

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR LA
PAMPA, INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS, 2017.**

Tesis Presentada Por:

Bach. Merly Rossney Arancivia Quispe

Bach. Luchina Atau Huamán

**Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Forestal y Medio Ambiente**

Asesor: Ing. Mauro Vela Da Fosenca

Co Asesor: Dr. Rosel Quispe Herrera

Puerto Maldonado, Noviembre del 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR LA
PAMPA, INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS, 2017.**

Tesis Presentada Por:

Bach. Merly Rossney Arancivia Quispe

Bach. Luchina Atau Huamán

**Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Forestal y Medio Ambiente**

Asesor: Ing. Mauro Vela Da Fosenca

Co Asesor: Dr. Rosel Quispe Herrera

Puerto Maldonado, Noviembre del 2020

DEDICATORIA

A Dios por darnos la vida y permitir que lleguemos a esta etapa de gran importancia en nuestra formación profesional. A nuestros apreciados padres y a todos nuestros familiares por todo su apoyo brindado de manera incondicional. Asimismo, a nuestros queridos profesores, por su tiempo, apoyo y la sabiduría transmitida durante el proceso de nuestra formación profesional en las aulas de nuestra querida Universidad.

Luchina Atau Huamán
Merly Rossney Arancivia Quispe

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por protegernos y darnos la fuerza para superar obstáculos y dificultades en nuestras vidas.

A mi madre por enseñarme a no rendirse ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos. También agradezco a toda nuestra familia, amigos que estuvieron siempre apoyándonos en esta etapa de nuestra vida profesional

Al Ing. Mauro Vela Da Fonseca, por guiarnos y asesorarnos durante el desarrollo del presente proyecto.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización del presente proyecto

Luchina Atau Huamán
Merly Rossney Arancivia Quispe

PRESENTACIÓN

La presente investigación surge con el propósito de aportar datos sobre las características de residuos sólidos generados por los pobladores en el sector “La Pampa”, lo que provoca riesgos no solo en el ambiente sino en la calidad de vida de los pobladores del sector.

El desarrollo de la investigación plasmado en este informe consta de tres capítulos: el primero está referido al problema de investigación, en el cual se tiene los temas relacionados a descripción y formulación del problema, objetivos y variables de la investigación; el segundo capítulo referido al marco referencial cuyo contenido es los antecedentes del trabajo de investigación, y el marco teórico; y el tercer capítulo comprende la metodología de la investigación como el tipo, diseño, población y muestra de estudio, los métodos y técnicas de investigación, además de las conclusiones y bibliografía.

RESUMEN

La investigación se adecua en un contexto problemático de la actividad minera y la población que radica en el sector La Pampa en Madre de Dios, que comprende los kilómetros 105 al 108 entre la ciudad de Puerto Maldonado y el distrito de Mazuco, donde existe un crecimiento alarmante de los residuos sólidos, generando impactos ambientales en distintos puntos de los sectores. Por ello, la investigación tuvo como objeto explicar el procedimiento de pesaje, procedimiento de cuarteo para la determinación de la composición física de los residuos sólidos, determinación de la densidad o peso volumétrico, procedimiento de caracterización, clasificación y cuantificación, determinación de la composición física de los residuos, procesamiento de datos y análisis estadístico. Donde el tipo de la investigación fue de tipo descriptiva detallando la situación actual del sector. Planteándose un problema general “¿Cuál es la caracterización de los residuos sólidos que generan los pobladores del sector La Pampa?”. Los resultados de la composición física determinaron que en el kilómetro 105, se hallaron 09 componentes, los cuales presentan un peso total de 5 825,65 kg. En el kilómetro 107 un total de 3 897,70 kg, y en el kilómetro 108 un total de 8 578,22 kg. En el caso de la densidad, en el kilómetro 105 presento un $128,93 \text{ kg/m}^3$, en el kilómetro 107 presento un $115,05 \text{ kg/m}^3$ y en el kilómetro 108 presento un $112,07 \text{ kg/m}^3$.

Palabras clave: La Pampa, Residuos Sólidos, Caracterización de Residuos.

ABSTRACT

The investigation fits into a problematic scenario of mining activity and the population living in the sector La Pampa in Madre de Dios, which comprises kilometers 105 to 108 between the city of Puerto Maldonado and the district of Mazuco, where there is an alarming growth of solid waste, generating environmental impacts in different parts of the sectors. For this reason, the purpose of this thesis was to explain the weighing procedure, the quartering procedure to determine the physical composition of solid waste, the determination of density or volumetric weight, the characterization procedure, classification and quantification, the determination of the physical composition of waste, data processing and statistical analysis. Where the type of research was descriptive, detailing the current situation of the sector. A general problem was posed: "What is the characterization of the solid waste generated by the inhabitants of the La Pampa sector?". The results of the physical composition determined that at kilometer 105, 09 components were found, which have a total weight of 5 825.65 kg. At kilometer 107 a total of 3,897.70 kg, and at kilometer 108 a total of 8,578.22 kg. In the case of density, at kilometer 105 there was 128.93 kg/m³, at kilometer 107 there was 115.05 kg/m³ and at kilometer 108 there was 112.07 kg/m³.

Keywords: La Pampa, Solid Waste, Waste Characterization.

INTRODUCCIÓN

La exagerada contaminación del medio ambiente en nuestro planeta viene causando grandes daños y desastres irreparables, perjudicando aceleradamente el daño al medio ambiente, trayendo como consecuencia la extinción de los seres vivos, causada por la intervención de la mano del hombre (Florez y Huanca 2018).

En tiempos lejanos, la eliminación de los residuos generados por los seres humanos no era considerado un problema de gran significancia, puesto que en ese entonces el tamaño de la población era pequeña y existían grandes terrenos disponibles para la asimilación de los residuos que se generaban (Ascanio 2017).

