), resalta un mayor porcentaje de generación en los siguientes residuos sólidos domiciliarios: residuos orgánicos, papel y cartón, plástico y vidrio.

2.2.5. Residuos sólidos domiciliarios-peligrosos.

Gonzáles (2012), la generación de residuos sólidos en las viviendas puede también generarse residuos peligrosos. Que en su mayoría son mínimos pero de especial manejo. A continuación, detallamos algunos de los residuos sólidos peligrosos: Pilas, tubos fluorescentes/lámparas, medicamentos.

2.2.6. Caracterización de residuos sólidos.

La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios (RSD), viene a ser el análisis de la cantidad y características de los residuos que se generan en las viviendas y es un dato técnico sumamente importante que nos genera la suficiente información para mejorar la operatividad de

cualquier sistema de gestión de residuos sólidos municipales (Alcas, Casquino, & Silva, 2005).

Para Alcas et al. (2005), la caracterización está basada en indicadores de generación de residuos sólidos como: generación per cápita, composición y densidad.

La humedad es una característica que debe tenerse en cuenta por su importancia en los procesos de compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética y procesos de separación de residuos en planta de reciclaje (Ambientum, 2009).

En los residuos urbanos, la humedad tiende a unificarse y unos productos ceden humedad a otros. Esta es una de las causas de degradación de ciertos productos como el papel, que absorbe humedad de los residuos orgánicos y pierde características (Ambientum, 2009).

2.2.7. Recolección de residuos sólidos.

Vazquez, Mulás & Sancho (1997), para ellos la recolección de residuos es, en términos generales, es el transportar los residuos sólidos desde su almacenamiento en la fuente generadora hasta el vehículo

recolector y luego trasladarlos hasta el sitio de disposición final o a la estación de transferencia.

Frecuencia de recolección; la frecuencia resulta de las decisiones previas a tomar en la recolección; mientras menor sea la frecuencia, más económica es la recolección. Como la mosca tarda entre 9 y 20 días en llegar del huevo a adulto, por razones sanitarias no conviene reducir la frecuencia a menos de 2 veces por semana y, como límite una vez por semana. En América Latina es un lujo innecesario la recolección diaria por su alto costo y es riesgosa para la salud la frecuencia menor a dos veces por semana (Vazquez, et al. 1997).

Capacidad del vehículo recolector; la capacidad depende del volumen de la caja y de la densidad que alcanzan los residuos sólidos, dependiendo esta misma de la existencia de mecanismos compactadores. Normalmente la capacidad de los vehículos se expresa en m^3, pero conociendo el peso específico en kg/m^3 de los residuos sueltos y el grado de compactación, se puede determinar el vehículo recolector (Vazquez, et al. 1997).

2.2.8. Técnicas de disposición final de residuos sólidos.

Chung (2003), las técnicas de minimización de residuos sólidos, son aquellos que se usan para darle un destino final a todos los residuos recolectados, sin embargo se debe tener en cuenta tres fases:

En primer lugar está la pre-recogida, donde los residuos son envasados y preparados para el transporte al centro de tratamiento. En segundo lugar se encuentra la recogida, en esta fase los residuos sólidos son transportados hasta el centro de tratamiento y luego son descargados. Por último está el tratamiento, que aplican la técnica de minimización de residuos sólidos elegida.

Chung (2003), actualmente la técnica de disposición más utilizada en nuestro país es el relleno sanitario o botadero municipal, sin embargo, existe otras técnicas “alternativas” para minimizar los residuos sólidos. Asimismo, se puede observar que en el mundo la tendencia actual no va por el camino de la simple eliminación, sino en la medida de lo posible la reutilización o el reciclaje; a continuación, se explica las principales técnicas:

Reciclaje: Esta técnica consiste en la transformación física, química o biológica de los materiales contenidos en los residuos recolectados de tal forma que pueden ingresar de nuevo al ciclo de producción. Para este proceso es importante una intensa campaña de sensibilización puesto que los ciudadanos son los que realizan la pre selección (segregación) de los residuos sólidos (Chung, 2003).

Relleno sanitario: También conocido como vertedero controlado, es un lugar generalmente alejado de las ciudades, destino a enterrar todos los residuos recogidos en determinadas zonas, están bajo un estricto control todos los factores de degradación ambiental; este método evita malos olores, propagación de roedores y plagas, etc. (Chung, 2003).

Farfán (2010), en su propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos da a conocer las ventajas y desventajas de disposición final de residuos sólidos municipales; a continuación, describiremos las ventajas de disposición final en un relleno sanitario:

- Fácil implementación, con reducidos costos de instalación, operación y mantenimiento. Considerando que su inversión inicial de capital es inferior a la que se necesita para implantar cualquiera de los métodos alternativos de tratamiento, como la incineración o el compostaje.

- Disponibilidad de que el terreno sirva una vez clausurado el relleno sanitario, como áreas recreativas, parques y plazas.
- Debido a que se deben implementar especies vegetales como medidas de mitigación, se mejora la imagen del sector, evitando la erosión de dicha capa; y permite recuperar terrenos no adecuados para otros usos.

Farfán (2010), considera desventajas en la implementación de un relleno sanitario, las cuales se detallan a continuación:

- Necesidad de grandes superficies de terreno.
- Ubicación alejada de los núcleos urbanos con el consiguiente encarecimiento del transporte de los residuos sólidos;
- Un relleno sanitario tiende a desvalorizar una zona urbanizada;
- Existe un alto riesgo de convertirse en botadero a cielo abierto por no invertir los fondos necesarios para su correcta operación y mantenimiento.

Chung (2003), conceptualiza que incinerar significa quemar. La palabra incinerar deriva del latín (en) y cinis (cenizas); es un método bastante tecnificado en el cual se logra la incineración a altas temperaturas (más de 850 °C) y transforma los residuos sólidos en materiales inertes, mediante

este proceso se consigue una reducción del 70%, sin embargo no elimina los residuos, sólo los transforma de sólidos a gaseosos y en cenizas.

Así mismo para la instalación de una planta de incineración debe tenerse en cuenta las siguientes operaciones:

En primer lugar, se debe recepcionar, pesar y almacenar, en segundo lugar; la alimentación y dosificación de hornos, seguidamente de la extracción de cenizas y escorias, para luego refrigerar los gases. Por último el tratamiento de gases de combustión y transporte de escorias.

2.2.9. Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos.

a. Riesgos de Salud:

La preponderancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada. Sin embargo se les atribuye una incidencia importante en la transmisión de algunas enfermedades. (Pineda, 1998)

Pineda (1998), considera riesgos directos que afectan contra la salud; por el contacto directo con la basura que contiene excrementos humanos y

de animales, las personas más expuestas son los recolectores con equipos inapropiados y la carencia de ropa limpia, guantes y zapatos de seguridad. En esta misma situación se encuentran los segregadores, cuya actividad de separación y selección de materiales es realizada en las peores condiciones sin la más mínima protección.

Los riesgos indirectos que atentan contra la salud son causados por el manejo inadecuado de basuras, y afectan al público en general. Ellos se originan por la proliferación de vectores sanitarios tales como moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que encuentran en los residuos sólidos su alimento y las condiciones adecuadas para su reproducción (Pineda, 1998).

Alimentar animales con basuras (cerdos, aves, etc.), es una práctica no recomendable como mecanismo de eliminación de la basura, puesto que se corre el riesgo de deteriorar la salud de la personas. El consumo de cerdos alimentados con basuras causa en los seres humanos enfermedades como la triquinosis, cisticercosis, etc. (Alcas, et al. 2005).

b. Riesgos en el Medio Ambiente

En cuerpos de agua, uno de los efectos ambientales más serios consiste en la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas ocasionado por la disposición de residuos a los ríos, quebradas y por el

líquido percolado "lixiviado" de los botaderos de residuos a cielo abierto. A causa de esta circunstancia en muchas ocasiones se ha perdido este recurso tan importante para el abastecimiento o para la recreación de la población. (Pineda, 1998).

La contaminación de suelo es otro problema donde observamos el deterioro estético y la desvalorización del terreno sometido al abandono y acumulación de los desechos sólidos, así como las áreas vecinas. Por otro lado se contamina el suelo debido a las distintas sustancias depositadas allí sin ningún control. Así mismo los botaderos a cielo abierto es evidente el impacto negativo causado por los residuos, debido a los incendios y humos que reducen la visibilidad, pudiendo causar irritaciones nasales y de la vista. (Pineda, 1998).

2.2.10. Generación de residuos sólidos en el Perú.

La generación de residuos sólidos en los últimos tres años en el Perú tiende a variar; para el año 2010 la generación per-cápita fue de 0.52 kg/habitante/día, en el año 2012 se incrementó teniendo una generación per-cápita de 0.61 kg/hab/día. Y para el año 2013 la generación per-cápita disminuyó a 0.58 kg/hab/día; además es necesario resaltar que el valor determinado se dio mediante el promedio de la generación per-cápita del estudio de caracterización de los 1834 distritos. El objetivo es seguir

reduciendo el valor de la generación per-cápita y el incremento de la participación de municipalidades. Ministerio del Ambiente (MINAM, 2014).

2.2.11. Generación de residuos sólidos en Moquegua.

Para el año 2012 la generación de residuos sólidos en Moquegua es de 15,017 TM/año, cabe señalar que la generación considera todos los distritos de la región Moquegua participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales. Considerada de acuerdo al informe anual 2012-2013 de residuos sólidos como el menor generador a nivel nacional (MINAM, 2014)

2.2.12. Generación de residuos sólidos en Pacocha.

De acuerdo al estudio de caracterización desarrollado durante los meses de mayo y junio, en el distrito de Pacocha se obtuvieron datos como el promedio de la generación per cápita 2015 de residuos sólidos domiciliarios del distrito, es de 0.42 kg/hab/día. Siendo este valor la generación per-cápita del distrito. Municipalidad Distrital de Pacocha (MDP, 2015).

2.2.13. Plan de manejo de residuos sólidos.

Es una herramienta de gestión integral en el manejo de residuos sólidos que desarrolla los componentes: Político institucional; técnico operacional (desde el almacenamiento hasta la disposición final), administrativos, de gestión y financieros y educación ambiental; que son aplicables en municipalidades que tienen un compromiso de mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales (MINAM, 2015).

2.2.14. Gestión de residuos sólidos urbanos.

Szantó (1996), denomina gestión de los residuos sólidos urbanos al conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos en una zona, el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, especialmente en lo concerniente a los aspectos de carácter sanitario, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, coste de tratamiento, posibilidades de recuperación y de comercialización y directrices administrativas en este campo.

La gestión debe poseer actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación, de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo

apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local (MINAM, 2015)

2.3. MARCO LEGAL.

La propuesta de plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pacocha, se da en base al marco legal nacional del Perú, considerando lo siguiente:

De acuerdo al artículo 2 numeral 22, establece que “toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida” (Const., 1993, art. 2).

Por otro lado, en su artículo 67 establece que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales (Const., 1993).

Ley 27314 (2000), y su modificatoria en el Decreto Legislativo Nº 1065, hace mención y establece en su artículo 5, inciso 4, dentro de las competencias del Ministerio del Ambiente, lo siguiente: “Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis referido a la gestión y el manejo de los residuos sólidos, así como indicadores de seguimiento respecto de su gestión” e “Incorporar en el Sistema Nacional

de Información Ambiental, información referida a la gestión y manejo de los residuos sólidos".

D.S. 057-04-PCM (2004), en el artículo 6 establece que "la autoridad de salud de nivel nacional para los aspectos de gestión de residuos previstos en la Ley, es la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud; y en el nivel regional, son las Direcciones de Salud (DISA) o las Direcciones Regionales de Salud, según corresponda".

D.L. 1065 (2008), modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos los Artículos 4 al 11, 16, 19, 27 al 39, 44, 48 al 50, así como las disposiciones complementarias, transitorias y finales.

Ley 27972 (2003), ley orgánica de municipalidades indica en su artículo 80, inciso 3 y 3.1, es una función exclusiva de las municipalidades distritales es "Proveer el servicio de limpieza pública, determinando las área de acumulación de desechos, rellenos sanitarios" así como funciones específicas compartidas entre las áreas competentes de la municipalidad, también se debe "Administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo".

En el inciso 1 establece como una función exclusiva de las municipalidades provinciales “Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial”. Y como funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales en materia de saneamiento, salubridad y salud (Ley 27972, 2003).

2.4. DEFINICIÓN DE TERMINOS

- **Almacenamiento:** Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final (MINAM, 2015).

- **Botadero:** Lugar de acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria, (MINAM, 2015).

- **Disposición final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente y sanitaria (MINAM, 2015).

- **Generación per cápita:** Es la generación unitaria de residuos sólidos, normalmente se refiere a la generación de residuos sólidos por persona-día (MINAM, 2015).

- **Reciclaje:** Toda actividad que permite reaprovechar los residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines (MINAM, 2015).

- **Reutilizar:** Consiste en alargar la vida de cada producto, desde cuando se compra hasta cuando se bota (MINAM, 2015).

- **Segregación:** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (MINAM, 2015).

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

3.1.1. Ubicación del distrito de Pacocha.

El presente estudio se llevó a cabo en el distrito de Pacocha que se encuentra ubicado en la provincia de Ilo, departamento de Moquegua. El distrito de Pacocha, limita por el norte con el departamento de Arequipa, por el sur con el distrito de Ilo, por el este con el distrito del Algarrobal y por el oeste con el Océano Pacífico. Considerando las siguientes coordenadas 252659, 8050821 UTM zona 19k y distribuido en 05 sectores, Valle Hermoso, César Vallejo, Pueblo Nuevo, Ciudad Jardín y PROMUVIPA; sectores que son identificados por la oficina de catastro de la municipalidad distrital de Pacocha, siendo Pueblo Nuevo la capital del distrito.

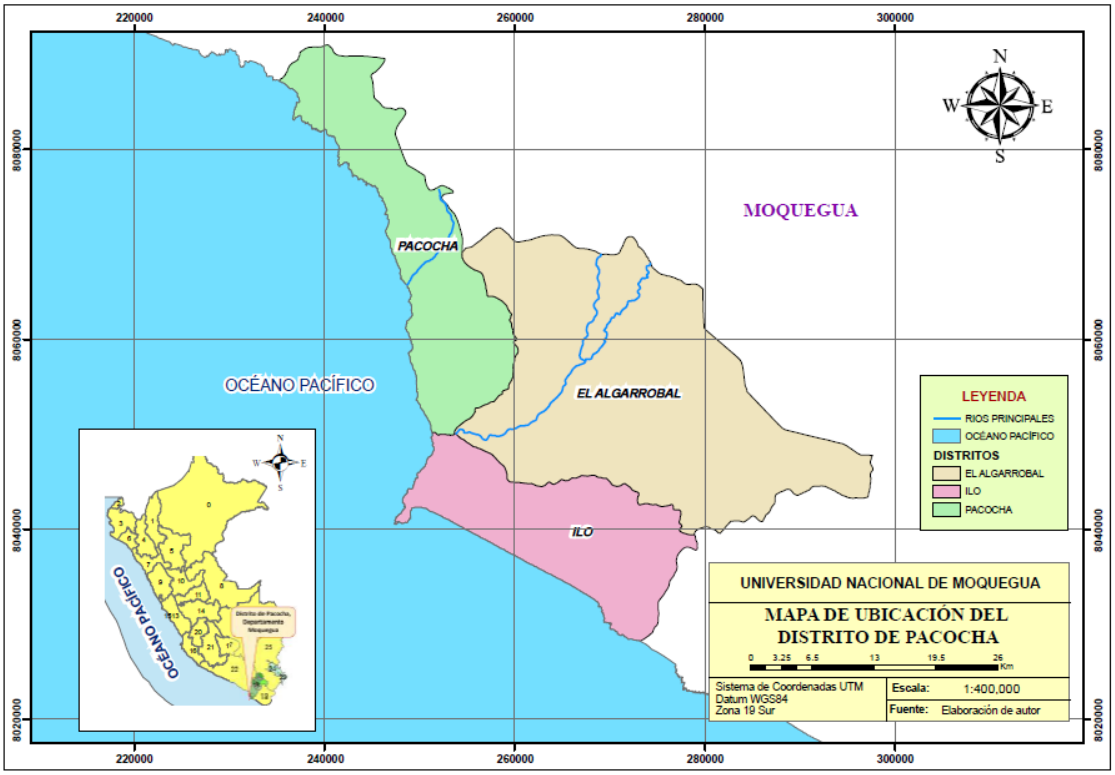


Figura 2. Mapa de ubicación del Distrito de Pacocha.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2. Aspectos generales del distrito Pacocha.

Los servicios educativos de nivel básico, es decir, inicial, primaria y secundaria, actualmente, son suficientes. Se tiene el funcionamiento de la Universidad Nacional de Moquegua, con 03 carreras profesionales Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Sistemas e Informática e Ingeniería Pesquera; la Universidad nacional de Moquegua se encuentra en proceso de institucionalización. Municipalidad Distrital de Pacocha (MDP, 2015).

La calidad de vida de las familias que habitan en Pueblo Nuevo, capital del distrito es relativamente mejor en comparación al resto de las familias que viven en los asentamientos humanos del distrito. Esta distorsión generada por los estudios para determinar los índices de Desarrollo Humano en la región y en el país no ayuda evaluar en forma integral las condiciones de vida de toda la población (PDLCP, 2015).

De acuerdo a la medición de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), muestra que el distrito de Pacocha se ubica en el 2do lugar en el ranking nacional con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0,79; colocándose por encima de más 1800 distritos a nivel nacional. Esta posición ventajosa se debe a mejoras en la esperanza de vida, nivel educativo e ingreso familiar per cápita. (MDP, 2015).

En el distrito de Pacocha destaca de manera particular por los niveles de ingreso per cápita (S/. 1,595.00) que están muy por encima del ingreso per cápita de la provincia, datos que se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. *Índice de desarrollo humano del distrito de Pacocha.*

Ámbito	Indice de Desarrollo Humano		Esperanza de Vida al nacer		Población con educación secundaria completa		Años de educación (Población 25 años y más años)		Ingreso Familiar per cápita	
	IDH	Ranking	Años	ranking	%	ranking	Años	ranking	Soles/ Mes	Ranking
Distrito de Pacocha	0,79	2	78	287	97	15	13	9	1 595	2

Fuente: PNUD 2013.

3.2. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Tipo:

El tipo de investigación es descriptivo, no experimental, cualitativo, porque describe en forma precisa los factores que intervienen en el manejo de los residuos sólidos generados por la población del distrito de Pacocha.

3.2.2. Diseño:

Es transversal descriptivo, porque el investigador intervino en el hecho investigativo, mediante la descripción de las variables, en un momento dado entre la generación de los residuos sólidos y el manejo de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pacocha.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de la investigación es descriptivo correlacionar.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la figura 3 se describe la operacionalización de las variables, considerando como variable independiente, la generación de residuos sólidos domiciliarios y variable dependiente, el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

Variable	Indicadores	Unidad	Técnica	Instrumento
V. independiente Generación de residuos sólidos domiciliarios.	Generación per cápita.	kg/hab/día	Estudio de caracterización - Kunitoshi Sakurai	Formatos de registro. Guía de Observación.
	Densidad.	kg/m3	Densidad absoluta.	
	Composición.	%	Método de Cuarteo	
	Humedad.	%	Desecación.	
V. dependiente Manejo de los residuos sólidos domiciliarios.	Generación.	Kg/día	Reciclaje.	Formato de entrevista. Formatos de registros.
	Segregación.	%	Clasificación manual.	
	Recolección. y transporte.	Km	Método de acera.	
	Tratamiento y disposición final.	Kg/día	Botadero municipal	

Figura 3. Operacionalización de variables

Fuente: Elaboración propia.