En los diferentes países del mundo, la generación de residuos sólidos se ha ido incrementando de manera rápida, en mayor cuantía de lo que se requiere para poder descomponerlos. La cultura de hacer uso y tirar viene causando serios problemas a nuestro medio ambiente, trayendo consigo fenómenos en los que nadie quiere responsabilizarse (Gutiérrez 2018).

En el Perú, el enfoque respecto a la administración de los residuos sólidos viene cambiando progresivamente. Se está pasando de una visión que comprendía la limpieza y hornato del lugar hacia una que contempla un sistema integrado de gestión (Ascanio 2017).

En el sector La Pampa, en un inicio los residuos sólidos no eran de gran importancia, el problema tuvo inicio cuando esta zona sufre la invasión de pobladores de manera hasta irracional con el afán de explotar el recurso mineral existente, donde las personas comenzaron a producir basura a un nivel

acelerado, los cuales precisan un manejo y gestión para su disposición final o en todo caso el recojo adecuado.

Sin embargo, la basura tirada, en cualquier lugar, con el tiempo se va acumulando en las calles improvisadas o son recogidos y tirados a pocos metros del centro poblado, generándose grandes concentraciones de residuos que estando expuestos a las inclemencias climatológicas se constituyen en grandes focos de contaminación ambiental deteriorando la calidad de vida de los poblados asentados en este lugar, resumiéndose la gestión de los residuos principalmente en un aspecto único, que es la eliminación de los mismos (desaparecerlos de la vista) para acumularlos en botaderos.

Los residuos sólidos vienen a ser todos aquellos desechos generados por el ser humano, que originan una serie de enfermedades en la salud de las personas y animales que con el pasar del tiempo sufren una transformación descontrolada en el modo de vida, a todo esto se suma la desaparición de la biodiversidad y el deterioro y amenaza del planeta, como en el sector la Pampa, que hasta hoy en día no cuenta con un centro de tratamiento de residuos sólidos por lo cual se masifica en gran cantidad la generación de la basura.

En los hogares se suele generar residuos sólidos como: botellas, papeles, plásticos y otros (Andrade 2019).

En contraste con otros temas ambientales, en la población existe cierto desconocimiento respecto a los problemas que trae consigo la generación acelerada de residuos, debido a la complejidad que amerita un manejo integral, abarcando etapas como la recolección, transporte o la disposición final, y de la variedad de cuestiones técnicas, sociales y económicas que influyen en el manejo de los residuos sólidos. Comprender lo difícil que resulta la administración de residuos sólidos, comprende un desafío importante respecto a la integración transversal de distintos conocimientos y disciplinas relacionadas con el ambiente

por los problemas que estos residuos vienen ocasionando a los ecosistemas ambientales de la zona de estudio.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
PRESENTACIÓN	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCIÓN	VIII
ÍNDICE GENERAL	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XVI
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	3
❖ 1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	3
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	4
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.5. HIPÓTESIS	6
1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL	6
1.6. VARIABLES	7
1.6.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	7
1.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9

2.1.1.	INTERNACIONALES.....	9
2.1.2.	NACIONALES.....	9
2.1.3.	EN EL CONTEXTO LOCAL	10
2.2.	MARCO TEÓRICO.....	11
2.2.1.	RESIDUOS SÓLIDOS	11
2.2.2.	LOS RESIDUOS Y LA SALUD.....	12
2.2.3.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	13
2.2.4.	DETERIORO AL PAISAJE	14
2.2.5.	AFECTACIONES A LA FLORA Y FAUNA.....	15
2.2.6.	LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY N° 27314, 2000.....	16
2.2.6.1.	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN (LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY N° 27314).....	16
	❖ Según su origen.....	16
	❖ Según su naturaleza química y porcentaje de humedad....	17
2.2.7	CARACTERÍSTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	18
2.2.8	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	20
2.2.9.	MARCO NORMATIVO EN RESIDUOS SÓLIDOS	21
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	25
2.3.1.	REDUCCIÓN EN EL ORIGEN	25
2.3.2.	APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN.....	25
2.3.3.	TRATAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN	25
2.3.4.	DISPOSICIÓN FINAL CONTROLADA	25
2.3.5.	BASURA.....	25
2.3.6.	RESIDUO.....	25

2.3.7.	REDUCIR.....	26
2.3.8.	REUSAR.....	26
2.3.9.	RECICLAR.....	26
2.3.10.	REAPROVECHAR	26
2.3.11.	COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	26
2.3.12.	TRATAMIENTO.....	26
2.3.13.	BOTADERO	27
2.3.14.	LIXIVIADO	27
2.3.15.	SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL.....	27
2.3.16.	SEGREGACIÓN	27
2.3.17.	CALIDAD VISUAL	27
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN		28
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	28
3.4.	DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	28
3.4.1.	LOCALIZACIÓN DE LOS SECTORES.....	28
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
3.5.1.	POBLACIÓN	30
3.5.2.	MUESTRA	31
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	31
3.6.1.	MÉTODOS Y TÉCNICAS	31
	❖ Procedimiento de pesaje	32

❖ Procedimiento de cuarteo para la determinación de la composición física de los residuos sólidos.	32
❖ Determinación de la densidad o peso volumétrico	33
❖ Procedimiento de caracterización, clasificación y cuantificación	35
❖ Determinación de la composición física de los residuos	35
❖ Procesamiento de datos y análisis estadístico	36
3.6.2. MATERIALES Y EQUIPOS	36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
4.1.1. DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	38
❖ Determinación de la composición física de los residuos	39
❖ Comparación de los Residuos sólidos en las tres zonas de estudio	42
❖ De la Caracterización de los residuos sólidos domésticos	42
❖ Comparación de los componentes por zonas de estudio...	45
❖ Componente, Restos de comida	45
❖ Componente, Plásticos.....	46
❖ Componentes, Metales y calaminas	46
❖ Otros componentes, residuos solidos.....	47
❖ Componentes, Residuos Sanitarios y Agroquímicos	48
❖ Componentes, Universales	48
4.1.2. Determinación de la densidad o peso volumétrico	49
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES.....	53

BIBLIOGRAFIA.....	54
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de ubicación de los sectores de estudio.	29
Figura 2. Diseño del método del cuarteo.	33
Figura 3: Determinación de la densidad de los residuos sólidos.	34
Figura 4: Composición física de los residuos sólidos en las tres zonas de estudio.	39
Figura 5: Peso total (kg) de residuos sólidos domiciliarios encontrados en tres sectores de la Pampa.	42
Figura 6: Cantidad total (kg) de restos de comida encontrados en tres sectores de la Pampa.....	45
Figura 7: Cantidad total (kg) de plásticos encontrados en tres sectores de la Pampa	46
Figura 8: Peso total (kg) de metales/calaminas encontrados en tres sectores de la Pampa.....	47
Figura 9. Porcentaje de la densidad de los botaderos por sector.	49
Figura 10. Plano de ubicación de los sectores en la carretera interoceánica sur	65
figura 12: Plano de ubicación de los sectores en la carretera interoceánica sur65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables en residuos sólidos</i>	7
Tabla 2. Clasificación de residuos sólidos por su origen	16
Tabla 3. Clasificación de residuos sólidos por su naturaleza química	17
Tabla 4. Lista de botaderos identificados en el área de estudio	38
Tabla 5. <i>Clasificación de tipos de residuos sólidos encontrados en los tres sitios evaluados</i>	43
Tabla 6. Peso y tipo de otros residuos sólidos encontrados en los tres sitios evaluados	48
Tabla 7. Peso en kg y tipo de residuos sólidos encontrados en los tres sitios evaluados	48
Tabla 8. Ficha de toma de datos de la clasificación (descripción) de los residuos en el sector “La Pampa”	58
Tabla 9. Composición física de los residuos sólidos en las tres zonas de estudio	59
Tabla 10. Registros de la densidad hallada con la metodología del cuarteo	60

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los problemas referidos a la administración de los residuos sólidos tienen su inicio desde que las personas empezaron a juntarse en tribus, comunidades y aldeas y su acumulación se convirtió en consecuencia de la vida (Higueras 2010). Todo ello como consecuencia de una inadecuada gestión que se hace a los Residuos Sólidos y la escasa importancia que le prestan las autoridades (Barboza y Julón 2017).

Los problemas relacionados a la inadecuada gestión de los Residuos Sólidos en el sector la Pampa se ha incrementado como consecuencia del crecimiento poblacional, incremento de oferta de productos de consumo y el desarrollo de la actividad minera.

Dentro de los problemas que trae consigo una inadecuada Gestión en la administración de los Residuos y el incremento impresionante de estos, podemos mencionar: mayor número de botaderos de basura que suelen contaminar el lugar donde se acentúan, la disposición de Vertederos Controlados (rellenos sanitarios) para la erradicación de los diferentes tipos de basura incluyendo aquellos que pueden ser reciclados, quitando la posibilidad de estos puedan ser vendidos a plantas industriales para ser empleados como materia prima, o que las familias completa (padres e hijos menores) realicen trabajos como segregadores informales en los botaderos de basura o bolsas de residuos que suelen dejar las personas en un lugar determinado, sin considerar las medidas

de protección necesaria para llevar a cabo este trabajo que esta expuesto a diversas enfermedades (Tafur y Antonio 2016).

La producción de residuos sólidos está relacionado con el crecimiento poblacional, las ciudades con mayor población y de mayor intercambio económico son los mayores generadores de residuos sólidos (Andrade 2019).

En gran número de países el manejo de los residuos se ha venido llevando a cabo bajo condiciones técnicas y de control ambiental de carácter precario y rudimental. Solo algunos países poseen rellenos sanitarios que cuentan con las condiciones técnicas necesarias para ser consideradas como tales. Empero, el problema de los residuos sólidos inicia con el desarrollo y crecimiento de la población, pero no solo por el volumen de residuos que se produce sino por la calidad de la población (Ascanio 2017).

Es de suma importancia hacer un análisis de aquellos factores que incrementaron de forma alarmante la problemática de los residuos urbanos. De manera general podemos señalar cuatro principales causas: El acelerado crecimiento de la población, la congregación de la población en centros urbanos, el uso de bienes materiales que suelen deteriorarse de manera rápida y el uso de envases sin retorno que son elaborados a base de materiales no degradables. (Ascanio 2017).

Dada la importancia que tiene las condiciones adecuadas que deben tener los lugares o espacios donde se concentra una población humana como la organización social, económica, ambiental y política, sin embargo se puede observar una aparente falta de organización, por ejemplo sobre el manejo de los residuos sólidos presentes en el seno y alrededor de estos sectores que forman un grave problema, se hace necesario llevar a cabo estudios que provean información relevante para que los pobladores asentados en este lugar, implementen los correctivos necesarios para mejorar la calidad de vida.

El aumento continuo de la población en el sector de la pampa, se ha producido por las actividades de extracción de minerales, ocasionando gran impacto en la zona, por el uso de sustancias de lenta degradación (pesticidas, desechos de origen doméstico, metales, etc.) que alteran la estructura y funcionamiento de los ecosistemas del sector convirtiéndolo en un manto vulnerable.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La presente tesis de investigación es fundamental para este sector ya que generara información sobre la situación actual de la caracterización de los residuos sólidos, la cual servirá de base para futuros trabajos de investigación relacionados a la misma, asimismo será parte de un documento de consulta para tomar las decisiones o medidas correctivas correspondientes.