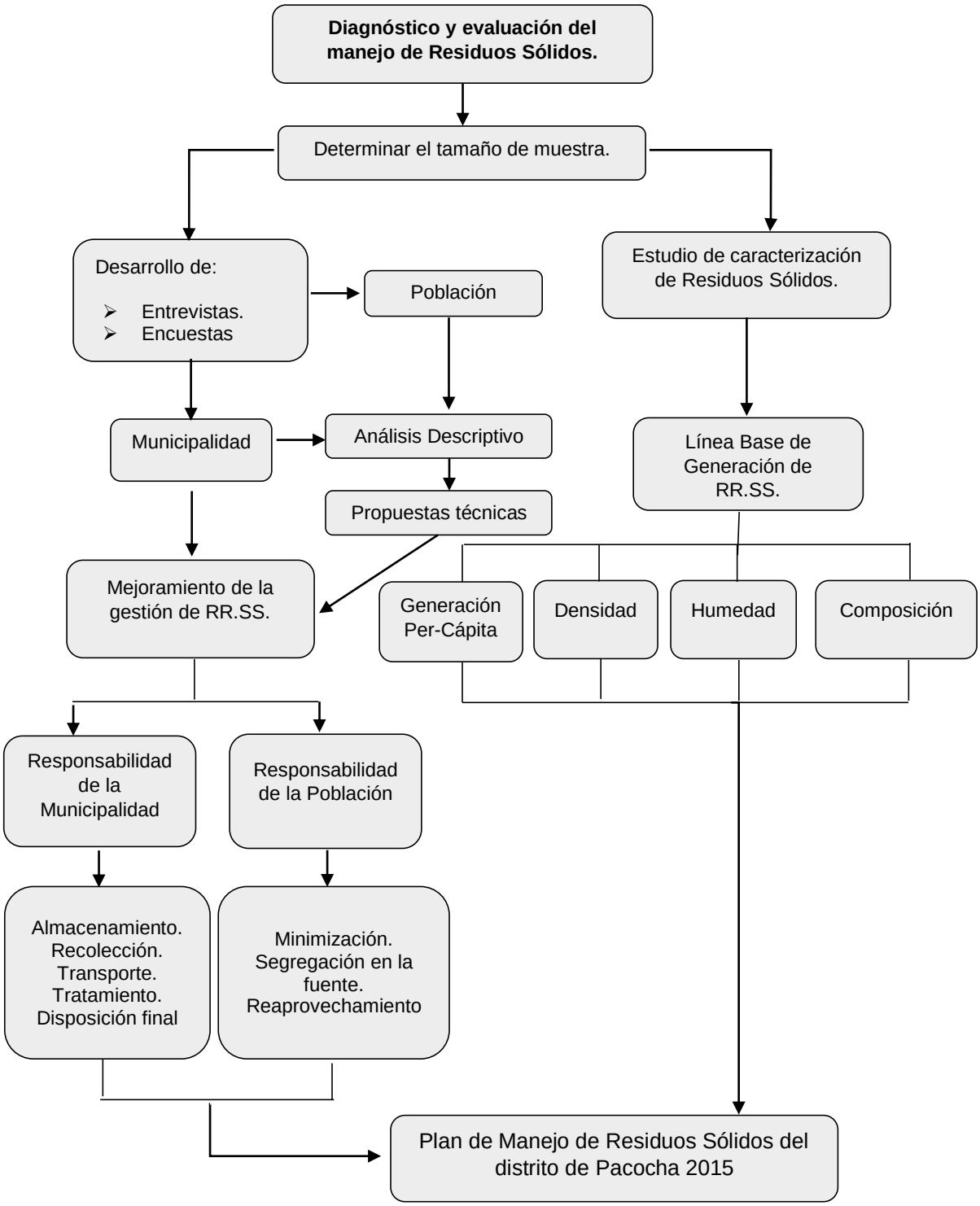


Figura 4. Diagrama de flujo de la investigación

Fuente: Elaboración propia de autor

POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población:

Se consideró un total de 1668 viviendas en el distrito de Pacocha de acuerdo al instructivo de la meta 05 que detalla el informe N° 129-2014-MPB/OGT de la Oficina de Gestión tributaria del Ministerio del Ambiente (MINAM), viviendas que son sectorizadas en 05 sectores (Ciudad Jardín, Pueblo Nuevo, PROMUVIPA, César Vallejo y Valle Hermoso). Considerando solo viviendas que se encuentran construidas y habitadas.

3.4.2. Muestra:

El tamaño de muestra para el desarrollo del estudio es de 68 viviendas seleccionadas de manera aleatoria, teniendo como base una cantidad total de 1668 viviendas en el distrito de Pacocha, según el informe N° 129-2014-MPB/OGT de la Oficina de Gestión Tributaria MINAM.

Para determinar el número de muestra se aplicó la siguiente fórmula:

Fórmula [1]

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

Fuente: (Cantanhede, Sandoval, Monge, & Caycho, 2006)

Dónde:

n = Muestra de las viviendas

N = Total de viviendas

Z = Nivel de confianza 95%

σ = Desviación estándar

E = Error permisible

Reemplazando valores se tiene la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2(1668)(0.25)^2}{(1668-1)\,(0.061)^2 + (1.96)^2\,(0.25)^2} = 62.15$$

$$n_{Total} = n + 10\%\, n$$

Por lo tanto: $n = 68$ viviendas

Donde:

N = 1668 viviendas

Z = 1.96

σ = 0.25 kg/hab/día

E = 0.061 kg/hab/día

De acuerdo a las recomendaciones del MINAM se aumentó un 10 % del tamaño de la muestra, para cuando la operación de algunas viviendas no colaboren en la entrega de bolsas de residuos y/o porque se tiene que eliminar observaciones sospechosas, este valor también fue utilizado en estudios de caracterización realizados en varios distritos de Lima Metropolitana y del Perú, (MINAM, 2015).

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.5.1. Técnicas:

- Se recopiló la información general del distrito de Pacocha.
- Se diagnosticó el manejo de los residuos sólidos en el distrito de Pacocha.
- Se seleccionó al azar de las viviendas, a través del muestreo simple aleatorio.
- Se aplicó la encuesta a las viviendas seleccionadas.
- Se realizó la recolección diaria de los residuos sólidos por vivienda seleccionada, empleando un vehículo (automóvil) durante 08 días consecutivos.
- Se determinó la densidad de los residuos empleando un cilindro de metal con capacidad conocida.
- Se empleó el método de cuarteo para el análisis de composición física de residuos sólidos.

3.5.2. Materiales y Equipos:

A. Materiales.

- Cilindro metálico

- Bolsas de polietileno de 20 x 30 pulgadas x 1.5 micras de espesor.
- Guantes estériles.
- Lápiz, lapicero
- Libreta de apuntes.
- Manta de polietileno.
- Mascarillas descartables.
- Mandil
- Plumones Nº 02.
- Stickerts.
- Jabón líquido.

B. Equipos.

- Balanza electrónica de 120 kg.
- Automóvil.
- Cámara fotográfica digital
- Wincha de 3 metros.

3.5.3. Metodología aplicada para el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios.

Para el desarrollo del estudio, se consideró la metodología diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai (1982), procedimiento que se aplica en los estudios de caracterización en los países de la región de América Latina y el Caribe. Así mismo se procedió a realizar trabajos preliminares antes de determinar los parámetros.

En primer lugar, se seleccionó las viviendas al azar, considerando los 5 sectores del distrito, luego se realizó una visita de la casa seleccionada, con la finalidad de explicar el motivo y método de muestreo de los residuos sólidos que se genera diario en su vivienda, donde también se recolectó información del número de habitantes en cada vivienda, y hábitos de consumo.

El tiempo de muestreo de la vivienda seleccionada fue por ocho días sucesivos, descartando la muestra tomada el primer día de la recolección, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. Los residuos sólidos recolectados del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos.

Se entregó diariamente una bolsa plástica a cada vivienda, a cambio de bolsas llenas con residuos sólidos, marcándola para su identificación. Luego, se llevó las bolsas con ayuda de un automóvil al área destinada para su separación y clasificación de residuos sólidos (Véase anexo 5).

A. Generación Per-Cápita.

Para la determinación de Generación Per cápita (GPC) de la producción de los residuos sólidos domésticos se realizó lo siguiente:

- Inicialmente se distribuyó diariamente una bolsa de plástico, para depositar los residuos sólidos generados durante el día. Al día siguiente por la mañana, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva debidamente rotulada. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 08 días.

- Se realizó el pesaje previa identificación del código de cada muestra, se registró el peso para luego dividirlo entre el número de habitantes y así obtener la generación per cápita por día.

Luego se aplicó la fórmula siguiente para determinar la generación per cápita.

Fórmula [2]

$$\text{GPC}=\frac{PTRSD\ /\ Día}{NTP}$$

Fuente: (Cantanhede, et al. 2005)

Dónde:

GPC **:** Generación Per-Cápita (kg/hab/día).

PTRSD **:** Peso Total de Residuos Sólidos Domiciliarios (kg)

NTP **:** Número Total de Personas (hab)

- Generación per cápita para cada vivienda:

$$GPC_i = \frac{Día\ 1 + Día\ 2 + Día\ 3 + Día\ 4 + Día\ 5 + Día\ 6 + Día\ 7}{n}$$

- Generación per cápita total del distrito:

$$GPC_t = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + GPC_n}{n}$$

B. Composición de Residuos Sólidos.

Para realizar este trabajo se utilizó la muestra de un día. Se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande.

- Se abrieron las bolsas y se vertieron los residuos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se pican los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resultó manipulable.
- Luego segregamos los residuos sólidos en bolsas o cajas diferentes, para luego pesarlas de acuerdo a su clasificación.

C. Determinación de Humedad.

Los residuos que se pudieron determinar la humedad son los siguientes: cartón, papel, tela, materia orgánica y follaje.

- Se procedió a realizar el método de cuarteo a los residuos sólidos que presentaban heterogeneidad, entre ellos tenemos a los residuos orgánicos.
- Luego las muestras se colocaron en bolsas ziplop con un peso de 250 gr., se rotularon y enviaron al laboratorio de PROMASA – Ilo.
- Se procedió aplicar la fórmula 3 para de esta manera obtener el resultado de humedad.

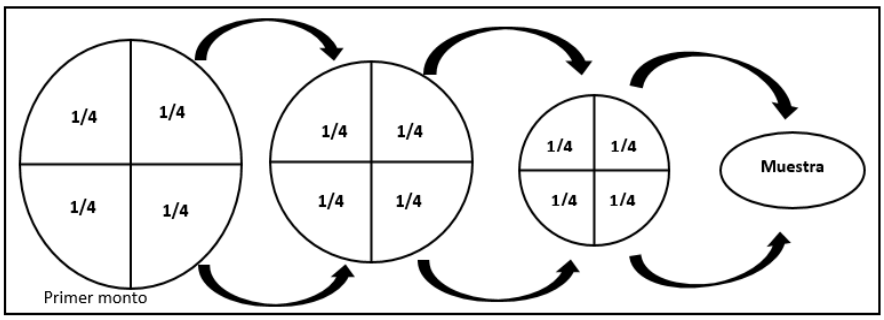


Figura 5. Método del cuarteo para análisis de humedad.
Fuente: (Cantanhede, et al. 2005)

Fórmula [3]

$$\%Humedad = \frac{Peso\ Inicial - Peso\ Final}{Peso\ Final}\ X\ 100$$

Fuente: (Cantanhede, et al. 2005)

D. Densidad.

Para determinar la densidad se realizaron los siguientes pasos:

- Se utilizó un recipiente con capacidad conocida (cilindro metálico), así mismo se midió la altura y diámetro del recipiente.
- Se escogió al azar las bolsas que fueron registradas y pesadas, vaciando su contenido dentro del recipiente.
- Una vez lleno el recipiente, se levantó el cilindro 20 cm sobre la superficie, dejándolo caer, repitiendo esta acción por tres veces.
- Se midió la altura con una wincha y registramos el dato.
- Se realizó este procedimiento durante los 8 días de estudio.

A continuación, aplicamos la siguiente fórmula:

Fórmula [4]

$$Densidad\ (S) = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H)}$$

Fuente: (Cantanhede, et al. 2005)

Dónde:

S: Densidad de los residuos sólidos (Kg/m^3)

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen de residuos sólido

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

π: Constante (3.1416)

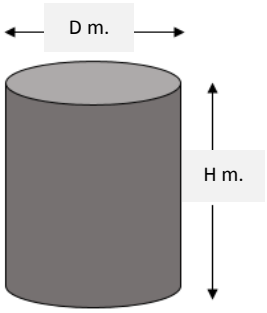


Figura 6. Cilindro para densidad

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4. Metodología aplicada para establecerla gestión actual de residuos sólidos domiciliarios.

Para determinar la situación actual del manejo de residuos sólidos en el distrito de Pacocha se realizó en dos etapas:

Primero se recolectó información concerniente a la generación, almacenamiento, recolección y transporte, disposición final de los residuos sólidos, mediante el uso del instrumento de investigación (encuesta), obteniendo de esta manera la percepción de la población en el manejo de residuos sólidos.

En la segunda etapa se inspeccionó in situ, el tiempo del ruteo con la ayuda de un cronómetro y a bordo del camión recolector; determinando la ruta actual de recolección y el estado actual de los contenedores. Así

mismo se procedió la entrevista realizada al personal encargado del servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios.

3.6. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS.

Para la validación de los datos obtenidos en el estudio de caracterización se validaron mediante la desviación estándar y promedio respectivos, utilizando hojas de cálculo de Microsoft Excel, siendo el mismo codificado por el investigador.

Para la validación y confiabilidad de las encuestas se procedió a la evaluación del instrumento (formato) mediante el criterio de expertos especializados en el manejo de residuos sólidos (Véase anexo 3).

3.7. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE DATOS.

La presentación de los datos obtenidos en el estudio de caracterización de residuos sólidos se da mediante gráficos de columnas para comparar la cantidad de residuos sólidos de acuerdo al tipo que corresponde, gráficos circulares para medir en porcentajes la data actual obtenida de acuerdo a los objetivos específicos.

Para el análisis de datos se procedió a utilizar software SPSS. Para la fiabilidad y validación del instrumento de encuesta se procedió a utilizar el método de Alpha de Cronbach (Véase anexo 4).

Para la relación de las variables de estudio, se procedió a utilizar el coeficiente de correlación (lineal, de Pearson), y el análisis de varianza ANOVA de la generación de residuos sólidos domiciliarios.

El método aplicado para la formulación de la propuesta del plan de manejo de residuos sólidos, se realizó en base a la guía metodológica técnica realizada y aprobada por el Ministerio del Ambiente, asimismo la presentación de objetivos se realizó mediante cuadros estratégicos y líneas de acción descritas para su mejoramiento.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE PACOCHA.

4.1.1. Generación Per-Cápita:

La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pacocha es de 0.45 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de la generación per-cápita de los 07 días consecutivos considerados durante el estudio a 68 viviendas del distrito de Pacocha.

La distribución de viviendas se realizó de acuerdo a la cantidad total de viviendas que tiene cada sector del distrito de Pacocha; no considerando viviendas vacías y en construcción. La siguiente tabla 2 detalla la distribución de viviendas.

Tabla 2. *Distribución de viviendas por sectores.*

SECTOR	N° VIVIENDAS	PORCENTAJE (%)	N° DE VIVIENDAS PARTICIPATIVAS
Cesar Vallejo	43	2.08	1
Valle Hermoso	48	2.33	2
Ciudad Jardín	126	6.10	4
PROMUVIPA	41	1.99	1
Pueblo Nuevo	1410	87.50	60
Total		**100**	**68**

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2. Composición de residuos sólidos:

Luego de realizar la segregación (separación) y los análisis respectivos, se obtuvo lo siguiente: la materia orgánica representa un mayor porcentaje con un total de 61.1 % del total de residuos; el resto es compartido de la siguiente manera: los residuos sanitarios representan el 10.5%, con un 4.9% se encuentran las bolsas de plástico, el papel tiene un 4.85%. Con un menor porcentaje se encuentra los residuos de vidrio con el 3.22%, el cartón con el 2.46% y 2.45% plástico PET donde se encuentra las botellas y demás envases de plástico. El resto de residuos se encuentra detallado en la siguiente tabla 3.

Tabla 3*. Composición de residuos sólidos en porcentaje.*

Ítem	Tipo de Residuos Sólidos	Composición Porcentual (%)
1	Materia Orgánica	61.05
2	Madera Follaje	0.42
3	Papel	4.85
4	Cartón	2.46
5	Vidrio	3.22
6	Plástico PET	2.45
7	Plástico Duro	2.30
8	Bolsas	4.98
9	Cartón Multilaminario (Tetra Pak)	0.48
10	Tecnopor y similares	1.14
11	Metal	1.75
12	Telas, textiles	1.42
13	Caucho, cuero, jebe	0.00
14	Pilas	0.06
15	Restos de medicinas, focos, etc.	0.03
16	Residuos Sanitarios	10.30
17	Residuos Inertes	2.40
18	Otros	0.70

Fuente: Elaboración propia.

A. Composición por utilidad:

Para la composición se consideró dos grupos, los residuos sólidos reaprovechables y los no reaprovechables. Este último no puede ser reutilizado o aprovechado y su destino final es un relleno sanitario (Véase figura 7).



Figura 7. Composición de residuos sólidos por grupos.

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la figura 7, la fracción de residuos sólidos que pueden ser reaprovechados representa el 80.4%, considerando que son residuos biodegradables; el 19.6% se encuentran en el grupo de los residuos no re-aprovechables.

4.1.3. Determinación de Humedad:

Para la determinación de humedad, se consideró residuos sólidos que en su composición conservan humedad, a continuación, detallamos los residuos sólidos: Papel, cartón, hojas, textiles, materia orgánica, materia follaje. Así mismo se realizó el método de cuarteo, tomando como muestra 250 gr. que fueron colocados en las bolsas Ziplop para su posterior análisis en el laboratorio de PROMASA. (Véase tabla 20, p. 115).

4.1.4. Determinación de Densidad:

Los datos de la densidad se dieron a partir del día 1 de recojo, así mismo de acuerdo a la tabla 4, se tiene la densidad promedio de 157.08 kg/m^3.

Tabla 4. *Densidad promedio de residuos sólidos.*

DENSIDAD PROMEDIO		
Día	**Densidad (kg/m^3)**	**Promedio (kg/m^3)**
Día 1	197.18	
Día 2	133.1	
Día 3	140.87	
Día 4	162.13	157.08
Día 5	155.66	
Día 6	155.92	
Día 7	154.69	

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.5. Contrastación de la muestra estadísticamente.

Se calculó para determinar estadísticamente las viviendas sospechosas:

A. Análisis de observaciones sospechosas.

Para esto se utilizó la prueba estadística de la Normal Estándar, dado que el número de viviendas de la muestra es mayor a 30 muestras.