Por consiguiente, nos planteamos el siguiente problema de investigación:

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la caracterización de los residuos sólidos que generan los pobladores del sector “La Pampa”, Inambari, Tambopata, Madre de Dios, 2017?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ✓ ¿Cuáles son las características de los residuos sólidos de la población del sector La Pampa?
- ✓ ¿Cuál será la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos de la población del sector La Pampa?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El planeta está sufriendo grandes cambios climáticos producidos por diferentes factores contaminantes y uno de los principales actores es la intervención del ser humano en contra del medio ambiente. Los residuos sólidos en las ciudades del mundo es un problema latente, con el avance de la ciencia y la tecnología se va generando residuos tóxicos y desechables. El país no es ajeno a esta realidad, pues cada vez el crecimiento poblacional va originando el aumento de desechos en las ciudades del Perú (Florez y Huanca 2018).

El lugar denominado “La Pampa” es un centro poblado con aproximadamente 50 000,00 habitantes¹ que generan alrededor de 10 toneladas² diarias de residuos sólidos producto de las diferentes actividades antrópicas como: el consumo de alimentos, económicas, y sociales, que contribuyen al deterioro de la calidad de vida de los habitantes, por el impacto que estos producen con la liberación de gases, malos olores que en algunos casos son causa de enfermedades, deterioro de los suelos, que debido a una mala disposición de los residuos se originan grandes acumulaciones que empeora la situación.

De igual forma, los factores limitantes como el crecimiento poblacional, la elevada producción de residuos, la crisis económica que conllevó a una reducción del gasto público, la debilidad económica de los gobiernos municipales, la escasa cultura ambiental y la poca participación de la población ha llevado a un inadecuado manejo de los residuos sólidos en la región de Madre de Dios.

Por otra parte, en los sectores de estudio se ha podido observar que los residuos no recolectados presentan un problema ecológico grave porque se acumulan en

¹ Dato obtenido directamente por los tesisistas en el lugar de estudio y reportados por algunos habitantes.

² Dato obtenido directamente por los tesisistas en el lugar de estudio

botaderos clandestinos, frecuentemente dentro de los mismos sectores, como predios, vías públicas, puentes, cauces de ríos, etc. Afectando al medio ambiente y la salud de las personas que viven en la zona.

El avance científico y tecnológico contribuyó a que nuestra sociedad se convierta en una sociedad de consumo que cada vez va generando mayor volumen de residuos que son complejos de tratar. Los sectores y centros poblados ubicados a orillas de la carretera interoceánica sur adolecen de un adecuado sistema recolector de residuos sólidos y como consecuencia de ello suelen realizar prácticas de quemado de los residuos, depositarlos a la intemperie y/o arrojarlos a los ríos.

Aspectos como el crecimiento demográfico, el consumismo y las actividades diarias de dinámica poblacional, han influenciado en el crecimiento de esta problemática y las diferentes consecuencias socio ambiental que trae consigo. (Bonilla y Núñez 2012).

En las zonas alejadas del núcleo poblacional que se encuentran en vías de desarrollo, como el departamento de Madre de Dios, existe un escaso o ningún control adecuado sobre estos desechos. Según lo observado y datos recopilados de los sectores en estudio, el quemado de los residuos es la práctica que más se realiza, emitiendo con ello gases contaminantes al ambiente; depositar los residuos al aire libre, generando olores desagradables que como consecuencia trae la proliferación de vectores que afectan la salud de la población.

En consecuencia, se desarrolla el presente estudio con el fin de conocer la actual situación de estos sectores, que nos permite tener una visión panorámica del problema ambiental de los botaderos de desechos sólidos, identificar los focos de contaminación en nuestra ciudad y diagnosticar los impactos ambientales que la población ha podido percibir. La información recopilada actúa como línea base de diagnóstico para poder ser empleados en distintos proyectos de inversión por

parte de organizaciones privadas y/o públicas que quieran realizar un mejor manejo de los residuos. Además, ayuda a que las instituciones ligadas al ambiente puedan tener información para calcular los impactos financieros que puede generar la erradicación de los botaderos de residuos.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la caracterización de residuos sólidos generadas por la población del sector “La Pampa”, Inambari, Tambopata, Madre de Dios.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Caracterizar los residuos sólidos de la población del sector La Pampa.
- ✓ Determinar la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos de la población del sector La Pampa.
- ✓ Realizar un análisis de la Gestión de residuos sólidos en el sector La Pampa.
- ✓ Dimensionar el reúso de los residuos sólidos generados en el sector La Pampa.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL

•**Ho (Hipótesis nula):** No es posible realizar la caracterización de los residuos sólidos que generan los pobladores del sector “La Pampa” Inambari, Tambopata, Madre de Dios.

•**Ha (Hipótesis alterna):** Si es posible realizar la caracterización de los residuos sólidos que generan los pobladores del sector “La Pampa” Inambari, Tambopata, Madre de Dios

1.6. VARIABLES

Por ser un estudio descriptivo no aplica la caracterización de variable dependiente y variable independiente.

1.6.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables en residuos sólidos

OBJETIVOS ESPECIFICOS	DEFINICIÓN DE VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	VALORACIÓN
Caracterizar los residuos sólidos de la población del sector “La Pampa”.	Residuos sólidos	TIPOS DE RESIDUOS SOLIDOS:	Clasificación de los residuos solidos	Ficha de observaciones:	Cuantitativa: Valores numéricos discretos.
Determinar la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos de la población del sector “La Pampa”.	Densidad de los residuos sólidos	PESO VOLUMETRICO POR SECTOR:	Determinación de la densidad por sector.	Ficha de peso volumétrico:	Cuantitativa: Valores numéricos continuos.