Tal como se muestra en la tabla 5, se calculó el intervalo de sospecha, para esto se ordenó de mayor a menor, de acuerdo a su generación per cápita (GPC), luego se seleccionó a las 10 primeras muestras con alto índice, y a 10 últimas muestras con un bajo índice.

Tabla 5. *Límite superior e inferior de la generación per cápita.*

Límite	**N° de Orden de las viviendas**	**Generación Per-cápita**	***Ẋ - Xi***	***(Ẋ - Xi)/S***	***Zc***	**RESULTADO**
Limite Mayor	30	1.46	-0.91	-2.73	2.7267	SE DESCARTA
	9	1.42	-0.87	-2.61	2.6091	SE DESCARTA
	34	1.34	-0.79	-2.37	2.3738	SE DESCARTA
	57	1.31	-0.76	-2.29	2.2883	SE DESCARTA
	16	1.28	-0.73	-2.18	2.1814	SE DESCARTA
	47	1.18	-0.63	-1.89	1.8926	NO SE DESCARTA
	14	1.04	-0.49	-1.46	1.4614	NO SE DESCARTA
	66	1.01	-0.46	-1.38	1.3794	NO SE DESCARTA
	33	0.99	-0.44	-1.33	1.3259	NO SE DESCARTA
	39	0.90	-0.35	-1.05	1.0479	NO SE DESCARTA
Limite Menor	67	0.21	0.34	1.01	1.0094	NO SE DESCARTA
	42	0.20	0.35	1.04	1.0393	NO SE DESCARTA
	23	0.20	0.35	1.04	1.0408	NO SE DESCARTA
	43	0.19	0.36	1.07	1.0693	NO SE DESCARTA
	35	0.19	0.36	1.09	1.0907	NO SE DESCARTA
	52	0.17	0.38	1.14	1.1396	NO SE DESCARTA
	49	0.16	0.39	1.15	1.1534	NO SE DESCARTA
	20	0.15	0.40	1.20	1.1976	NO SE DESCARTA
	15	0.14	0.41	1.22	1.2154	NO SE DESCARTA
	45	0.14	0.41	1.22	1.2190	NO SE DESCARTA

Fuente: Elaboración Propia.

Las observaciones sospechosas serán rechazadas si $Zc > Z_{0.95} = 1.96$. Pero de acuerdo a la tabla 5, se descartaron 5 muestras, así que se volvió a evaluar la generación per-cápita, teniendo 0.45 kg/hab/día.

4.1.6. Proyección de residuos sólidos del distrito de Pacocha.

La generación per cápita total del distrito (GPC) durante los 08 días de muestreo es de 0.45 kg/hab/día, información que es utilizada para la proyección de la generación de residuos sólidos, considerando los siguientes datos:

Tabla 6. *Datos para la proyección de residuos sólidos.*

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Generación per cápita (kg/hab/día)	0.45
Número de viviendas	1668
Número de habitantes	3498

Fuente: Elaboración Propia.

Se consideró la siguiente fórmula:

Fórmula [5]

$$Gt = \frac{(Nro.Hab. \times GPC) \times 1\ TN}{1000\ Kg}$$

Fuente: (MINAM, 2015)

Dónde:

Gt **:** Generación total

Gpc **:** Generación per cápita

- La generación total de 1 día es de 1.57 TN / día.

- La generación total de 1 mes es de 47.22 TN / mes.
- La generación total de 1 año es de 566.67 TN / año.

4.1.7. Análisis estadístico de la generación de residuos sólidos domiciliarios.

a. Correlación lineal de Pearson.

Para la primera hipótesis específica se utilizó del Coeficiente de Correlación lineal de Pearson, considerando la H_0 y H_1

H_0: No existe correlación entre la generación de residuos sólidos domiciliarios con el número de habitantes de cada vivienda del distrito de Pacocha.

H_1: Existe correlación significativa entre la generación de residuos sólidos domiciliarios con el número de habitantes de cada vivienda del distrito de Pacocha**.**

Tabla 7. *Correlación de generación de residuos sólidos domiciliarios con la con la cantidad de habitantes en cada vivienda del distrito de Pacocha.*

		N° de Habitantes	Peso de RRSS
N° de Habitantes	**Correlación de Pearson**	1	0.143
	Sig. (bilateral)		0.245
	N	68	68
Peso de RRSS	**Correlación de Pearson**	0.143	1
	Sig. (bilateral)	0.245	
	N	68	68

La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
Fuente: Elaboración propia.

Al correlacionar la generación de residuos sólidos domiciliarios con la cantidad de habitantes en cada vivienda; se puede afirmar que existe evidencia de relación directa con intensidad débil (r = 0.143) no significativa (p – valor=0.245 > 0.05), entre estas variables. Por tanto, se acepta la hipótesis alterna, lo cual, permite inferir que cuando la generación de residuos sólidos domiciliarios aumenta, la cantidad de habitantes también aumenta ligeramente en cada vivienda del distrito de Pacocha.

En la siguiente tabla detalla el resumen del modelo de regresión, donde podemos estudiar la relación de las variables:

Tabla 8*. Resumen del modelo de regresión.*

					Estadísticas de cambios				
Modelo	**R**	**R cuadrado**	**R cuadrado ajustado**	**Error estándar de la estimación**	**Cambio de cuadrado de R**	**Cambio en F**	**df1**	**df2**	**Sig. Cambio en F**
1	0.143[a]	0.020	0.006	0.73994	0.020	1.376	1	66	0.245

a. Predictores: (Constante), N°_Habitantes

Fuente: Elaboración propia.

El Coeficiente de determinación indica que el 2% de la variación de aumento de generación de residuos sólidos esta explicada por la cantidad de habitantes en cada vivienda, porcentaje muy bajo.

Se procedió a realizar el análisis de variables de las dos variables que fueron obtenidas del estudio de caracterización (generación de residuos sólidos) y el diagnóstico situacional (cantidad de habitantes por

vivienda). La tabla ANOVA permitirá afirmar y/o respaldar si existe o no relación significativa entre las variables.

Tabla 9. *Análisis de Varianza (ANOVA)*

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	0.753	1	0.753	1.376	0.245[b]
	Residuo	36.135	66	0.548		
	Total	36.889	67			

a. Variable dependiente: Peso_RRSS
b. Predictores: (Constante), N°_Habitantes
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis de varianza, se puede afirmar que no existe significancia entre las variables (p=0.245), confirmando así que no necesariamente el aumento de cantidad de habitantes en cada una de las viviendas generará mayor cantidad de residuos sólidos, esto debido a la variabilidad y actividades cotidianas que intervienen, como: trabajo, estudios, costumbres, etc. El análisis de varianza respalda el análisis de correlación de Coeficiente de Pearson, que anteriormente indica la relación directa con intensidad baja.

b. Análisis de Varianza (ANOVA) de la generación de residuos sólidos domiciliarios.

Se procedió a realizar el análisis de varianza ANOVA para los 7 días de recolección, para de esta manera determinar si las medias de los pesos de residuos sólidos entre los días es el mismo. Para ver los resultados de recolección revisar anexo 1.

H_0: El promedio de generación de residuos sólidos domiciliarios, generadas en los 7 días de estudio es el mismo.

Tabla 10. *Resumen del análisis descriptivo de residuos sólidos.*

					95% del intervalo de confianza para la media			
	N	**Media**	**Desviación estándar**	**Error estándar**	**Límite inferior**	**Límite superior**	**Mínimo**	**Máximo**
1	68	1.7522	1.45121	0.17598	1.4009	2.1035	0.05	7.70
2	68	1.5032	1.26813	0.15378	1.1963	1.8102	0.05	7.25
3	68	1.5162	1.34087	0.16260	1.1916	1.8407	0.05	6.30
4	68	1.2875	0.91143	0.11053	1.0669	1.5081	0.15	4.10
5	68	1.8272	1.26861	0.15384	1.5201	2.1343	0.15	5.50
6	68	1.7896	1.33501	0.16189	1.4664	2.1127	0.10	6.65
7	68	1.7418	1.24420	0.15088	1.4406	2.0429	0.01	5.25
Total	476	1.6311	1.27495	0.05844	1.5163	1.7459	0.01	7.70

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. *ANOVA de los días de recolección de residuos sólidos.*

	Suma de cuadrados	**gl**	**Media cuadrática**	**F**	**Sig.**
Entre grupos	16.191	6	2.698	1.674	0.125
Dentro de grupos	755.924	469	1.612		
Total	772.114	475			

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al Valor Crítico para F que es de 2.117 y considerando que el valor F es de 1.677, se confirma que no se rechaza la H_0; Por lo tanto, podemos afirmar que el promedio de generación de residuos sólidos domiciliarios, generados en los 7 días de estudio es el mismo.

4.2. GESTIÓN ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE PACOCHA.

4.2.1. Resultados de las encuestas dirigidas a la población.

Las encuestas se realizaron con apoyo de personal, que fueron capacitados previamente al inicio; cada una de las encuestas se realizó a las viviendas que participaron del estudio de caracterización, para obtener la percepción de la población con el manejo de residuos sólidos. A continuación, se presentan figuras consolidadas de la información.

a. En su vivienda ¿Dónde almacena los residuos sólidos?

De acuerdo a la figura 8, el 72 % de las viviendas almacena sus residuos sólidos en sacos, costales o bolsas plásticas para luego ser dispuestos en el carro recolector, un 26% realiza el almacenamiento en recipientes de plástico y un 2% en recipiente metálico.

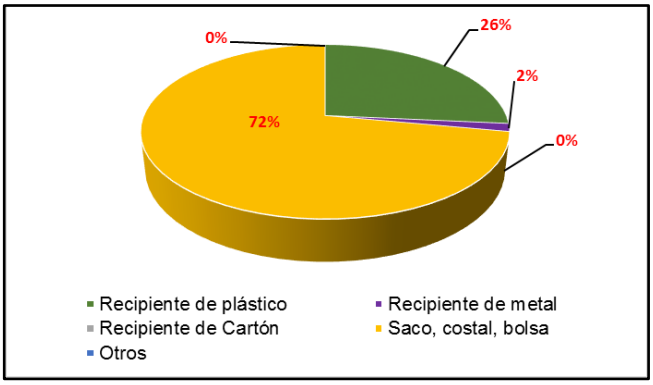


Figura 8. Recipiente de almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia.

b. ¿En cuántos recipientes almacena sus residuos sólidos?

De acuerdo a la figura 9, el 62% almacena en 2 o 3 recipientes, el 34% en 1 recipiente y el 4% en 4 a 6 recipientes.

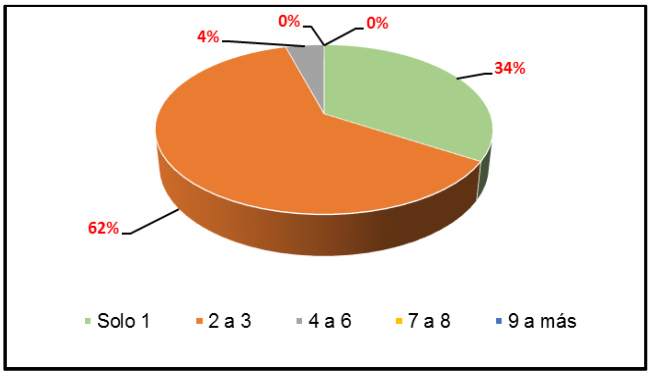


Figura 9. Número de recipientes.

***Fuente*:** Elaboración propia.

c. ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?

Observamos en la figura 10, el 70% manifiesta que todos los días se llena el tacho de residuos sólidos, el 18% cada 2 días, el 9% se llena cada 3 días y solo un 3% se llena cada 4 días.

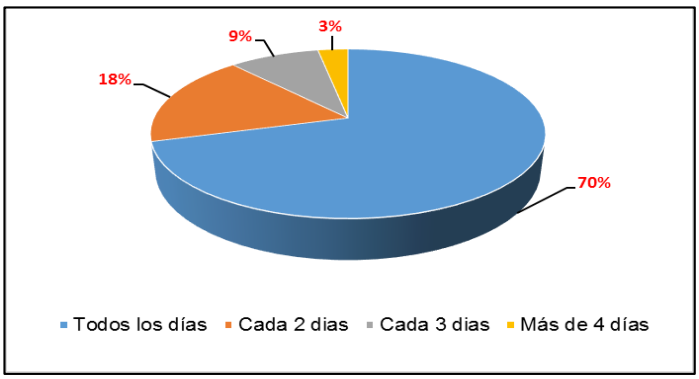


Figura 10. Días que se llena el tacho.

Fuente: Elaboración propia.

d. ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en su vivienda?

De acuerdo a la figura 11, la población seleccionada manifiesta que el 44% su manejo es bueno, el 40% regular, 12% Muy bueno y solo un 4% admiten que su manejo es malo.

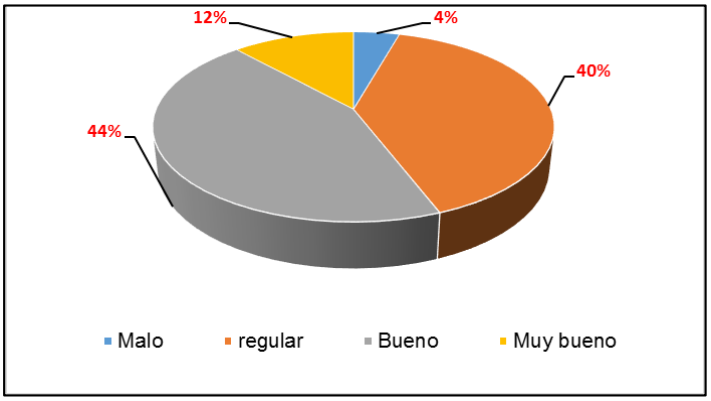


Figura 11. Auto calificación en el manejo de residuos.

Fuente: Elaboración propia.

e. ¿Usted recibe el servicio de recojo de Residuos?

De acuerdo a la figura 12, el 100% de las viviendas monitoreadas reciben el servicio de recojo de residuos.

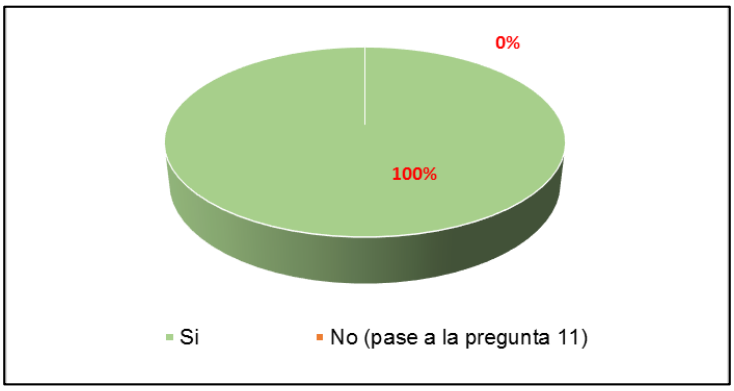


Figura 12. Servicio de recojo de residuos

Fuente: Elaboración propia.

f. ¿Quién está recolectando los residuos de su vivienda?

El 100% de los encuestados manifiestan que la Municipalidad de Pacocha presta servicios de recojo de residuos.

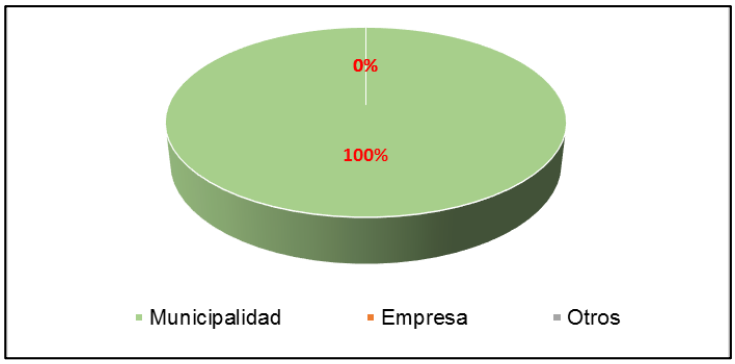


Figura 13. Entidad que recoge los residuos sólidos domiciliarios.

Fuente: Elaboración propia.

g. ¿Cada cuánto tiempo recogen sus residuos de su casa?

El 93% manifiesta que el recojo de residuos sólidos se realiza todos los días, un 7% manifiesta que el recojo se realiza cada 2 días.

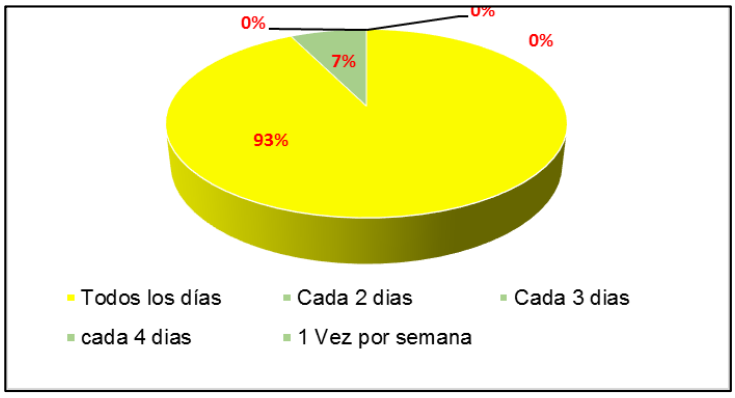


Figura 14. Días de recojo de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia.

h. ¿En qué horarios se realiza la recolección?

De acuerdo a la figura 15, el horario de recolección en un 100% se realiza en horas de la mañana.

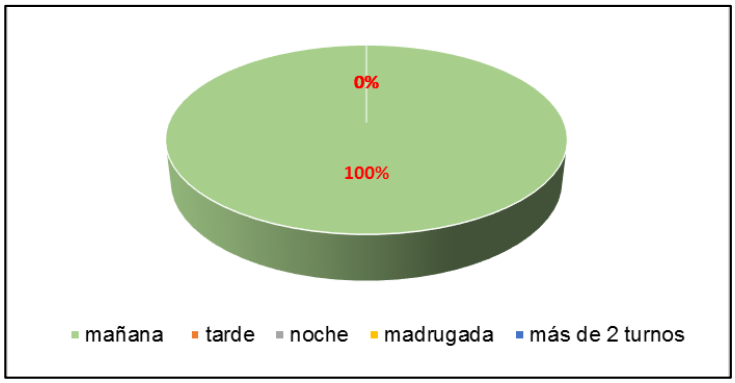


Figura 15. Horario de recojo de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

i. ¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?

Si observamos a la figura 16, un 50% deja sus residuos en las esquinas, el 31% arroja al vehículo recolector, el 12% entrega al personal de recolección, el 6% lo deja frente a su casa y el 1% otros.

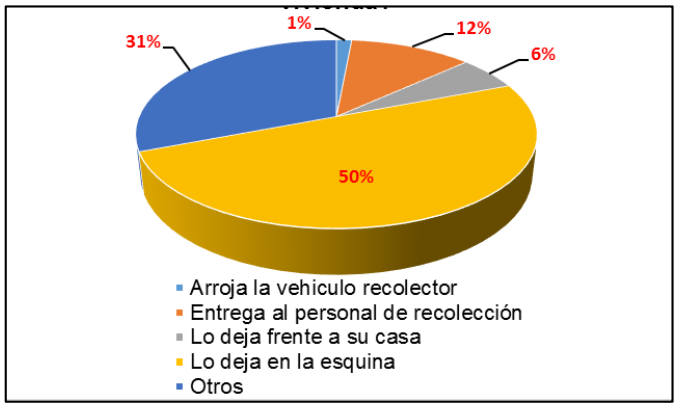


Figura 16. Disposición de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

j. ¿Usted segrega en casa?

Como se observa en la figura 17, el 78% no segrega en casa y el 22% si segrega los residuos generados en cada una de las viviendas.

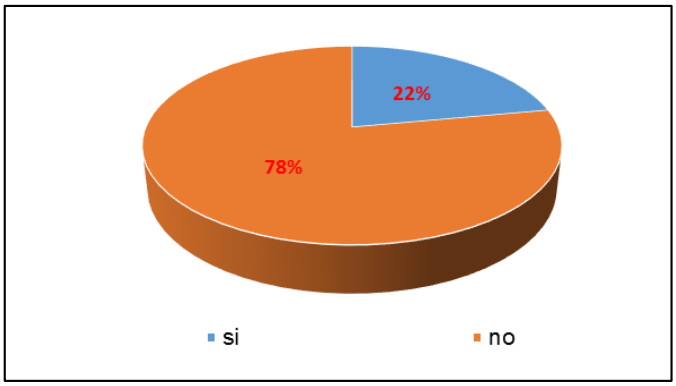


Figura 17. Segregación en casa.

Fuente: Elaboración propia.

k. Si separa residuos ¿Cómo los separa?

De acuerdo a las 15 viviendas que segregan, el 33% solo separa los orgánicos, el 27% en 2 grupos, el 20% solo inorgánicos y el otro 20% separa residuos para reciclar.

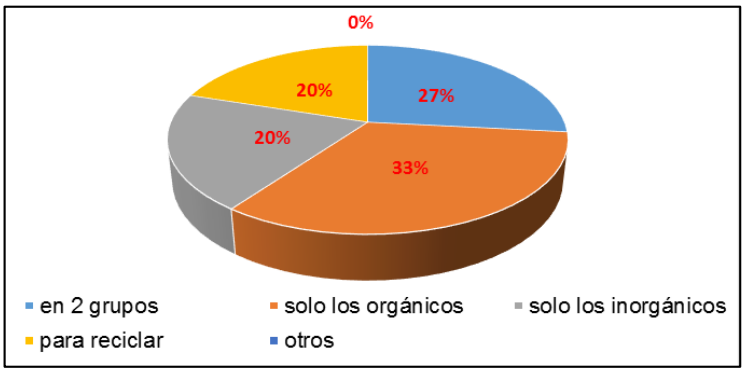


Figura 18. Tipos de residuos segregados.

Fuente: Elaboración propia.

l. ¿Por qué no separa residuos?

En base a las 53 viviendas que no segrega en casa, el 34% manifiesta que no tiene tiempo para ello, 23% otros, el 17% manifiesta mucho trabajo, el otro 17% no sabía que se podía hacer y el 9% no sabe cómo se hace.

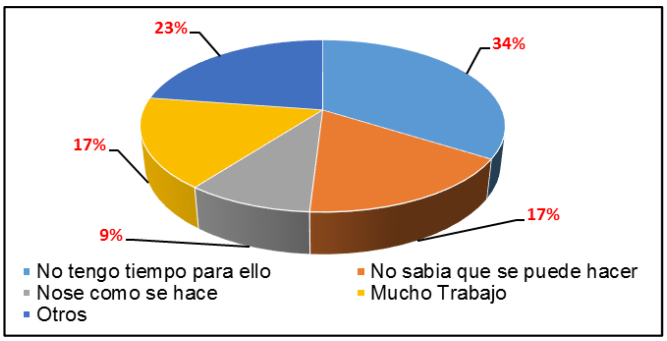


Figura 19. Motivo de no separar los residuos.

Fuente: Elaboración propia.

m. ¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección de residuos de su vivienda?

De acuerdo a la figura 20, el 56% califica el servicio de recojo como bueno, el 44% lo califica como regular.

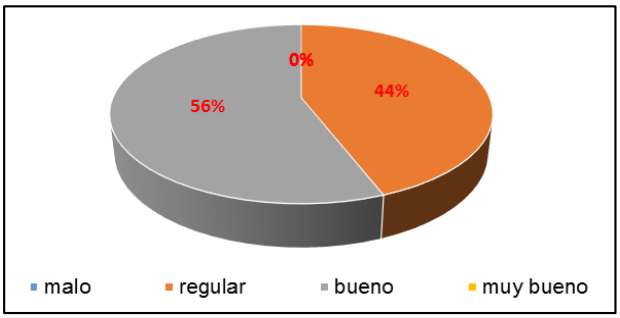


Figura 20. Calificación del servicio de recojo de residuos.

Fuente: Elaboración propia.

n. ¿Con qué frecuencia se debe recoger los residuos de su vivienda?

El 100% de la población (tamaño de muestra) prefiere que el recojo de residuos sólidos se realice todos los días, debido a que sus viviendas no están acondicionadas para tener un mejor almacenamiento.

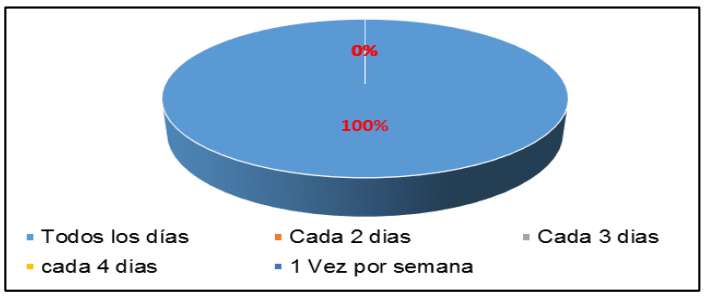


Figura 21. Frecuencia de recojo de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

o. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?

De acuerdo a la figura 22, el 70% prefiere el recojo por la mañana, un 18% prefiere el horario por la tarde y el 12% opta por el recojo de noche, considerando que durante el día se junta los residuos sólidos.

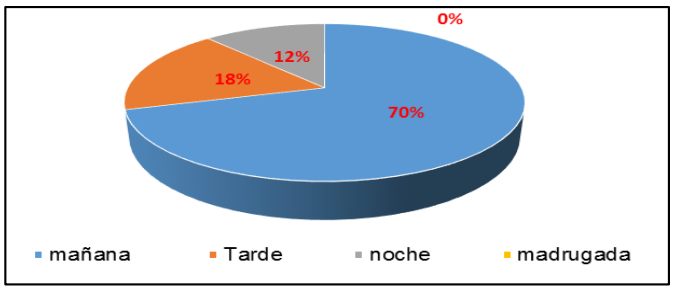


Figura 22. Horario recomendable de recojo.

Fuente: Elaboración propia.

p. ¿Ha recibido alguna capacitación y/o charla sobre temas de residuos en los últimos 12 meses?

En la observación de la figura 23, el 91% manifiesta que no ha recibido capacitación sobre temas de residuos sólidos y solo el 9% tuvieron capacitaciones.

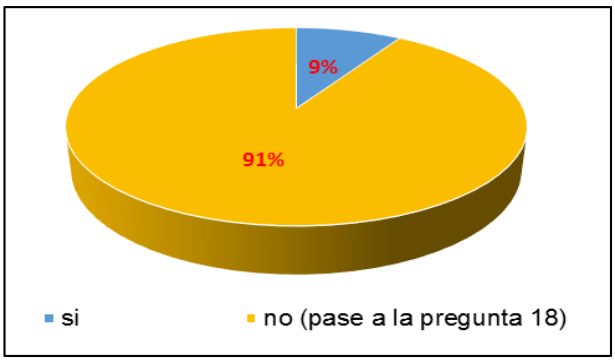


Figura 23. Capacitación sobre residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

q. ¿Qué entidad la brindó?

La capacitación brindada sobre temas de residuos sólidos hacia la población fue dada por una Empresa privada, representando el 100%.

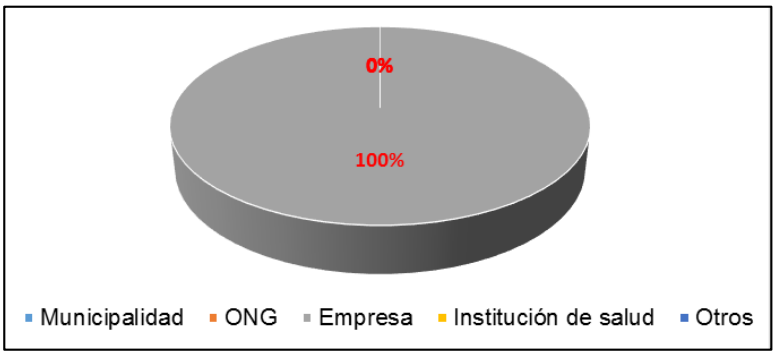


Figura 24. Capacitación sobre residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia.

r. ¿Ha recibido alguna información sobre residuos? ¿Por qué medio?

El 44% recibió información por radio y televisión, el 28% recibió la información por medio de folletos, afiches, periódicos, el 19% otros y el 9% de la población recibió información por internet, redes sociales.

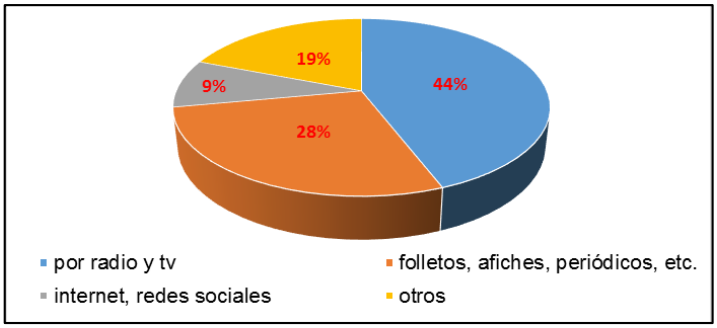


Figura 25. Información recibida.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2. Percepción global del manejo de residuos sólidos.

De acuerdo a la tabla 12 el actual manejo de residuos sólidos realizados por la municipalidad de Pacocha y la percepción por la población es regular con un 80%.

Tabla 12. *Niveles de percepción global en el manejo de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pacocha.*

Niveles de percepción	Nº	%
Mala	0	0.0%
Regular	55	80.9%
Buena	13	19.1%
Total	68	100.0%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Diagnóstico de situación actual del proceso operativo del manejo de residuos sólidos en el distrito de Pacocha.

i. Almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios.

En el sector de Pueblo Nuevo, existe mayor problema en el almacenamiento intermediario de residuos sólidos, se considera las siguientes observaciones de campo:

- La población almacena sus residuos en bolsas plásticas.
- Contenedores no cuentan con tapas que eviten la presencia de aves y canes del distrito.
- Los contenedores en puntos críticos no tienen la capacidad suficiente para almacenar los residuos.
- Se observa población disponiendo sus residuos después del paso del carro recolector.

Los puntos de almacenamiento en los diferentes puntos de los sectores se encuentran sin mantenimiento (Véase figura 50, p. 134).

ii. Recolección de residuos sólidos domiciliarios.

Durante la recolección de residuos sólidos, el carro recolector se traslada hasta 2 veces por la misma calle. La recolección se realiza en los

cinco sectores del distrito (Ver anexo 7), no cuenta con un sonido particular que alerte a la población mientras se traslada. Todos los puntos críticos de residuos sólidos se encuentran en el sector de Pueblo Nuevo.

Los métodos empleados en la recolección actual de residuos sólidos domiciliarios son el método de acera y el método de contenedores en puntos fijos, con un recorrido de 19 km en el distrito.

A continuación, tenemos el siguiente tabla 13 que detalla horarios de recojo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pacocha.

Tabla 13. *Horario de recojo de residuos sólidos I (actual)*

HORARIO DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PACOCHA.			
DIA	**P. NUEVO**	**PROMUVI**	**P. NUEVO (H-26 A H-27)**
LUNES	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am
MARTES	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am
MIERCOLES	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am
JUEVES	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am
VIERNES	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am
SÁBADO	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am
DOMINGO	7:30 am – 10:30 am	10:30 am – 11:00 am	11:00 am – 11:30 am

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. *Horario de recojo de residuos sólidos II (actual)*

HORARIO DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PACOCHA.			
DIA	**VALLE HERMOSO**	**CIUDAD JARDIN**	**CESAR VALLEJO**
LUNES	8:30 am – 9:00 am	11:30 am – 12:00 am	12:10 am – 12:30 am
MARTES	-	11:30 am – 12:00 am	-
MIERCOLES	8:30 am – 9:00 am	11:30 am – 12:00 am	12:10 am – 12:30 am
JUEVES	-	11:30 am – 12:00 am	-
VIERNES	8:30 am – 9:00 am	-	12:10 am – 12:30 am
SÁBADO	8:30 am – 9:00 am	11:30 am – 12:00 am	12:10 am – 12:30 am
DOMINGO	8:30 am – 9:00 am	-	-

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 14 podemos observar que los días de recojo no es continuo para los sectores de Valle Hermoso, Ciudad Jardín y César Vallejo. Considerándose zona urbana marginal debido a la poca atención que tiene la Municipalidad que los sectores mencionados.

A continuación en la siguiente tabla 15, se detalla el horario de recojo en los puntos de recolección en los diferentes sectores del distrito de Pacocha, considerando que el sector de Pueblo Nuevo tiene un mayor número de puntos de recojo, estos puntos de acuerdo al plano de recorrido de recolección de residuos se ven acumulados en las calles de permanentes ubicados a un costado del hospital de la empresa SPCC.

Tabla 15. *Horario de recojo por puntos de almacenamiento intermediario.*

HORARIO DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS PUNTOS							
PUNTO	**HORA (a.m.)**	**PUNTO**	**HORA (a.m.)**	**PUNTO**	**HORA (a.m.)**	**PUNTO**	**HORA (a.m.)**
1	7:30	**14**	8:51	**27**	9:34	**40**	10:33
2	7:43	**15**	8:54	**28**	9:36	**41**	10:36
3	7:52	**16**	8:58	**29**	9:38	**42**	10:41
4	7:58	**17**	9:09	**30**	9:39	**43**	10:44
5	8:01	**18**	9:10	**31**	9:40	**44**	10:52
6	8:10	**19**	9:14	**32**	9:42	**45**	10:56
7	8:12	**20**	9:15	**33**	9:43	**46**	11:00
8	8:19	**21**	9:20	**34**	9:45	**47**	11:06
9	8:29	**22**	9:25	**35**	9:47	**48**	11:14
10	8:39	**23**	9:27	**36**	9:50	**49**	11:16
11	8:45	**24**	9:29	**37**	10:25	**50**	11:19
12	8:47	**25**	9:30	**38**	10:28	**51**	11:20
13	8:50	**26**	9:32	**39**	10:30	**52**	11:29

Fuente: Elaboración Propia.

iii. Transporte de residuos sólidos domiciliarios.

La Municipalidad distrital de Pacocha, actualmente posee un camión recolector de residuos sólidos, con capacidad 15 m^3 (Ver figura 4) que realiza el recojo; pero por la falta de un programa de mantenimiento, el vehículo por momentos se malogra, siendo sustituido por un camión baranda de la misma institución. El mencionado vehículo realiza un recorrido de 19 km en todo el distrito.



Figura 26. Carro recolector de residuos sólidos.

Fuente: Archivos Propios.

iv. Disposición final de residuos sólidos domiciliarios.

La disposición final de los residuos sólidos del distrito de Pacocha se realiza en el botadero municipal de la municipalidad provincial de Ilo, siendo un lugar inadecuado de disposición final. Actualmente las municipalidades mencionadas no han suscrito un documento formal que acredite el permiso de ingreso al botadero.

- **Botadero municipal de Ilo:**
  - Ubicación de la zona de disposición final: Pampa del Palo al Sur de la ciudad a una distancia de 17 Km. desde el distrito de Pacocha.
  - Cantidad de residuos que se dispone: 54.44 Tn/día (recibe residuos del distrito capital, del distrito Pacocha y de algunas empresas).

4.2.4. Análisis de la gestión de servicio por la municipalidad distrital de Pacocha.

a. Recursos humanos vinculados al servicio.

El área encargada del manejo de residuos sólidos y limpieza pública está a cargo de la sub gerencia de Servicios Públicos y Gestión Ambiental, siendo el sub gerente encargado de toda la gestión; para el recojo de residuos sólidos actualmente la municipalidad tiene a trabajadores responsables de la actividad y de limpieza pública que apoyan en el proceso:



Figura 27. Organigrama de la gestión de Residuos Sólidos.

Fuente: Elaboración Propia.

Para el recojo de residuos sólidos en el distrito de Pacocha se tiene el siguiente personal

- Un Operador del carro compactador.
- Dos apoyos en el recojo de residuos sólidos.
- Trabajadores de limpieza pública.

b. Equipos y materiales:

Se tiene equipos livianos y equipos pesados que intervienen en la limpieza pública y en el recorrido de barrido de calles. A continuación detallamos la siguiente relación:

- Un vehículo compactador.
- Un camión baranda.
- Quince cilindros de plástico con estructura de metal rodante.
- Herramientas manuales (escobas y recogedor).
- Equipos de Protección Personal (EPP).

c. Financiamiento.

F. Calle menciona que actualmente el financiamiento para el mantenimiento del servicio de recolección de residuos sólidos municipales, lo asume la municipalidad con ingresos propios como: recursos directamente recaudados, impuestos municipales y renta de

aduanas, así mismo también participa de metas municipales propuestas por el Ministerio del Ambiente en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanza (Comunicación personal, 25 de mayo del 2016).

d. Costo del servicio.

F. Calle indica que el estudio de costo para el servicio de recolección de residuos sólidos proyectado para el año 2016, asciende al monto de s/. 376,592.40 soles (Comunicación personal, 25 de mayo del 2016).

F. Calle manifiesta que actualmente el costo mensual del servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos determinado en la estructura de costos que es de S/. 31,382.70 detallado en el informe técnico de la determinación de las tasas de los servicios de limpieza pública (Comunicación personal, 25 de mayo del 2016).

4.2.5. Definición del problema.

De acuerdo a los análisis realizados en las causas-efectos del manejo de residuos sólidos en el distrito de Pacocha producto de las entrevistas y observación en campo, se pudo identificar el árbol de problemas, que a continuación detallaremos en la figura 28.