Fuente: Equipo de Investigación, Julio de 2020

1.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Hoy en día, los problemas ambientales en gran parte se agravan por la falta de sensibilización hacia el medio y los recursos naturales. Es importante que tomemos conciencia de lo que estamos generando, del daño que estamos provocado al medio ambiente y a la salud. Podemos hablar de un problema local en cuestión de residuos sólidos, pero cuando estos son quemados emiten gases contaminantes que se esparcen a lo largo de muchos sectores y hasta puede

abarcarse a una región entera y crea como consecuencia un daño mayor. (Carrillo 2015).

El contar con valores éticos ambientales ayuda a que se logre el desarrollo sostenible y que este permanezca, ya que pueda darse el caso que se emprendan proyectos encaminados a la sostenibilidad y se llegue a perder por falta de interés de la población. (Carrillo 2015) y la ley General del Ambiente.

El lugar denominado “La Pampa” es un centro poblado con aproximadamente 50 000,00 habitantes³ que generan alrededor de 10 toneladas⁴ diarias de residuos sólidos (con una producción per cápita de 0.2Kg/habitante) producto de las diferentes actividades antrópicas como: el consumo de alimentos, económicas, y sociales, que contribuyen al deterioro de la calidad de vida de la población, por el impacto que estos producen con la liberación de gases, malos olores que en algunos casos son causa de enfermedades, deterioro de los suelos, que a causa de la mala disposición de los desechos sólidos se originan grandes acumulaciones que empeora la situación, por tal motivo para la toma de muestras y su evaluación se hicieron respetando los protocolos de seguridad sanitaria.

Así mismo se recomienda a los usuarios de esta información consignada en la presente tesis, deben ser citados de acuerdo a la normatividad vigente y de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

³ Dato obtenido directamente por los tesisistas en el lugar de estudio y reportados por algunos habitantes.

⁴ Dato obtenido directamente por los tesisistas en el lugar de estudio

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. INTERNACIONALES

Según Satula, Ulloa Carcasés y Gola Cahimba (2017), en su artículo denominado “Evaluación ambiental del depósito de residuos sólidos de Katenguenha, Angola”, señala que en la localidad de Huambo (Angola) la deposición de desechos sólidos en el tiradero Katenguenha representa una grave problemática ambiental. La investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos que este tiradero puede producir al medio ambiente. Los investigadores aplicaron el método de CRI (Criterios Relevantes Integrados) que les permitió hacer la identificación y evaluación de los impactos ambientales. Como resultado de la investigación realizada se pudo conocer que el tiradero de desechos sólidos en Katenguenha impacta de manera negativa al medio físico, social y biológico. Asimismo, los impactos en su mayoría se clasifican como categoría II, con un Valor de Impacto Ambiental mayor a 6.

2.1.2. NACIONALES

Sánchez y Cevallos (2015), en su trabajo de investigación “Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados en Electro Oriente S.A”, tuvo como objetivo “describir y evaluar el manejo de residuos de acuerdo a criterios ambientales”. Los investigadores concluyeron que la puesta en marcha de un adecuado sistema de gestión es de suma importancia tanto para la empresa, los colaboradores y la población en general.

Andrade (2019), en su tesis denominada “Gestión de Residuos Sólidos en la Municipalidad Distrital de Huacho”, como parte de sus objetivos tuvo la realización de un diagnóstico y la elaboración de una propuesta de gestión de residuos para la Municipalidad Distrital de Huacho con un enfoque ecológico. La

investigación fue de tipo cualitativo, de diseño cualitativo proyectivo. Para poder explicar los aspectos relacionados a los resultados de la variable de estudio, se hizo uso del método descriptivo. Dentro de sus conclusiones menciona que, la municipalidad no cuenta con el personal adecuado para la planificación de los residuos sólidos y es por ello no se cumplen con las metas establecidas, existe una deficiente comunicación entre las áreas responsables de velar por el aseguramiento de un adecuado servicio de limpieza pública, por ello, la disposición de los desechos sólidos no se está llevando a cabo de forma adecuada y en consecuencia, los objetivos de conservación y mantenimiento de las vías y espacios públicos no se están logrando.

2.1.3. EN EL CONTEXTO LOCAL

Carrión (2008), en su investigación “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su relación con la distribución de la población (urbano y rural) en el Distrito de Tambopata-Madre de Dios”, caracterizó los residuos sólidos domiciliarios, estimando la generación de residuos domésticos dentro del Distrito de Tambopata. Trabajo con una muestra de 54 viviendas. La investigación tuvo como finalidad generar información de carácter cuantitativa y cualitativa. Se hizo uso de métodos de muestreo estadístico y análisis señalados, para determinar la producción per cápita, volumen y composición de los residuos domésticos. Dentro de sus conclusiones menciona que, en promedio, se obtuvo una producción per cápita de 0,595 kg/hab/día para el Distrito de Tambopata, de 0,608 kg/hab/día para la zona urbana y de 0,464 kg/hab/día para la zona rural. Respecto a la caracterización, para el Distrito de Tambopata se obtuvo que el 61,809% pertenece a los residuos orgánicos, el 7,954 % a residuos del baño (conformado básicamente por papel higiénico, pañales y toallas). Para la zona Rural fue de 70,87% y 6,44%; y para la zona Urbana fue de 52,75% y 9,47 %. Asimismo, la densidad promedio fue de 272,58 kg/m³ para el distrito de Tambopata, 240,28 kg/m³ para la zona urbano y de 304,87 kg/m³ para la zona rural.

2.2. MARCO TEÓRICO

“Está compuesto por un conjunto de categorías y conceptos que ayuda al investigador en el estudio de un tema concreto de la realidad y está presente durante todo el transcurso de la investigación” (REA, 2017).

2.2.1. RESIDUOS SÓLIDOS

El término “residuo” proviene del Latin residum, en el lenguaje común también se le denomina como “desecho,” “desperdicio”, “producto,” “subproducto” o “basura”.(Carpio 2017).

En el transcurso de la historia, su eliminación ha sido el principal problema de los residuos sólidos, ya que su presencia a diferencia de otros residuos se hace más evidente y proximidad genera malestar en la población.(Márquez y Rosado 2011).

Los seres humanos son los únicos que producen residuos que no se pueden descomponer. Para los demás seres vivos la naturaleza funciona con ciclos cerrados, esto quiere decir que no producen residuos. Por ejemplo, las hojas caen sirven de alimento al suelo, los animales al morir sirven de alimento para otros animales y el resto que queda de ellos alimenta el suelo. Asimismo, el crecimiento de la población hace que se incremente el consumo y con ello la generación de desechos que no pueden descomponerse.(Rentería y Zeballos 2014).

Según Spiro & Stigliani (2005), los residuos sólidos son materiales de lenta descomposición, que durante su proceso de degradación derivan olores poco agradables que puede afectar la salud de las personas. (Avilez 2009).

Según Barboza y Julón (2017) los residuos sólidos comprenden todos los materiales sólidos o semisólidos, que carecen de importancia y valor económico para ser retenidos.

Los residuos sólidos representan una problemática a nivel de espacio y de toxicidad, donde el principal problema no solo es el volumen de residuos que se

genera sino también la ineficiencia de los medios para su disposición final. (Rojas 2012).

2.2.2. LOS RESIDUOS Y LA SALUD

Actualmente, la contaminación ambiental se ha vuelto uno de los más grandes problemas para los países, por los impactos negativos que trae consigo para el medio ambiente y la salud de las personas. (Florez y Huanca 2018).

Según la Constitución Política del Perú, las personas tienen derecho a la vida y a disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo de la vida. Asimismo, tienen derecho a la protección de su salud. En ese contexto, resulta de suma importancia realizar un adecuado manejo de los residuos a fin de garantizar la protección de la salud de la población. (Carrera 2014).

Los residuos sólidos generan un riesgo a la salud pública, sus efectos dañinos se hacen más notorios cuando estos son depositados en espacios donde dañan la calidad del suelo, agua o aire. (Cañedo-Villarreal et al. 2015).

Desde sus inicios el manejo de los residuos sólidos de origen domésticos se centralizó en aspectos técnicos, relacionados básicamente con la salud pública y la seguridad. Durante el proceso de gestión no se tomaba en cuenta los efectos perjudiciales que podía causar sobre los receptores del medio ambiente y la función de los agentes involucrados. Los costos económicos constituían la primordial preocupación para las autoridades. Por ello, solo en países desarrollados se ha podido realizar una gestión sostenible de los desechos sólidos de origen domésticos.(CITMA 2013).

Los contaminantes que se generan durante la descomposición de los residuos al aire libre generan consecuencias en la salud de las personas y los demás seres vivos.(Hidalgo 2012).

El depósito de desechos sólidos en botaderos al aire libre ayuda a la proliferación de animales e insectos que pueden convertirse en plagas. Como ejemplo

podemos mencionar, los roedores (ratones, ratas), los insectos voladores y rastreros (las cucarachas, moscas), los mamíferos (gatos, perros, cerdos) y las aves (garzas, zopilotes, etc.). La mayoría de estos suelen ser portadores de enfermedades que pueden poner en riesgo la salud pública.(Higueras 2010).

Las enfermedades pueden adquirirse a través del contacto directo con los residuos y de manera indirecta por medio de diversos vectores como mosquitos, moscas, cucarachas, ratones, gatos y perros callejeros que se alimentan de la basura. Según información de la Revista Panamericana de la Salud, los residuos sólidos urbanos pueden ser causantes de más de 40 tipos de enfermedades que hasta podrían ocasionar la muerte. (Mejía y Patarón 2015).

La acumulación de los residuos en suelos permeables, donde la capa freática está situado a poca profundidad, hace que las masas de agua subterráneas pueden llegar a contaminarse con mayor facilidad por los lixiviados de los residuos. Si estos acuíferos son usados como fuente de agua potable, pueden causar enfermedades o trastornos en las personas que hagan usos de ella. (Higueras 2010).

2.2.3. EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Percibir el bienestar o calidad de vida de la población de otra forma trastoca las bases biofísicas del ambiente y su sostenibilidad. Asimismo, el percibir esta problemática como una moda puede hacer que no se le brinde la importancia correspondiente. El manejo de los desechos sólidos o la calidad del agua para consumo de las personas, son temas mucha importancia que deben ser tratados.(Cañedo-Villarreal et al. 2015).

En gran parte de las ciudades de nuestro país no se está manejando adecuadamente los desechos sólidos. Ninguna ciudad tiene trabajado un Plan de Manejo de Residuos Sólidos enfocado en el desarrollo urbano y uso de tecnologías adecuadas (Carpio 2017).

Una inadecuada disposición de los residuos sólidos causa diversos tipos de contaminación, deteriorando el suelo en donde son depositados, contaminando el agua, la atmosfera, ya que el quemado de estos residuos trae consigo diversos efectos negativos que contribuyen al acrecentamiento del agujero de la capa de ozono (Carrillo 2015).