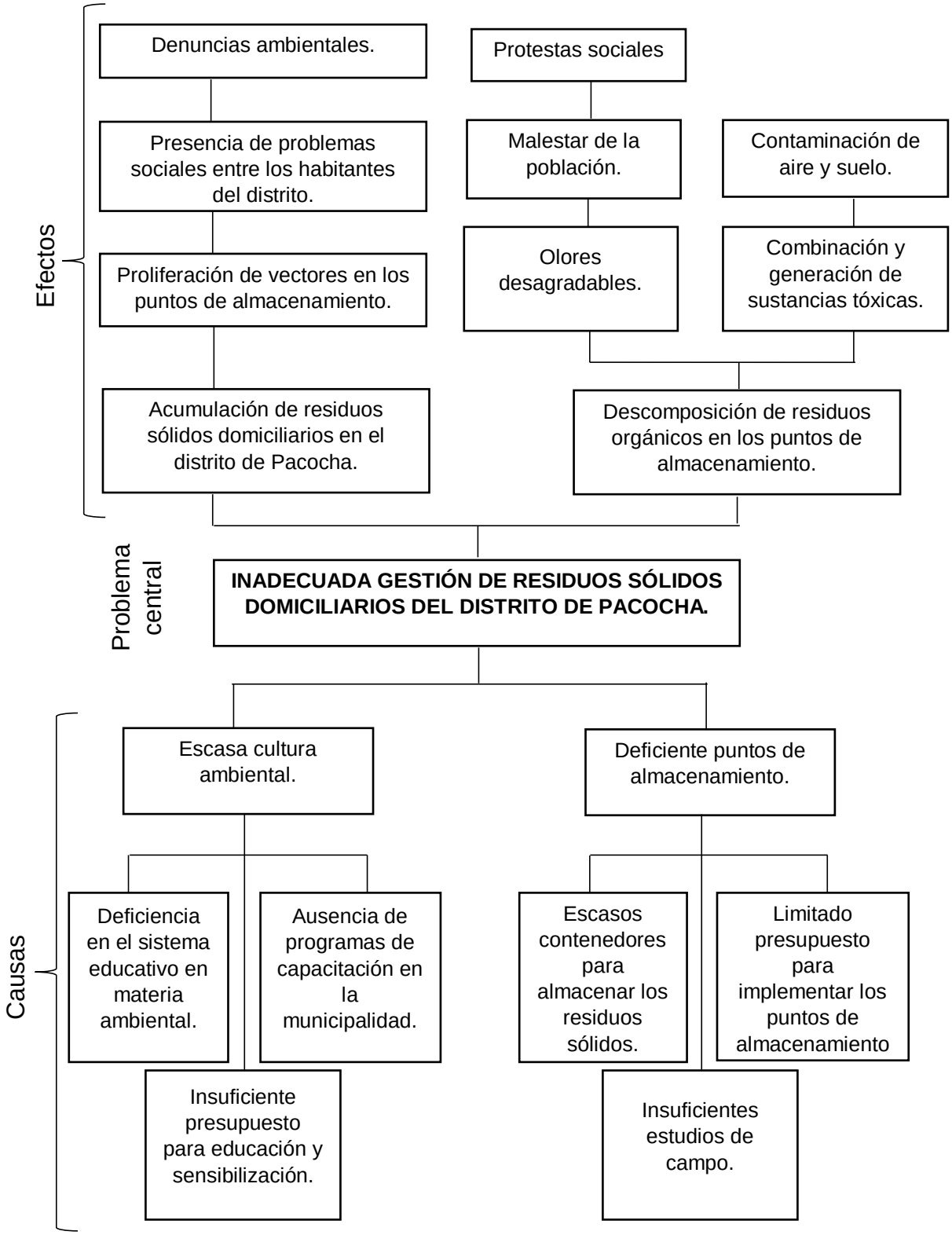


Figura 28. Árbol de problemas de residuos sólidos domiciliarios.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN CON ENFOQUE PARTICIPATIVO EN EL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La siguiente propuesta incluye medidas y/o acciones que la administración municipal del distrito de Pacocha actual debe considerar para el adecuado mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos, que permita mejorar las condiciones de salud, cuidado del ambiente y formación de una nueva cultura.

4.3.1. Propuesta de Política:

Las Políticas a seguir son descritas en base a una línea como la Política Nacional del Ambiente, Decreto Supremo Nº 12-2009-MINAM y a la Ley general de residuos sólidos que comprende: Fortalecer la gestión del gobierno local en materia de residuos sólidos de ámbito municipal, priorizando su aprovechamiento.

- Impulsar campañas locales de educación y sensibilización ambiental para mejorar las conductas respecto del arrojo de residuos sólidos y fomentar la reducción, segregación, rehusó y reciclaje.
- Promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje y otros.

- Promover la minimización en la generación de residuos y el efectivo manejo y disposición final segregada de los residuos sólidos domiciliarios.
- Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios.
- Incentivar a los niños y jóvenes con un cambio de cultura y valores en el cuidado del Ambiente.

4.3.2. Objetivos del plan de manejo de residuos sólidos.

a. Objetivo general:

Mejorar la calidad de vida y conservar el ambiente, mediante una gestión participativa y eco-eficiente en el manejo de los residuos sólidos, promoviendo el desarrollo de una cultura ambiental en la población del distrito de Pacocha.

b. Objetivos específicos:

- Sensibilizar y educar a los diferentes grupos de interés del distrito de Pacocha en asuntos ambientales a fin de adoptar buenos

hábitos y conductas de la población, que permita la minimización de residuos y limpieza de la ciudad.

- Fortalecer las capacidades de la municipalidad en aspectos técnicos, operativos, gerenciales y financieros para asegurar el adecuado manejo de los residuos sólidos generados en el distrito de Pacocha.
- Promover campañas educativas y coordinar con todos los involucrados de nivel inicial, primarios y secundarios para la minimizar la generación de residuos sólidos en el Distrito de Pacocha.

4.3.3. Metas del plan de manejo de residuos sólidos.

- Para el 2018 la municipalidad implementará un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en los ciudadanos, con énfasis en la reducción de la generación de los residuos que se producen en el distrito.
- Para el año 2018 la municipalidad distrital de Pacocha captará la atención e interés de la población en 03 niveles (niños, jóvenes y adultos), con la implementación de concursos y/o actividades internas sobre temas de minimización de residuos sólidos y el adecuado manejo de los mismos.

- Para el año 2020 la municipalidad distrital de Pacocha generará una corriente de opinión entre los pobladores de Ilo, favorable a la reducción, reciclaje y reúso de los residuos; es decir “consumidores responsables”.
- Para el año 2020 la municipalidad distrital de Pacocha logrará una cobertura del 100% de recolección de residuos sólidos en todos los sectores del distrito de Pacocha. Demostrando la factibilidad técnica y económica del reaprovechamiento y/o minimización de residuos sólidos.
- Para el año 2020 la municipalidad distrital de Pacocha formalizará el 100% de los recicladores o grupos interesados en contribuir con el reciclaje de residuos sólidos existentes en el distrito de Pacocha.

4.3.4. Líneas de acción.

i. Línea de acción con relación al objetivo específico 1.

- Impulsar mecanismos de difusión y participación ciudadana en la gestión de residuos sólidos, capacitando a la población en hábitos saludables (ej. entregar los residuos en los puntos de recolección y horario establecido).

ii. Línea de acción con respecto al objetivo específico 2.

- Promover la capacitación de todos los agentes involucrados en saneamiento y gestión ambiental de residuos sólidos, optimizando mecanismos de monitoreo y fiscalización de la gestión de los residuos sólidos.

iii. Líneas de acción con respecto al objetivo específico 3.

- Incrementar niveles de sensibilización y motivación en el cuidado del medio ambiente en la población del distrito de Pacocha.
- Educar y capacitar a instituciones educativas de los niveles inicial, primaria y secundaria del distrito de Pacocha.

4.3.5. Plan de acción de la municipalidad distrital de Pacocha.

La municipalidad distrital de Pacocha deberá planificar actividades a corto, mediano y largo plazo, donde se verán involucrados, funcionarios, técnicos, población y entidades públicas y/o privadas por una mejora continua del distrito.

Líneas de Acción	Componente	Actividades	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN		
			Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.	Desarrollar actividades de educación ambiental orientadas al manejo de residuos sólidos.	Desarrollar un programa modular de capacitación teórico-práctico, dirigido a las autoridades, funcionarios y trabajadores municipales. Los temas prioritarios son:	**X**		
		✓ Educación ambiental.	**X**		
		✓ Manejo de residuos sólidos.	**X**		
		✓ Seguridad y salud ocupacional en el manejo de residuos sólidos.	**X**		
		✓ Normatividad nacional y municipal.	**X**		
		✓ Reciclaje y comercialización.	**X**		
		Elaboración, aprobación de una ordenanza marco para el manejo de residuos sólidos en el distrito.	**X**		
		Contar con programa de capacitación continua que favorezca la consolidación técnico-operativa.	**X**		
	Desarrollar mecanismos de difusión y participación ciudadana.	Desarrollar concursos de reciclaje con participación ciudadana.		**X**	
	Repotenciar las buenas relaciones y compromisos ambientales con entidades privadas y públicas.	Participar de las Reuniones de la Comisión Ambiental Municipal.	**X**	**X**	**X**
		Invitar a la entidad Privada y Pública a las reuniones informativas sobre temas de residuos sólidos.	**X**	**X**	**X**
	Optimizar y ampliar los servicios de residuos sólidos.	Elaborar los procedimientos de operación y optimización de rutas.	**X**		
		Diseñar un sistema de almacenamiento público de RR.SS. y recolección (reciclable).		**X**	
		Diseñar, implementar y/o renovar el equipamiento, equipos y herramientas para el servicio de limpieza pública.		**X**	
		Evaluar la adquisición de maquinaria pesada para el servicio de limpieza pública.		**X**	

		Evaluar la implementación de una infraestructura de disposición final segura de residuos sólidos municipales.			**X**
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACOCHA	Conformación de un equipo de coordinación municipal de residuos sólidos.	Institucionalizar el equipo de coordinación municipal de residuos sólidos.	**X**		
		Formular y validar el plan de trabajo.	**X**		
		Organizar la vigilancia social del servicio público.		**X**	
	Monitoreo, fiscalización y control de la implementación del plan de manejo de residuos sólidos.	Monitorear la ejecución del plan.	**X**		
		Evaluar los avances y resultados de la implementación del plan.	**X**		
		Analizar y evaluar la participación ciudadana, actores locales involucrados en el plan de manejo de residuos sólidos.		**X**	
EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL	Educación y sensibilización ambiental en instituciones educativas.	Capacitar a docentes, alumnos y trabajadores de las I.E.	**X**		
		Incentivar la formalización de comités ambientales escolares.		**X**	
		Incentivar el reciclaje y la práctica de minimizar la generación de RR.SS.	**X**		
	Concientización ambiental “en casa”	Conformar un equipo de sensibilización.		**X**	
		Promover prácticas de reducción, reúso de residuos sólidos, practicadas en casa.		**X**	
	Sensibilización a través de medios de comunicación (redes sociales, página web).	Elaborar gigantografías, banner y difundir permanentemente.	**X**		
		Crear una cuenta de facebook que se dedique a sensibilizar en temas de cuidado del ambiente.	**X**		

Figura 29. Matriz de actividades del plan de manejo de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Pacocha.

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.6. Estrategias

Las estrategias a considerar estarán de acuerdo a los objetivos y metas planteadas.

- **Estrategia 1**

  La comunicación social, educación y sensibilización ambiental constituyen elementos clave para crear condiciones favorables al desarrollo del plan. Para ello se sugiere utilizar los canales de comunicación existentes como las radios y los canales de televisión local. Las acciones en este campo se deben desarrollar paralelamente al mejoramiento del servicio de recolección de residuos sólidos a efectos de potenciar los impactos positivos en la ciudad.

- **Estrategia 2**

  El reforzamiento de los gobiernos locales como entes que permitirán asegurar que la población reciba un adecuado servicio de recolección de residuos sólidos, lo cual no necesariamente implica que la autoridad municipal se constituya en el proveedor del servicio.

- **Estrategia 3**

  Buscar alianzas con juntas vecinales, programas sociales como vaso de leche, instituciones educativas, entre otras entidades responsables de la

generación de los residuos sólidos para la educación, concientización y sensibilización ambiental respecto al cuidado del ambiente y el adecuado manejo de residuos sólidos.

- **Estrategia 4**

  Comunicación, diálogo y educación a los recicladores identificados, llevándolos al almacén temporal de residuos sólidos para que observen el trabajo que se realiza, incentivándolos a ser parte de los recicladores formalizados.

- **Estrategias Complementarias**

  La estrategia de acercamiento e involucramiento de los vecinos con el programa tiene como base las siguientes lógicas de intervención (Véase figura 30)

ACTIVIDAD	ESPACIOS INTERPERSONAL	ESPACIOS COMUNITARIOS	ESPACIOS MASIVOS
CONVOCATORIA	Entrega de volantes repartidos en cada domicilio para comunicar la visita de voluntarios.	Reunión con delegados de juntas vecinales e identificación de encargados y administradores de edificios.	Página web de la municipalidad anunciando la visita de voluntarios

	Visita de sondeo con voluntarios casa por casa.		Redes Sociales para motivar a los jóvenes a incentivar el reciclaje en sus domicilios.
SENSIBILIZACIÓN	Visita de capacitación con y entrega de tríptico informativo impreso en papel reciclado casa por casa.	Banners en espacios públicos para promoción del programa piloto en la zona	Periódico mural informativo sobre el programa y su funcionamiento.
MANTENIMIENTO	Teléfono de contacto directo del vecino con las promotoras del programa.		Mensajes por Redes Sociales anunciando el avance del programa y recibiendo sugerencias
	Entrega de un boletín informativo impreso en papel reciclado casa por casa.		

Figura 30. Actividades complementarias de sensibilización, educación y concientización.

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.7. Mecanismos de Ejecución.

La entidad responsable de la ejecución de los objetivos y metas propuestas del plan de manejo de residuos sólidos deberá ser la municipalidad distrital de Pacocha.

Tal como ha venido sucediendo la municipalidad distrital de Pacocha deberá contar con el apoyo de la municipalidad provincial de Ilo, Instituciones Educativas, red de salud Ilo y UGEL ILO a fin de continuar con el proceso de convocatoria y seguimiento de las tareas en el plan.

La municipalidad distrital de Pacocha y sus diferentes jefaturas estarán comprometidas en el cumplimiento de los objetivos y metas del plan de manejo de residuos sólidos conjuntamente con los actores involucrados; así como, la revisión y seguimiento de las actividades que se realizaran anualmente, previa presentación de un informe que dará a conocer los logros obtenidos y las recomendaciones para continuar en los siguientes años.

4.3.8. Monitoreo y Evaluación.

La municipalidad distrital de Pacocha formará un comité especial de manejo de residuos sólidos, con un coordinador encargado de realizar una verificación y coordinación para el recojo de los residuos sólidos.

El monitoreo y evaluación del cumplimiento de objetivos al 100% estará a cargo del coordinador. Los mecanismos de elaboración, seguimiento y evaluación estarán definidos por:

- Reuniones periódicas para el planteamiento de las actividades del manejo de los residuos sólidos.
- Implementación de estrategias del manejo de residuos sólidos.
- Activa participación de los actores involucrados en el manejo de residuos sólidos.

ACTIVIDADES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		
Programa modular de capacitación teórico-práctico, dirigido a las autoridades, funcionarios y trabajadores municipales.	N° de funcionarios, técnicos y operarios capacitados.	% funcionarios, técnicos y operarios capacitados
Elaboración, aprobación de una ordenanza municipal para el manejo de residuos sólidos en el distrito.	Ordenanza aprobada.	Unidad
Contar con plan de capacitación continua que favorezca la consolidación técnico-operativa.	Plan de capacitación	Unidad
Participar de las Reuniones de la Comisión Ambiental Municipal Distrital.	N° de asistencia a las reuniones de la CAMD	% de participaciones en la CAMD
Invitar a la entidad privada y pública a las reuniones informativas sobre temas de residuos sólidos.	N° de Reuniones Informativas	% de entidades asistidas
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACOCHA		
Institucionalizar el equipo de coordinación municipal de residuos sólidos.	Equipo de Coordinación Municipal de Residuos Sólidos	N° de participantes activos
Formular y validar el plan de trabajo.	Ejecución del Plan de Trabajo	Unidad
Monitorear la ejecución del plan.	Cumplimiento de las actividades planificadas	% de actividades ejecutadas
EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL		

Capacitar a docentes, alumnos y trabajadores de las I.E.	N° de docentes, alumnos ya trabajadores capacitados.	% docentes, alumnos y trabajadores capacitados.
Incentivar el reciclaje y la práctica de minimizar la generación de residuos sólidos.	Población organizada participa en programas de segregación, recolección selectiva y aprovechamiento de residuos.	N° de pobladores organizados que participan en los programas de segregación, recolección y aprovechamiento de residuos.
Elaborar gigantografías, banner y difundir permanentemente.	N° de gigantografías elaboradas.	Unidad
Crear una cuenta de facebook que se dedique a sensibilizar en temas de cuidado del amiente y residuos sólidos	N° de invitaciones por parte de la población.	% de interesados del total de la población.

Figura 31. Actividades de fortalecimiento y monitoreo para la municipalidad distrital de Pacocha.

Fuente: Elaboración Propia.

Tipo de Indicador	Descripción del Indicador	Unidad de Medida
Generales	Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios.	Kg/persona/día
	Generación total de Residuos Sólidos.	Toneladas/día
	Viviendas que participan del programa de educación ambiental.	% de viviendas que participan del programa.
	Cantidad de residuos sólidos que se reciclan.	Toneladas/mes
Operacionales	**Barrido de Calles**	
	Cobertura del barrido de calles	% promedio
	Longitud de calles barridas	Km lineales barridos/personal/día
	Recolección y Transporte	
	Cobertura de recolección de residuos	%
	Cantidad de residuos recolectados	Toneladas/día
	Disposición Final	
	Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el botadero municipal.	Toneladas/día de residuos dispuestos.
Financieros	Costo del servicio de Limpieza pública	Nuevos soles/año
	Costo del servicio del Barrido de Calles.	Nuevos soles/mes
	Costo del servicio de recolección y transporte.	Nuevos soles/mes
Comerciales	Total de ingresos de usuarios que pagan al mes.	Nuevos soles/mes
	Usuarios que pagan el servicio	% de usuarios que pagan al mes.
Seguridad y Salud Ocupacional	Accidentes de trabajos ocurridos.	Número de accidentes reportados.
Gestión Municipal	Cumplimiento de metas del plan de manejo de residuos sólidos.	Número de metas cumplidas/trimestre

Figura 32. Indicadores para el monitoreo municipal.

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.9. Propuesta para el fortalecimiento de aspectos técnicos operativos.

a. Segregación de residuos sólidos.

La segregación de residuos sólidos debe practicarlo el generador (población del distrito de Pacocha) bajo la capacitación, orientación y monitoreo de la municipalidad distrital de Pacocha, de acuerdo a programas establecidos por el coordinador o equipo encargado de la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos. Para iniciar con la segregación se considerará tres colores para su almacenamiento intermediario.



Contenedores de color blanco para plástico PET (botellas)

Contenedores de color azul para papel y cartón.

Contenedores de color negro para residuos generales.

b. Almacenamiento intermediario de residuos sólidos.

El almacenamiento debe realizarse en los puntos de recojo de acuerdo a la nueva ruta de recolección, considerando 50 puntos, distribuidos en los cinco sectores, donde debe implementarse contenedores con tapas, de tres colores y deben estar protegidos contra la radiación. Se propone utilizar el siguiente contenedor de residuos sólidos, en puntos críticos:

Contenedor de cuatro ruedas con capacidad de 1200 lts.

Información técnica:

- Fabricación en polietileno de alta densidad (PEHD)
- Coloreado en masa y con protección contra rayos UV.
- Poseen tapón en su interior para una fácil limpieza.
- Se pueden unir con otros contenedores y formar puntos ecológicos.