La gestión de los residuos es una actividad que suele presentar grandes problemas, iniciando desde su evacuación que se lleva a cabo de manera irregular, el no tratamiento adecuado en las zonas de recolección y su destino final. Asimismo, la población y los organismos que desarrollan su actividad en el lugar carecen de los conocimientos necesarios respecto al volumen de residuos que se produce, las técnicas de traslado seguro de estos desechos, las potencialidades que generaría el reciclaje de los materiales que son desechados y los impactos en el ambiente que trae consigo una mala gestión de los residuos sólidos. (Hernández-Nazario, Benítez-Fonseca y Bermúdez-Torres 2018).

La gestión de los residuos se ha convertido en uno de las más grandes problemáticas de la sociedad. La excesiva generación de residuos hace que no se cuente con espacios adecuados para su disposición final. Asimismo, el incremento de la producción de residuos hará que los espacios disponibles se llenen en pocos años.

Una de los principales causantes de la contaminación ambiental es el inadecuado manejo de los desechos sólidos, básicamente los de origen doméstico. El Perú no es ajeno a esta realidad, ya que esta problemática puede evidenciarse en casi toda sus ciudades. (Carpio 2017).

2.2.4. DETERIORO AL PAISAJE

La existencia de espacios de disposición final, sin control sanitario o ambiental deteriora la imagen del paisaje.

La presencia de los desechos sólidos en espacios abiertos(al aire libre) causa un impacto visual negativo. Muy aparte de la presencia de los desechos sólidos; el

humo, el polvo, los animales domésticos callejeros, también contribuyen al deterioro del paisaje por el desorden que generan en el lugar.

El deterioro del paisaje no solo se observa en el lugar de disposición final de los residuos sólidos, sino que esto suele extenderse a los lugares aledaños debido a la acción de los vientos que dispersan las bolsas de plásticos, papeles a grandes distancias. Estos sitios suelen causar un mayor impacto ambiental negativo sobre el paisaje cuando estos se sitúan cerca de los caminos vecinales, carreteras y/o asentamiento humanos. (Higueras 2010).

El paisaje se altera por varios factores, que al interactuar causan la contaminación visual. Durante el manejo de los desechos sólidos se suele llevar a cabo una mala disposición de estos. (Lira 2016).

El no contar con mecanismos adecuados para el manejo de los residuos hace que estos queden acumulados en el entorno, causando así el deterioro del paisaje, puesto que se degrada el medio natural y produce un mal aspecto para el poblador o turistas que visitan el lugar. (Paccha 2011).

2.2.5. AFECTACIONES A LA FLORA Y FAUNA

Una forma de afectación a la flora y fauna se produce por el uso de plaguicidas halogenados y plastificantes que por ser hidrosolubles resulta un peligro para los seres vivos silvestres. (Higueras 2010).

Según investigaciones científicas, los organismos en sus tejidos, a través de las cadenas alimenticias pueden acopiar grandes volúmenes de estos tipos de sustancias, que en un largo plazo pueden causar graves efectos tóxicos.

Dentro de los efectos que se ha podido observar en aves y organismos acuáticos tenemos, trastornos en la reproducción y desarrollo, inhibición en las tasas de crecimiento y pérdida de la coordinación, etc. La severidad de los efectos va depender de cuan susceptibles son cada especie, la presencia de las sustancias en el espacio y de cuan tóxicos son. (Higueras 2010).

2.2.6. LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY Nº 27314, 2000.

Se considera residuo sólido a toda aquella sustancia, producto o subproducto en estado sólido o semisólido que la persona dispone o tiene la obligación de disponer, según lo señalado en la normatividad nacional o los riesgos que puedan causar para la salud humana y el medio natural, para ser tratados por medio de un sistema adecuado que incluya: su minimización, segregación (separación), reaprovechamiento, acopio, recolección, transporte, comercialización, tratamiento, transferencia y disposición final. Dentro de esta definición se incluye también a los desechos producidos por eventos naturales. (Ruiz 2010).

2.2.6.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN (LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY Nº 27314)

Los residuos sólidos pueden ser clasificados desde distintos puntos de vista:

❖ Según su origen

Tabla 2. Clasificación de residuos sólidos por su origen

ORIGEN	TIPOS DE RESIDUOS
DOMICILIARIOS: residuos originarios de las viviendas, limpieza de áreas verdes, calles, veredas y locales comerciales e industriales.	Residuos de comida, papeles, materiales plásticos, cartones, residuos de jardín, cuero, textiles, goma, madera, aluminio, vidrio, metales, cerámica, latas, férreos, y suciedad procedente del barrido y limpieza en general.
VOLUMINOSOS: residuos que por tamaño, forma, peso o volumen resultan complicados para ser acopiados en la recolección convencional.	Electrodomésticos, colchones, muebles.
COMERCIALES: resultan del circuito de distribución de bienes de consumo.	Plásticos, cartón, papel, sobras de alimentos, vidrios, metales, maderas, latas.

RESIDUOS SANITARIOS: son resultado del desarrollo de actividades en laboratorios, clínicas, hospitales y establecimientos de similar actividad.	Material de cura, ropa, yesos, restos de tejidos humanos, materiales de un solo uso, etc.
CONSTRUCCIONES Y DEMOLISIONES: residuos que resultan de la reparación, ampliación y/o construcción de casas, empresas, pistas, etc.	Hormigón, madera, ladrillos, acero, piedras, tubos, cables, alambres, etc.
INSTITUCIONALES: Generados en colegios, cárceles, hospitales, postas, etc.	Plásticos, cartón, papel, restos de vidrios, metales, madera, latas y sobras de comida.
SERVICIOS MUNICIPALES: son resultado del funcionamiento y mantenimiento de los espacios municipales.	Producto de la limpieza de las calles, animales muertos, poda del arbolado urbano y automóviles que son abandonados.
INDUSTRIALES: producto del desarrollo de actividades industriales.	Plásticos, metales, tejidos, madera, fibras, vidrios, cartones, papel, sobras de comida, chatarra, cenizas, etc.
UNIVERSALES: son producidos en los hogares y constituyen un riesgo al ambiente y a la salud de las personas.	Baterías, pilas, tintas, cartuchos de impresora, tubos fluorescentes, etc.
AGRÍCOLAS: producto de las actividades ganaderos, forestales y/o agrícolas, llevados a cabo dentro del perímetro urbano.	Productos agrosanitarios, fertilizantes, bidones con sobras de agroquímicos, residuos de cultivos, etc.