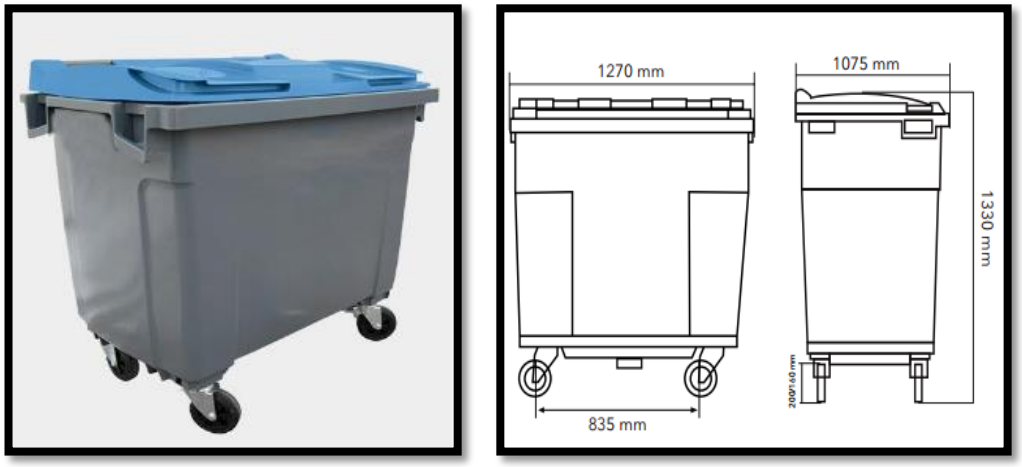


Figura 33. Contenedor con capacidad de 1200 lts

Fuente: DISA soluciones eficientes.

Para plazas y parques se establecerán tachos con menor capacidad para su adecuada disposición de residuos sólidos. A continuación detallamos la información técnica.

- Fabricado en polietileno virgen de alta densidad (PEHD)
- Coloreado en masa y protección contra rayos UV.
- Desbloqueo mediante llave triangular estándar.

- Instalación en cualquier soporte vertical, pared, poste de luz, columna, etc.

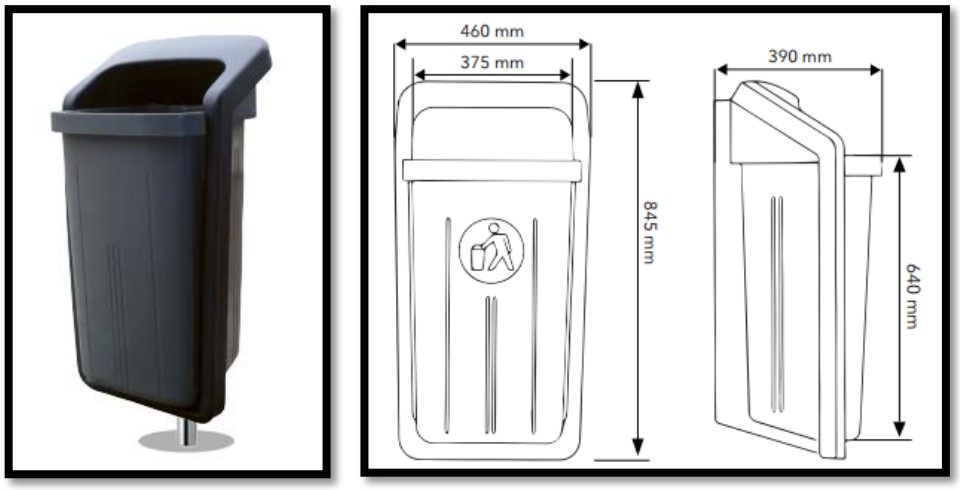


Figura 34. Papelera Urbana con capacidad de 50 lts.

Fuente: DISA soluciones eficientes.

c. Recolección de residuos sólidos.

Para la recolección de residuos sólidos domiciliarios se propone realizar el recojo en 50 puntos, con un recorrido de 15 km de acuerdo al plano-propuesta (ver anexo 8), que propone una mayor cobertura y reducción de 4 km en comparación a lo actual; el recojo tendrá un menor tiempo. Ahorrando galones de combustible.

Para la recolección se propone dos métodos que incorporan la participación activa de la población:

- *Método de acera:* En este método, el personal operario del vehículo recolector toma los recipientes con residuos sólidos que sobre la acera han sido colocados por los usuarios del servicio (población) en el mismo tiempo en el que se desplaza el vehículo recolector. Es importante la educación y conciencia de la población al disponer los residuos sólidos a la hora indicada; así mismo que el vehículo recolector transite a bajas velocidades.

- *Método de contenedores:* El vehículo recolector debe detenerse en ciertos puntos predeterminados para llevar a cabo la prestación del servicio. La localización de los contenedores, deberá disponerse de tal manera que el vehículo recolector tenga un fácil acceso a ellos.

Así mismo de acuerdo al estudio de caracterización el volumen diario de residuos sólidos es de 12 m^3/día, dato que es importante en la recolección, para ello se requiere de un carro recolector de 15 m^3 que se desplace por toda la ruta propuesta, una sola vez por día.

Se sugiere realizar el programa de mantenimiento del equipo pesado para evitar la sustitución por otros equipos.

Para la determinar la capacidad del vehículo recolector se considera los siguientes datos del estudio de caracterización:

Tabla 16. *Volumen de residuos sólidos por día.*

Generación per cápita	Población actual	Densidad	Volumen
0.55 (kg/hab/día)	3498 (hab)	157.08 (kg/m^3)	12.25 (m^3/día)

Fuente: Elaboración propia.

d. Manejo de residuos sólidos.

- **Inorgánicos:** De acuerdo a los datos obtenidos en el estudio de caracterización se propone el reciclaje de los siguientes residuos sólidos: papel, cartón, plástico PET (botellas). Residuos sólidos que pueden ser vendidos con la integración de recicladores formales del distrito.
- **Orgánicos:** El alto porcentaje y cantidad de residuos orgánicos de acuerdo al estudio de caracterización, se propone la instalación de una planta piloto de compost y humus, con un previo programa de recolección del mismo. El abono orgánico que puede ser utilizado en áreas verdes.

e. Disposición final de residuos sólidos.

Para la disposición final de los residuos generados en el distrito de Pacocha, se sugiere la disposición final a un relleno sanitario. El estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito servirá como base para

realizar el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos de la Provincia de Ilo.

Por la magnitud del proyecto, y lo desarrollado por Farfán (2010), se propone formar alianzas con la municipalidad provincial de Ilo y entidades privadas con responsabilidad ambiental y social; para realizar un diseño de relleno sanitario.

f. Manejo de residuos peligrosos.

- ✓ **<u>Almacenamiento</u>:**
  - **Pilas:** Las pilas deben almacenarse en botellas de plástico evitando juntar con los demás residuos.
  - **Focos fluorescentes:** Esta clase de focos o tubos deben evitarse romper, colocandolos en cajas de madera.
  - **Medicina:** La medicina no utilizada al 100% debe ser dispuesta en cajas de cartón, en caso de las jeringas, estas deben poseer las puntas protegidas con sus respectivos tapones, colocadas con cintas para evitar caída de los tapones.

- ✓ **<u>Recolección</u>:** La municipalidad distrital de Pacocha debe realizar el recojo de residuos peligrosos cada 3 meses, en una fecha especifica con previa comunicación.

- ✓ **Disposición final:** La municipalidad distrital de Pacocha, debe buscar alianzas con entidades privadas para la disposición final de residuos peligrosos en rellenos de seguridad.

4.4. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS.

- Con el coeficiente de Pearson comprobamos que, existe correlación no significativa entre la generación de residuos sólidos domiciliarios con la cantidad de habitantes de cada vivienda del distrito de Pacocha**.**

- De acuerdo a la encuesta aplicada podemos afirmar que la gestión actual en el manejo de residuos sólidos es deficiente, percibiendo un manejo regular de residuos sólidos.

- La propuesta con enfoque participativo mejora y fortalece la gestión de manejo de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pacocha.

4.5. ANALISIS Y DISCUSIÓN.

Según los resultados obtenidos, producto de la sistematización de la información de campo, del análisis de la bibliografía relacionada a la investigación realizada observación en campo, es que podemos referir lo siguiente:

- Para el estudio de caracterización. En primer lugar la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios es de 0.45 kg/hab/día, es un dato que se encuentra dentro de los promedios nacionales (Diagnóstico de la situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales BID/OPS, 1998), para los casos de ciudades pequeñas y pueblos rurales de nuestra zona. En segundo lugar, la composición en un mayor porcentaje lo posee la materia orgánica (restos de vegetales, comida) muy similar a otras ciudades del país y que puede ser aprovechado con la elaboración de compost y humus.
- La deficiencia que existe actualmente en el manejo de residuos sólidos domiciliarios se debe a la falta de interés en mejorar los procedimientos. Asimismo es importante la sensibilización y capacitación a todo el personal involucrado en la municipalidad de Pacocha; un adecuado manejo de residuos sólidos y la participación ciudadana, aportaría mucho en optimizar el proceso e incluso se reduciría costos operacionales.
- Es necesario que la municipalidad distrital de Pacocha, tenga una estrecha coordinación con la municipalidad Provincial de Ilo ya que por norma debe estar anexada al PIGARS provincial sin tener que dejar de lado de formular sus propias herramientas de gestión ambiental, para la mejora continua de sus actividades.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

1. En el distrito de Pacocha la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios (RSD) es de 0.45 kg/hab/día, con una densidad promedio de 157.08 kg/m^3. Siendo los residuos reaprovechables con 80.4% el mayor componente de la composición total. Así mismo de acuerdo a los análisis estadísticos realizados a la generación RSD se concluye que existe una relación directa con intensidad débil entre la generación de RSD y la cantidad de habitantes de cada vivienda, confirmando que no necesariamente el aumento de cantidad de habitantes en cada una de las viviendas generará mayor cantidad de residuos sólidos, esto debido a la variabilidad y actividades cotidianas que intervienen, como: trabajo, estudios, costumbres, etc. No existe variabilidad de los promedios en los 7 días de estudio por lo que no hay un día en el que la población genere mayor cantidad de residuos sólidos.

2. En el presente estudio queda demostrado que la municipalidad distrital de Pacocha, no mejora las condiciones de almacenamiento intermediario; la ruta de recolección de residuos sólidos domiciliarios es inadecuada, debido a que en algunas calles del distrito el carro recolector se traslada hasta en dos oportunidades, esto a causa de la falta de actualizar una ruta de recolección; la disposición final no se realiza en un lugar adecuado, por la poca participación en los planes integrados de gestión ambiental de residuos sólidos. La percepción global del manejo de los RSD en un 80.9% es regular solo el 19.1% es buena, esto relacionado a diferentes factores que están basados en la educación, sensibilización y concientización a la población y autoridades.

3. La propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios es un instrumento favorable en la gestión de mejora continua de la municipalidad distrital de Pacocha. El enfoque participativo en el adecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios de ambas partes (usuario y servidor) mejora el desarrollo sostenible del distrito; la participación se realiza en base a la educación, sensibilización y fortalecimiento de aspectos administrativos y operativos que propone en presente plan.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

Realizar el estudio de caracterización en diferentes épocas del año para de esta manera realizar la comparación de los resultados en los diferentes sectores del distrito de Pacocha y así poder terminar el comportamiento de la generación de residuos sólidos domiciliarios.

Se recomienda que la municipalidad distrital de Pacocha busque alianzas con entidades privadas y públicas para mejorar la difusión del adecuado manejo de residuos sólidos domiciliarios. Así mismo generando proyectos con la participación de niños, adolescentes, jóvenes y adultos; con el fortalecimiento e implementación de programas de segregación de residuos sólidos domiciliarios con participación unificada y búsqueda de alternativas de reciclaje.

Se recomienda implementar un sistema de gestión ambiental en la municipalidad distrital de Pacocha, incluyendo planes, programas y proyectos que puedan mejorar el monitoreo y supervisión de la gestión en conjunto, mediante la medición de indicadores.

Referencias Bibliográficas:

Alcas, R., Casquino, R., & Silva, D. (2005). *Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en los distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla (provincia de Ica), para el aprovechamiento de los residuos sólidos tipo plástico PET y tipo orgánico.* Obtenido de http://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/CARACTERIZACION%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20DOMICILIARIOS%20DE%20LA%20LOCALIDAD%20DE%20HERMILIO%20VALDIZAN%20%20.pdf

Ambientum. (2009). *Portal profesional del medio ambiente*. Obtenido de Características físicas de los residuos sólidos urbanos: http://www.ambientum.com/enciclopedia/residuo/1.26.31.06r.html

Bernache, P. G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente, 1*(7), 72-98.

Bonilla, C. M., & Núñez, V. D. (2012). *Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño.* Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6341/1/T-ESPE-031981.pdf

Calle, F. (25 de Mayo de 2016). ¿Cúales son las fuentes de financiamiento de la Municipalidad Distrital de Pacocha en las actividades de recojo de residuos sólidos domiciliarios? (L. Sahuanay, Entrevistador) Ilo, Moquegua, Perú.

Cantanhede, A., Sandoval, L., Monge, G., & Caycho, C. (Junio del 2005). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica, 1*(1). Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/hdt/hdt97/hdt97.pdf

CEPIS/OPS. (2010). *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria.* Obtenido de http://bvs.per.paho.org/cdrom-repi86/fulltexts/bvsars/e/fulltext/rellenos/manualdes.pdf

Chung, A. (2003). *Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima cercado.* Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/chung_pa/t_completo.pdf

Chuquirima, P. Y. (2012). *Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010.* Obtenido de http://tesis.unsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/11458/312/Yakelin%20Chuquirima%20Paladines.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Constitución Política del Perú. (1993). Obtenido de http://portal.jne.gob.pe/informacionlegal/Constitucin%20y%20Leyes1/CONSTITUCION%20POLITICA%20DEL%20PERU.pdf

Córdova, M. N. (2014). *Propuesta ambiental para el mejoramiento de la gestión municipal del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pocollay.* Obtenido de http://200.37.105.196:8088/opac_css/index.php?lvl=author_see&id=19727

D.L. N° 1065. (26 de Junio de 2008). Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. *El Peruano*.

D.S. N° 057. (24 de Julio de 2004). *Decreto Supremo N° 057-2004-PCM de la Ley General de Residuos Sólidos.* Obtenido de http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/DS057_2004_reglam_Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf

Farfán, P. R. (2010). *Propuesta de gestión y manejo de los residuos sólidos domiciliarios de la localidad de Inio, Comuna de Quellón.* Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112385

Gonzáles, B. J. (2012). *Implementación de un plan de manejo integral de los residuos sólidos del Cantón Pucará provincia del Azuay.* Obtenido de https://es.scribd.com/doc/120554237/Tesis-plan-de-manejo-de-residuos-solidos-de-Pucara-pdf

Guerra, H. G. (2013). *Plan de manejo de residuos sólidos para la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro.* Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3155/1/236T0086.pdf

Huayta, D. I. (2006). *Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos en Atacocha.* Obtenido de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/605/1/huayta_di.pdf

Ley N° 27314. (10 de Julio de 2000). Ley General de Residuos Sólidos. Lima, Perú. Obtenido de https://www.lima-airport.com/esp/ProcedimientosyNormas/VIE19.Legislacion%20Residuos%20Solidos.pdf

Ley N° 27972. (27 de Mayo de 2003). *Ley Orgánica de Municipalidades.* Obtenido de http://portal.jne.gob.pe/informacionlegal/Documentos/Leyes%20Org%C3%A1nicas/LEY%20ORG%C3%81NICA%20DE%20MUNICIPALIDADES%20LEY%20N%C2%BA%2027972.pdf

MINAM & MEF. (Marzo de 2015). *Meta 05: Implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en viviendas urbanas del distrito, según el procentaje establecido en el instructivo.* Obtenido de http://www.municollao.gob.pe/wp-content/uploads/2015/10/meta_05.pdf

MINAM. (2014). *Informe Nacional del Estado del Ambiente 2012-2013.* Lima. Obtenido de http://www.minam.gob.pe/politicas/wp-content/uploads/sites/17/2013/10/INFORME-NACIONAL-del-Estado-2013.compressed.pdf

MINAM. (2015). *Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales.* Obtenido de http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf

MINAM. (2015). *Guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos.* Obtenido de http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf

Municipalidad Distrital de Pacocha. (2015). *Estudio de caracterización del distrito de Pacocha.* Ilo.

Municipalidad Distrital de Pacocha. (2015). *Ordenanza N° 010-2015-MDP Plan de Desarrollo Local Concertado del Distrito de Pacocha.* Ilo.

Murga, M. J. (Diciembre de 2010). *Evaluación y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios generados por las familias del conjunto habitacional Baltasar Martínez de Compagnon y Bujanda-FONAVI-2009.* Obtenido de http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/329/1/Jos%C3%A9%20El%C3%ADas%20Murga%20Montoya.pdf

Pineda, S. (1998). *Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos.* Obtenido de http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=45904&indexSearch=ID

Ponte, C. C. (2008). Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100010

Rios, K. A., & Echeverri, J. G. (2012). Diagnóstico preliminar, base para la construcción de un Programa de Manejo de residuos sólidos en la Universidad de San Buenaventura, Cartagena. *Gestión y Ambiente, 15*(1), 143-149.

Ruiz, M. M. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 28*(1), 93-97.

Szantó, M. (1996). *Guía para la identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para el manejo de residuos sólidos urbanos. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y social. Valparaiso, Chile*.

Vazquez, J., Mulás, A., & Sancho, J. (Diciembre de 1997). *Manual para el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos municipales.* Obtenido de http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT_RutasRecoleccion.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Resultados del Estudio de caracterización

Tabla 17*. Generación Per-Cápita del distrito de Pacocha.*

GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO										
		Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios								
Código de Vivienda	Nº de habitantes	17-02-16 Día 0 Kg	18-02-16 Día 1 Kg	19-02-16 Día 2 Kg	20-02-16 Día 3 Kg	21-02-16 Día 4 Kg	22-02-16 Día 5 Kg	23-02-16 Día 6 Kg	24-02-16 Día 7 Kg	Generación per cápita* Kg/persona/día
VPN-01	3	5.500	3.600	2.550	2.300	3.400	0.250	0.600	0.800	0.643
VPN-02	5	2.850	0.550	1.650	1.400	1.200	1.300	3.950	1.650	0.334
VPN-03	2	2.200	1.550	0.150	2.750	1.800	3.500	1.500	1.050	0.879
VPN-04	5	0.700	7.700	2.600	0.650	1.450	3.550	1.050	1.000	0.514
VPN-05	3	1.050	0.400	2.150	0.150	0.350	1.950	4.390	0.600	0.476
VPN-06	5	1.400	1.400	2.150	2.250	0.950	2.450	3.500	3.350	0.459
VPN-07	5	0.080	0.300	0.750	3.550	1.800	3.050	3.100	2.600	0.433
VPN-08	2	3.600	2.350	0.250	3.250	1.300	2.300	1.200	0.350	0.786
VPN-09	2	3.150	5.100	1.650	2.400	0.600	3.650	2.700	3.800	1.421
VPN-10	5	2.250	0.850	2.200	3.050	0.450	2.250	3.500	2.300	0.417
VPN-11	5	1.000	3.750	1.050	1.050	1.500	0.850	2.050	1.150	0.326
VPN-12	3	2.250	3.200	2.200	0.450	1.450	1.800	1.550	1.150	0.562
VPN-13	4	2.300	1.350	0.100	0.300	2.300	2.700	1.900	2.200	0.388
VPN-14	3	4.500	3.850	3.400	4.150	0.400	1.250	5.000	3.750	1.038
VPN-15	6	0.900	1.100	0.250	1.600	0.250	1.600	0.800	0.450	0.144
VPN-16	2	2.100	0.800	3.450	1.400	1.000	0.700	6.650	3.900	1.279
VPN-17	4	4.450	2.100	2.700	1.350	2.450	5.050	2.500	0.850	0.607
VPN-18	3	1.800	1.150	1.850	6.300	0.400	3.300	1.250	3.450	0.843
VPN-19	4	0.750	1.900	2.300	3.550	1.900	1.100	2.200	3.850	0.600
VPN-20	5	2.350	0.550	0.850	0.550	0.850	0.200	0.600	1.650	0.150
VPN-21	2	0.250	0.400	0.600	3.250	0.250	3.700	1.100	2.200	0.821
VPN-22	4	4.300	0.800	0.200	2.800	0.700	3.750	0.150	0.450	0.316
VPN-23	6	1.300	1.750	1.550	0.950	0.950	0.400	1.300	1.600	0.202
VPN-24	3	0.550	0.600	1.100	2.600	0.450	0.950	1.250	2.400	0.445
VPN-25	2	0.900	0.700	0.100	0.300	3.050	0.700	2.200	2.550	0.686
VPN-26	4	2.000	1.400	0.200	1.350	1.900	0.950	0.750	0.020	0.235
VPN-27	5	1.050	0.800	1.650	0.450	0.350	1.700	0.950	1.950	0.224
VPN-28	2	0.750	0.250	0.900	0.600	0.750	5.500	0.400	1.150	0.682
VPN-29	4	0.300	2.000	0.600	2.150	2.250	3.550	4.550	0.550	0.559
VPN-30	2	2.100	6.050	3.200	0.050	2.250	2.550	2.800	3.550	1.461
VPN-31	5	1.400	1.300	3.700	0.250	0.850	0.150	0.950	0.700	0.226
VPN-32	2	0.750	0.700	1.850	1.050	0.700	1.150	0.400	1.800	0.546

GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO										
		Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios								
Código de Vivienda	N° de habitantes	17-02-16 Día 0 Kg	18-02-16 Día 1 Kg	19-02-16 Día 2 Kg	20-02-16 Día 3 Kg	21-02-16 Día 4 Kg	22-02-16 Día 5 Kg	23-02-16 Día 6 Kg	24-02-16 Día 7 Kg	Generación per cápita* Kg/persona/día
VPN-33	1	1.150	0.900	1.500	0.200	1.400	2.250	0.500	0.200	0.993
VPN-34	2	0.500	3.300	1.600	2.200	2.150	1.750	4.450	3.350	1.343
VPN-35	4	3.450	1.700	0.100	0.200	0.200	0.750	1.250	1.000	0.186
VPN-36	5	2.550	2.050	2.550	5.850	3.400	2.400	3.300	5.250	0.709
VPN-37	2	0.250	0.100	0.850	1.550	0.650	1.150	0.800	1.650	0.482
VPN-38	2	1.450	2.250	0.450	0.200	0.250	0.150	1.600	0.750	0.404
VPN-39	2	1.900	2.050	2.050	1.300	4.100	1.050	0.200	1.850	0.900
VPN-40	5	1.450	2.050	1.450	1.100	0.300	2.650	0.700	2.000	0.293
VPN-41	4	3.250	2.500	3.000	2.500	2.350	1.500	2.550	3.900	0.654
VPN-42	5	0.200	0.050	0.150	3.650	1.300	0.600	0.900	0.450	0.203
VPN-43	4	1.200	1.100	0.350	0.550	1.250	1.150	0.650	0.350	0.193
VPN-44	2	1.050	1.050	0.450	1.400	2.100	2.100	0.350	2.650	0.721
VPN-45	6	2.450	0.400	0.600	1.850	1.300	0.200	0.650	1.000	0.143
VPN-46	1	0.800	0.250	0.050	0.100	0.600	0.450	0.500	0.300	0.321
VPN-47	2	1.250	0.900	2.450	3.400	1.050	3.600	3.100	2.050	1.182
VPN-48	2	1.050	0.650	0.500	0.550	0.150	0.650	0.550	0.850	0.279
VPN-49	3	0.250	1.200	0.550	0.200	0.450	0.950	0.100	0.010	0.165
VPN-50	4	0.850	2.100	0.550	0.850	0.950	1.700	1.550	1.300	0.321
VPN-51	5	0.550	1.300	0.600	0.400	0.800	1.500	1.150	1.850	0.217
VPN-52	7	0.400	0.650	1.000	1.050	1.950	1.850	1.050	0.750	0.169
VPN-53	2	2.250	2.250	0.950	1.000	0.550	1.500	0.700	0.750	0.550
VPN-54	1	0.600	0.600	0.850	0.150	0.450	0.950	0.750	0.650	0.629
VPN-55	3	2.200	1.100	0.850	0.550	1.650	2.650	1.100	1.350	0.440
VPN-56	5	2.250	2.100	0.900	0.100	2.150	2.100	1.050	2.800	0.320
VPN-57	2	3.000	3.400	2.250	2.750	2.400	1.950	2.850	2.800	1.314
VPN-58	3	2.000	0.650	1.100	0.600	1.200	0.450	1.850	0.550	0.305
VPN-59	5	0.850	2.600	1.450	0.250	2.550	4.850	2.500	2.860	0.487
VPN-60	2	1.200	2.300	0.070	1.100	0.200	1.050	2.500	3.550	0.769
VCJ-01	8	3.000	2.200	1.800	2.200	2.800	2.700	2.650	3.550	0.320
VCJ-02	3	1.800	5.400	0.850	1.150	0.150	1.150	1.600	0.250	0.502
VCJ-03	7	0.500	1.900	7.250	1.250	1.500	3.950	3.200	3.800	0.466
VCJ-04	4	5.650	2.500	2.450	1.000	0.900	1.150	2.500	1.000	0.411
VCV-01	4	0.350	0.700	4.100	1.000	1.050	0.500	1.900	1.000	0.366
VVH-01	2	2.200	2.300	3.650	1.150	1.800	1.700	1.850	1.700	1.011
VVH-02	5	3.050	1.500	2.300	0.700	0.150	0.600	1.200	1.000	0.213
VPMV-01	2	0.750	0.800	0.700	0.800	1.100	0.750	0.800	0.500	0.389
Generación per cápita total del distrito (GPC)**										**0.45**
Desviación Estándar										**0.34**

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18. *Composición de residuos sólidos.*

Tipo de Residuos Sólidos	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Total (Kg)	Composición Porcentual (%)
	17-02-16 Día 0 Kg	18-02-16 Día 1 Kg	19-02-16 Día 2 Kg	20-02-16 Día 3 Kg	21-02-16 Día 4 Kg	22-02-16 Día 5 Kg	23-02-16 Día 6 Kg	24-02-16 Día 7 Kg		
1. Materia Orgánica	68.35	72.45	58.95	63.85	56.75	69.90	75.85	76.45	474.20	61.1
2. Madera Follaje	0.65	0.00	1.47	0.00	0.00	1.65	0.00	0.15	3.27	0.4
3. Papel	7.80	7.90	5.75	3.50	4.20	6.65	4.95	4.75	37.70	4.9
4. Cartón	2.90	2.85	2.90	1.85	1.55	4.75	2.80	2.40	19.10	2.5
5. Vidrio	5.10	2.40	2.15	3.80	3.20	5.15	4.95	3.35	25.00	3.2
6. Plástico PET	3.35	0.65	5.45	2.85	0.95	2.80	3.60	2.70	19.00	2.4
7. Plástico Duro	1.95	2.10	2.80	2.65	2.15	3.90	2.70	1.60	17.90	2.3
8. Bolsas	5.45	5.85	6.60	5.30	4.20	5.85	5.00	5.90	38.70	5.0
9. Cartón Multilaminario (Tetra Pak)	1.90	0.95	0.95	0.50	0.15	0.50	0.50	0.15	3.70	0.5
10. Tecnopor y similares	1.05	0.90	1.40	1.45	0.75	1.85	1.75	0.75	8.85	1.1
11. Metal	1.50	2.20	1.60	1.80	2.15	2.35	2.15	1.35	13.60	1.8
12. Telas, textiles	1.05	0.85	0.95	2.85	0.30	2.55	1.90	1.60	11.00	1.4
13. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
14. Pilas	0.00	0.05	0.00	0.25	0.00	0.10	0.06	0.01	0.47	0.1
15. Restos de medicinas, focos, etc.	0.15	0.00	0.05	0.01	0.03	0.10	0.00	0.01	0.20	0.0
16. Residuos Sanitarios	9.80	10.60	9.40	11.45	10.55	11.65	11.95	14.40	80.00	10.3
17. Residuos Inertes	5.98	8.30	1.05	0.76	0.65	3.25	2.20	2.40	18.61	2.4
18. Otros (Especificar)	1.50	1.10	0.75	0.55	0.00	1.30	1.25	0.45	5.40	0.7
TOTAL									**776.70**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19*. Composición de residuos sólidos por grupos.*

TIPO DE RESIDUO SOLIDO		PORCENTAJE (%)
REAPROVECHABLES	**Residuos Orgánicos**	**61.47%**
	Materia Orgánica	61.05%
	Madera, Follaje	0.42%
	Residuos Inorgánicos	**18.93%**
	Papel	4.85%
	Cartón	2.46%
	Vidrio	3.22%
	Plástico PET	2.45%
	Plástico Duro	2.30%
	Tetra Pack	0.48%
	Metal	1.75%
	Telas, textiles	1.42%
	Caucho, Cuero, jebe	0.00%
NO REAPROVECHABLES	**Residuos no Reaprovechables**	**19.61%**
	Bolsas	4.98%
	Tecnopor y similares	1.14%
	Pilas	0.06%
	Restos de medicinas, focos, etc.	0.03%
	Restos sanitarios	10.30%
	Residuos inertes	2.40%
	Otros	0.70%
TOTAL		**100%**

Fuente: Elaboración propia.

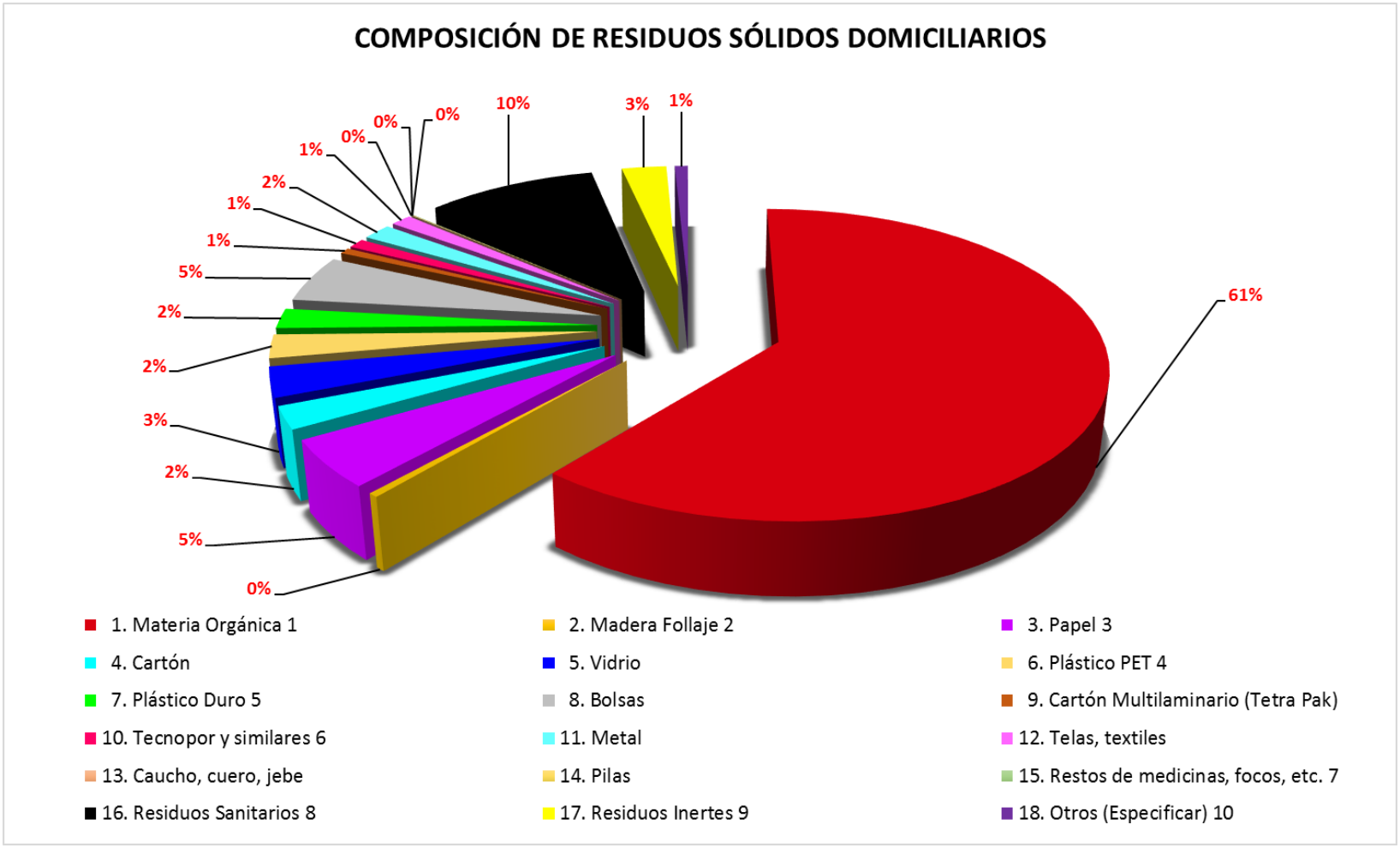


Figura 35. Composición de residuos sólidos del distrito de Pacocha.

Fuente: Elaboración propia.

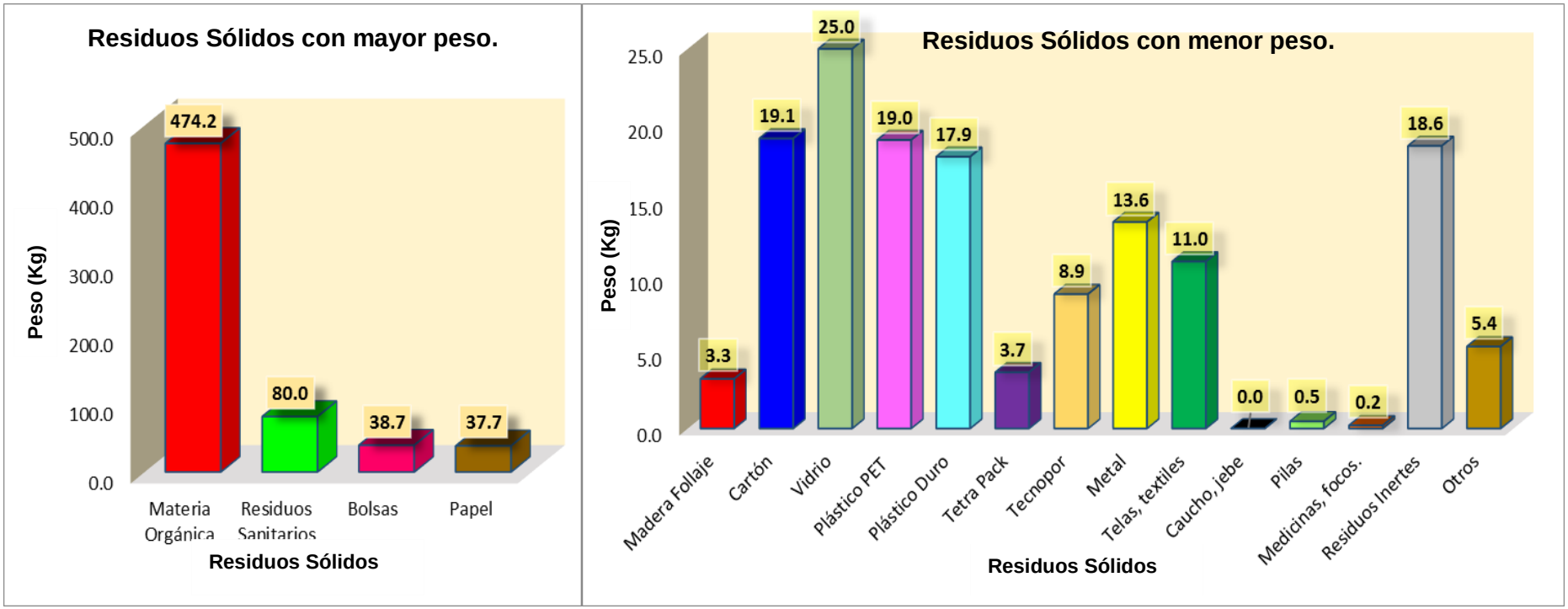


Figura 36. Peso de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. *Determinación de humedad.*

Residuo Sólido	Humedad							
	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Orgánico	73.94%	78.03%	75.12%	72.25%	62.24%	71.52%	75.38%	70.21%
Papel		8.08%	6.02%	3.88%	6.59%	5.59%	5.77%	5.37%
Cartón		6.16%	5.92%	5.45%	6.43%	6.31%	5.25%	6.22%
M. Follaje		-	26.03%	-	-	56.08%	-	4.55%
Textiles		-	1.74%	3.41%	-	-	5.98%	62.41%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. *Medidas del cilindro utilizado*

Peso	15.85 kg.	**Altura**	0.87 m	**Diámetro**	0.59 m.	**Volumen**	0.24 m^3

Tabla 22. *Densidad de residuos sólidos*

Densidad de Residuos Sólidos											
Día 0						**Día 1**					
Cilindro	**Peso**	**Altura libre promedio**	**Altura de los RRSS**	**Volumen de los RRSS**	**Densidad**	**Cilindro**	**Peso**	**Altura libre promedio**	**Altura de los RRSS**	**Volumen de los RRSS**	**Densidad**
1	36.50	0.13	0.74	0.202	180.41	**1**	28.48	0.16	0.71	0.194	146.72
2	43.50	0.14	0.73	0.200	217.96	**2**	49.35	0.12	0.75	0.205	240.68
3	38.00	0.15	0.72	0.197	193.04	**3**	41.30	0.13	0.74	0.202	204.14
Promedio					**197.14**	**Promedio**					**197.18**

Fuente: Elaboración Propia.

Densidad de Residuos Sólidos											
Día 2						**Día 3**					
Cilindro	**Peso**	**Altura libre promedio**	**Altura de los RRSS**	**Volumen de los RRSS**	**Densidad**	**Cilindro**	**Peso**	**Altura libre promedio**	**Altura de los RRSS**	**Volumen de los RRSS**	**Densidad**
1	31.57	0.14	0.73	0.200	158.18	**1**	33.85	0.15	0.72	0.197	171.96
2	26.05	0.16	0.71	0.194	134.20	**2**	21.75	0.13	0.74	0.202	107.51
3	27.75	0.15	0.72	0.197	140.97	**3**	23.10	0.28	0.59	0.161	143.21
4	19.50	0.15	0.72	0.197	99.06	**4**	24.25	0.24	0.63	0.172	140.79
Promedio					**133.10**	**Promedio**					**140.87**

Fuente: Elaboración Propia.

Densidad de Residuos Sólidos											
Día 4						Día 5					
Cilindro	Peso	Altura libre promedio	Altura de los RRSS	Volumen de los RRSS	Densidad	Cilindro	Peso	Altura libre promedio	Altura de los RRSS	Volumen de los RRSS	Densidad
1	32.10	0.20	0.67	0.183	175.24	**1**	51.40	0.13	0.74	0.202	254.06
2	26.35	0.22	0.65	0.178	148.28	**2**	24.25	0.15	0.72	0.197	123.19
3	28.50	0.23	0.64	0.175	162.88	**3**	27.00	0.15	0.72	0.197	137.16
						4	21.60	0.14	0.73	0.200	108.23
Promedio					**162.13**	**Promedio**					**155.66**

Fuente: Elaboración Propia.

Densidad de Residuos Sólidos											
Día 6						Día 7					
Cilindro	Peso	Altura libre promedio	Altura de los RRSS	Volumen de los RRSS	Densidad	Cilindro	Peso	Altura libre promedio	Altura de los RRSS	Volumen de los RRSS	Densidad
1	29.60	0.13	0.74	0.202	146.31	**1**	35.70	0.16	0.71	0.194	183.91
2	39.15	0.19	0.68	0.186	210.59	**2**	33.10	0.17	0.70	0.191	172.96
3	24.65	0.15	0.72	0.197	125.22	**3**	26.25	0.18	0.69	0.189	139.15
4	28.25	0.14	0.73	0.200	141.55	**4**	24.50	0.14	0.73	0.200	122.76
Promedio					**155.92**	**Promedio**					**154.69**

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2

Formato de encuesta

ENCUESTA A LOS GENERADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS			
Número de Encuesta:		**Fecha:**	
Código de vivienda:			
Encuestador:			

I. DATOS GENERALES	
Familia	
Dirección	
Teléfono	

II. GENERACION Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

1. En su vivienda ¿Dónde almacena los residuos sólidos?	
Recipiente de plástico	a
Recipiente de metal	b
Recipiente de Cartón	c
Saco, costal, bolsa	d
Otro	e

2. ¿En cuántos recipientes almacenan sus residuos sólidos?	
Solo uno	a
2 a 3	b
4 a 6	c
7 a 8	d
Más de 9	e

3. ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos sólidos?	
Todos los días	a
Cada 2 días	b
Cada 3 días	c
Más de 4 días	d

4. ¿Cómo califica el manejo de los residuos en su vivienda?	
Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Muy bueno	d

III. RECOLECCIÓN Y PAGO DE SERVICIO

5. ¿Usted recibe el servicio de recolección de residuos?	
Sí	a
No (pase a la pregunta 9)	b
Algunas veces	c

6. ¿Quién está recolectando sus residuos de su vivienda?	
Municipalidad	a
Empresa	b
Otros	d

7. ¿Cada cuánto tiempo recogen los residuos de su casa?	
Todos los días	a
Cada 2 días	b
Cada 3 días	c
Cada 4 días	d
Una vez por semana	e

8. ¿En qué horarios se realiza la recolección?	
Mañana	a
Tarde	b
Noche	c
Madrugada	d
Más de 2 turnos	e

9. ¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?	
Arroja al vehículo recolector	a
Entrega al personal de recolección	b
Lo deja frente a su casa	c
Lo deja en una esquina	d
Otros	e

10. ¿Usted segrega en casa?	
Si	a
No (pase a la pregunta 12)	b
Algunas veces	c

11. Si separa residuos ¿Cómo los separa?	
En 2 grupos	a
Sólo los orgánicos	b
Sólo los inorgánicos	c
Para reciclaje	d
Otro	e

12. ¿Por qué no segrega?	
No tengo tiempo para ello	a
No sabía que se puede hacer	b
No se cómo se hace	c
Mucho Trabajo	d
Otros	e

IV. PERCEPCION DEL SERVICIO	
13. ¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección de residuos sólidos de su vivienda?	
Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Muy bueno	d

14. ¿Con qué frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su vivienda?	
Todos los días	a
Cada 2 días	b
Cada 3 días	c
Cada 4 días	d
Una vez por semana	e

15. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?	
Mañana	a
tarde	b
Noche	c
Madrugada	d

V. NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN	
16. ¿Ha recibido alguna capacitación y/o charla sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?	
sí	a
No (pase a la preg. 18)	b
Otros	c

17. ¿Qué entidad la brindó?	
Municipalidad	a
ONG	b
Empresa	c
Institución de Salud	d
Otros	e

18. ¿Ha recibido alguna información sobre residuos sólidos? ¿Por qué medio?	
Por radio y TV	a
Folletos, afiches, periódicos, etc.	b
Internet, redes sociales	c
Otros	d

Figura 37. Formato de encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3

Validación del Instrumento

(Encuesta mediante el criterio de expertos en residuos sólidos o gestión ambiental)

A. Instrucciones:

La validación del instrumento tiene como objetivo el de recoger información útil de personas especializadas en el tema:

"PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO 2016".

Se compone de 10 ítems, los que se acompañan con su respectiva escala de estimación que significa lo siguiente:

1. Representa una ausencia de elementos que absuelven la interrogante planteada.
2. Representa una abolición escasa de la interrogante.
3. Significa la absolución del ítem en términos intermedios.
4. Representa estimación que el trabajo de investigación absuelve en gran medida la interrogante planteada.
5. Representa el mayor valor de escala y debe ser asignado cuando se aprecia que el ítem es absuelto por el trabajo de investigación de manera totalmente suficiente.

Marque con una "X" en la escala que figura a la derecha de cada ítem, según la opción que le merezca el instrumento de investigación.

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN

PREGUNTAS	ESCALA DE VALIDACIÓN				
1. ¿Considera Ud. Qué los ítems del instrumento mide lo que se pretende medir?	1	2	3	4	5
2. ¿Considera Ud. Qué la cantidad de ítems registrados en ésta versión son suficiente para tener una comprensión de la materia de estudio?	1	2	3	4	5
3. ¿Considera Ud. Que los ítems contenidos en éste instrumento son una muestra representativa del universo material del estudio?	1	2	3	4	5
4. ¿Considera Ud. Qué si aplicamos en reiteradas oportunidades éste instrumento a muestras similares, obtendríamos también datos similares?	1	2	3	4	5
5. ¿Considera Ud. Qué los conceptos utilizados en éste instrumento, son todos y cada uno de ellos, propios de las variables?	1	2	3	4	5
6. ¿Considera Ud. Qué todos y cada uno de los ítems contenidos en éste instrumento tiene los mismos objetivos?	1	2	3	4	5
7. ¿Considera Ud. Qué el lenguaje utilizado en este instrumento es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones.	1	2	3	4	5
8. ¿Considera Ud. Qué la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?	1	2	3	4	5
9. ¿Considera Ud. Qué las escalas de medición son pertinentes a los objetos materia de estudio?	1	2	3	4	5
10. ¿Qué aspectos habría que modificar, qué aspectos tendrá que incrementar o qué aspectos habría que suprimirse? …… …… …… ……					

Nota: Para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5 donde:

1 .- Muy Poco	2.- Poco	3.- Regular	4.- Aceptable	5.- Muy Aceptable

APELLIDOS Y NOMBRES		
GRADO ACADEMICO		Firma
ENTIDAD-AREA		DNI :

Fuente: Elaboración propia.

B. Procedimiento para el instrumento:

Se construye una tabla donde se coloca los puntajes por ítems y sus respectivos promedios:

Tabla 23*. Promedio de la escala de valoración del instrumento.*

Nº de Ítems	EXPERTOS			PROMEDIO
	A	B	C	
1	4	3	4	3.67
2	4	3	4	3.67
3	3	3	3	3.00
4	3	3	3	3.00
5	3	3	4	3.33
6	4	3	4	3.67
7	5	3	4	4.00
8	5	3	5	4.33
9	4	4	4	4.00

Fuente: Elaboración propia

1. Con las medidas resumen (promedio) de cada uno de los ítems se determina la distancia de puntos múltiples (DPP), mediante la siguiente fórmula:

Fórmula [6]

$$DPP = \sqrt{(X - Y_1)^2 + (X - Y_2)^2 + \ldots\ldots\ldots (X - Y_9)^2}$$

En este estudio: DPP = 1.49

2. Determinar la distancia máxima (D máx.) del valor obtenido respecto al punto de referencia cero(o), con la ecuación.

3. La D máx. se divide entre el valor máximo de la escala, lo que nos da un valor de :

   Hallado con la fórmula 7:

   Fórmula [7]

$$D_{max} = \sqrt{(X_1 - 1)^2 + (X_2 - 1)^2 + \ldots\ldots\ldots (X_9 - 1)^2}$$

   Dmax = 9.22

   Dónde:

   X = Valor máximo de la escala para cada ítem (5)

   Y = Valor mínimo de la escala para cada ítem (1)

4. Con éste último valor hallado se construye una nueva escala valorativa a partir de cero, hasta llegar a D máx. dividiéndose en intervalos iguales entre sí. Llamándose con las letras A, B, C, D, E. Siendo:

   A y B : Adecuación total.

   C : Adecuación promedio.

   D : Escasa adecuación.

   E : Inadecuación.

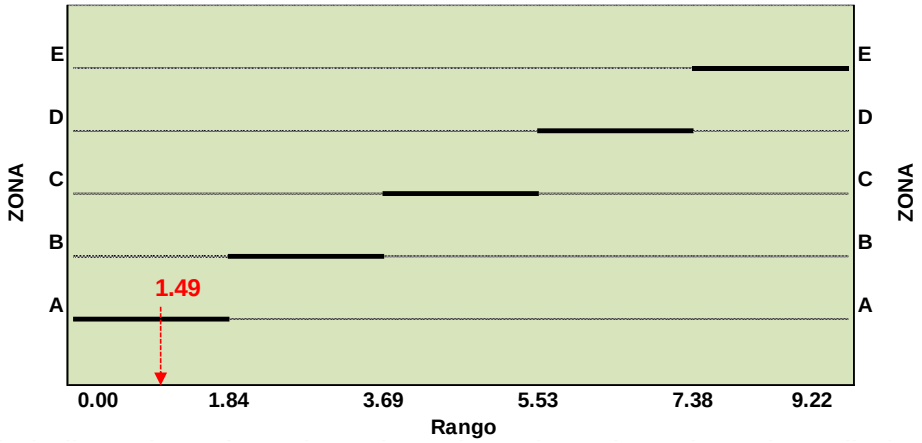


Figura 38. Escala valorativa.

Fuente: Elaboración Propia

5. El punto DPP debe caer en las zonas A y B, en caso contrario la encuesta requiere reestructuración y/o modificación, luego de los cuales se somete nuevamente a juicio de expertos.

   En el caso nuestro, El valor DPP fue 1.49 cayendo en la zona “A” lo cual significa una adecuación total del instrumento y que puede ser aplicado en la recolección de información de este estudio.

Anexo 4

Coeficiente de confiabilidad del instrumento

"Encuesta de generadores de residuos sólidos domiciliarios"

Se utilizó la fórmula de Alfa de Cronbach:

Fórmula [8]

$$\alpha = \frac{k}{k - 1}\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} \sigma^2 (i)}{\sigma^2 (X)}\right]$$

Donde:

α: Coeficiente alfa de Cronbach
k: Cantidad de Ítems del test
$\sum \sigma^2 (X)$: Sumatoria de las varianzas al cuadrado de los puntajes totales (Ítems)
$\sigma^2 (X_1); \sigma^2 (X_2); \ldots \sigma^2 (X_k)$: Varianza de la suma de los Ítems

Obteniéndose como resultado en el siguiente cuadro:

Tabla 24. *Coeficiente de confiabilidad*

INSTRUMENTO	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	Nº de elementos
Encuesta a los generadores de residuos sólidos domiciliarios.	0.884	18

Fuente: Elaboración propia.

El resultado sobre la encuesta de generadores de residuos sólidos domiciliarios se visualiza en la ventana obtenida del Software SPSS V. 23.0.

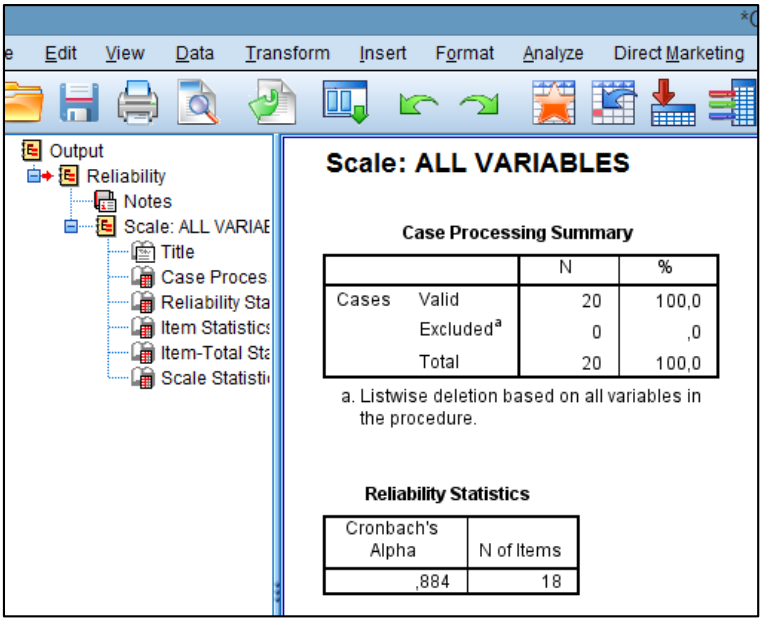


Figura 39. Procesamiento del Coeficiente de Alfa de Cronbach.

Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de Alfa de Cronbach para el instrumento encuesta de generadores de residuos sólidos domiciliarios es igual a 0,884, indica buen nivel de confiabilidad del instrumento.

A continuación en la tabla 25, se detallan los resultados de las encuestas con el Alfa de Cronbach, los estadísticos descriptivos y la correlación elemento-total son:

Tabla 25. *Resultados de las encuestas con el Alfa de Cronbach*

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Preg_1	44,00	115,263	,413	,883
Preg_2	43,50	110,053	,773	,869
Preg_3	43,95	117,629	,395	,882
Preg_4	43,95	111,208	,514	,879
Preg_5	44,20	132,063	-,315	,897
Preg_6	43,85	106,661	,716	,870
Preg_7	43,60	108,674	,802	,868
Preg_8	43,60	108,674	,802	,868
Preg_9	44,05	108,366	,621	,874
Preg_10	44,70	131,484	-,416	,894
Preg_11	43,95	120,366	,291	,886
Preg_12	43,95	104,576	,769	,867
Preg_13	43,60	108,674	,802	,868
Preg_14	43,60	108,674	,802	,868
Preg_15	44,05	108,366	,621	,874
Preg_16	44,65	132,239	-,550	,894
Preg_17	43,95	120,366	,291	,886
Preg_18	43,35	111,503	,731	,871

Fuente: Elaboración propia.

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
46,50	127,737	11,302	18

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5

Procedimiento del estudio de caracterización de residuos sólidos.



Figura 40. Recojo de residuos sólidos.

Fuente: Archivos propios.



Figura 41. Pesado de bolsas de residuos sólidos.

Fuente: Archivos propios





Figura 42. Segregación de residuos sólidos.

Fuente: Archivos propios



Figura 43. Pesado por tipo de residuo sólidos.

Fuente: Archivos propios



Figura 44. Determinación de densidad de los residuos sólidos.

Fuente: Archivos propios.



Figura 45. Método del cuarteo para residuos sólidos.

Fuente: Archivos propios.



Figura 46. Muestras en bolsas Ziplop.

Fuente: Archivos propios.



Figura 47. Análisis de humedad de los residuos sólidos.

Fuente: Archivos propios.

Anexo 6

Situación actual del manejo de residuos sólidos.



Figura 48. Entrevista a la municipalidad distrital de Pacocha.

Fuente: Archivos propios.



Figura 49. Encuesta a la población de Pacocha.

Fuente: Archivos propios.



Figura 50. Situación actual de contenedores de RR.SS.

Fuente: Archivos propios.



Figura 51. Modelo de punto de almacenamiento intermediario en plazas y parques.

Fuente: Archivos propios.

Anexo 7

Plano de sectorización del distrito de Pacocha

Anexo 8

Plano de recorrido de recolección de residuos sólidos - Actual

Anexo 9

Plano de recorrido de recolección de residuos sólidos - Propuesta

CIUDAD JARDIN

SEGUNDA ETAPA
AREA SIN HABILITAR

PRIMERA ETAPA

N

UNAM

PROMUVIPA

PLANTA DE TRATAMIENTO

GUCSA

ZPA 01

AREA DE INVASION

PARQUE Zona de Arborizacion 04

PUEBLO NUEVO

AREA DEPORTIVA 1

AREA DEPORTIVA 2

PARQUE NIÑO MANUELITO

SECTOR IV

PERMANENTES

OCEANO PACIFICO

ZPA 02

VALLE HERMOSO

CEMENTERIO

CESAR VALLEJO

Asoc. Pro Viv.
CESAR VALLEJO

COMPLEJO P.T.
PATILLOS

EX COMPLEJO
PESCA PERU

PLAYA CANA

TERRENOS AGRICOLAS

LEYENDA	
	CIUDAD JARDIN
	PROMUVIPA
	PUEBLO NUEVO
	CESAR VALLEJO
	VALLE HERMOSO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

INGENIERIA AMBIENTAL

ESCALA: 1/3500

FECHA: Junio - 2017

PROYECTO : PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE PACOCHA

PLANO: SECTORIZACIÓN DEL DISTRITO DE PACOCHA


N
SEGUNDA ETAPA
AREA SIN HABILITAR
PRIMERA ETAPA
UNAM
GUCSA
PLANTA DE TRATAMIENTO
PARQUE Zona de Arborizacion 04
AREA DEPORTIVA 1
AREA DEPORTIVA 2
ESTACIONAMIENTO PACOCHA
CA
PARQUE NIÑO MANUELITO SECTOR IV
PERMANENTES
OCEANO PACIFICO
Asoc. Pro Viv. CESAR VALLEJO
COMPLEJO R.T PATILLOS
EX COMPLEJO PESCA PERU
VALLE HERMOSO
PARQUE ECOLOGICO
CEMENTERIO
PASCANA
TERRENOS AGRICOLAS
P-1(Inicio)
P-56 Final
LEYENDA
DIRECCIÓN DE LA RUTA
P-"N°"
PUNTOS DE RECOJO
AREA VERDE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
INGENIERIA AMBIENTAL
ESCALA: S/E
FECHA: Marzo - 2016
PROYECTO : PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE PACOCHA
PLANO: RUTA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS - ESTADO ACTUAL

N

SEGUNDA ETAPA

AREA SIN HABILITAR

PRIMERA ETAPA

UNAM

PLANTA DE TRATAMIENTO

GUCSA

OCEANO PACIFICO

PERMANENTES

VALLE HERMOSO

PARQUE ECOLOGICO

CEMENTERIO

EX COMPLEJO PESCA PERU

PASCANA

TERRENOS AGRICOLAS

Asoc. Pro Viv. CESAR VALLEJO

COMPLEJO R.T. PATILLOS

P-1 (Inicio)

P-Final

LEYENDA	
	DIRECCIÓN DE LA RUTA
P-"N"	PUNTOS DE RECOJO
	AREA VERDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

INGENIERIA AMBIENTAL

ESCALA: S/E

FECHA: Julio - 2016

PROYECTO : PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE PACOCHA

PLANO: RUTA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS - PROPUESTA