Fuente: Ley General de Residuos Sólidos, LEY N° 27314.

En las distintas campañas de separación de residuos sólidos, frecuentemente se suelen clasificarse a estos en función de su naturaleza química y contenido de humedad en orgánicos (fracción húmeda) e inorgánicos (fracción seca)

❖ Según su naturaleza química y porcentaje de humedad

Tabla 3. Clasificación de residuos sólidos por su naturaleza química

ORGÁNICOS (FRACCIÓN HUMADA O COMPOSTABLES)	INORGÁNICOS (FRACCIÓN SECA O NO COMPOSTABLE)
Residuos de cocina	Papeles
Residuos de limpieza de jardines	Cartones
Residuos de podas de arbolado urbano, plazas y parques	Vidrios Plásticos

	Gomas
	Muebles
	Materiales poliacoplado (envases tetra pack, etc.)
	Material textil
	Materiales inertes
Su característica principal es que son fácil de degradar por la actividad bacteriana.	Su degradación puede tardar varios años. Forman parte de la cadena de reciclaje y comercialización.

Fuente: Ley General de Residuos Sólidos, LEY N° 27314.

2.2.7 CARACTERÍSTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Las características de los residuos pueden variar de acuerdo a los aspectos económicos, sociales, culturales, climáticos y geográficos. Se puede analizar los residuos en función de sus características biológicas, químicas y físicas. (Bonametti & Col, 2016)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Generación per cápita: relaciona el volumen de residuos urbanos generados a diario y la cantidad de personas que habitan en un determinado lugar. Un error frecuente que se comete es que se correlaciona la generación per cápita considerando solamente los residuos domiciliarios (doméstico + comercial), en lugar de residuos urbanos (domiciliarios + público + los residuos de servicios de salud).

Composición gravimétrica: traduce el porcentaje de cada componente en función al volumen total de la muestra de residuos analizados. Durante el proceso de análisis muchos técnicos tienden a simplificar, tomando en cuenta solo algunos componentes, como plástico, papel, metales, vidrios, materia orgánica, etc.

Peso específico aparente o peso de residuo: se calcula en base al volumen ocupado libremente, sin realizar compactación alguna, se expresa en kg/m³.

Densidad suelta: por lo general se relaciona con la densidad en el origen. Suele depender de la composición de los residuos, fluctuando entre 0.2 - 0.4 kg/m³ o Ton/m³.

Densidad transporte: suele depender de si el medio por el cual se transporta es compactador o no y de la clase de residuos a transportar. El valor común es de 0.6 kg/m³.

Densidad residuo dispuesto en relleno: se distingue entre la densidad recién dispuesta del residuo (que suele fluctuar entre 0.5 y 0.7 kg/m³) y la densidad después de asentado y estabilizado el sitio (que suele fluctuar entre 0.7 y 0.9 kg/m³).

Humedad: Se determina tomando una muestra de 1-2 kg, lo cual se hace calentar a una temperatura de 80°C por el lapso de 24 horas, para luego ser pesado. Puede expresarse en base seca o húmeda. Constituye un componente importante para los procesos a los que se puede someter los residuos.

Compresibilidad: Hace referencia a la disminución en volumen que puede sufrir una determinada cantidad de residuos cuando es compactado. Cuando se somete a una presión de 4kg/cm², el volumen de los residuos puede reducirse de 1/3 a 1/4 de su volumen inicial.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Poder calorífico: hace referencia a la cantidad de calor que puede emanar un cuerpo. Se puede diferenciar dos tipos de poder calorífico (inferior y superior). El Poder Calorífico Inferior (PCI) considera la corrección por humedad mientras que el Poder Calorífico Superior (PCS) no. El poder calorífico se mide haciendo uso de un calorimétrico y en unidades de energía por masa, [cal/g], [Kcal/kg], [BTU/lb].

Potencial hidrogeniónico (pH): el pH expresa el grado de alcalinidad o acidez del residuo. Generalmente se sitúa en la escala de 5-7.

Composición química: Determina los niveles de materia orgánica, carbono, minerales, calcio, potasio, fósforo, lípidos y grasas.

Relación carbono/nitrógeno (C:N): manifiesta la cantidad de materia orgánica concentrada en el proceso de descomposición, donde las concentraciones varían en un rango de 35/1 a 20/1.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

El conocimiento de las características biológicas de los residuos, ayuda a seleccionar las técnicas adecuadas para el tratamiento y disposición final de los mismos. El conocimiento de estas características resulta útil para el desarrollo de aceleradores/retardadores de materia orgánica, que usualmente son aplicados dentro de los carros recolectores, a fin de reducir y/o evitar generar malestar en la población durante el trayecto de los vehículos.

2.2.8 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el Perú, la administración de los residuos se ha venido realizando en base a la atención inmediata de los servicios que demanda la población, sin considerarse la planificación a mediano y largo plazo, y sinergias interinstitucionales.

Un aspecto importante para planificar la gestión y puesta en marcha de los servicios derivados de la gestión de residuos sólidos por parte de la municipalidad, es el análisis de las características de estos residuos que tiene como responsables a las municipalidades, de tal manera que permita fortalecer la planificación por medio de proyectos de ampliación y mejoramiento de estos servicios, donde se pueda asignar los recursos necesarios para su ejecución (personal, maquinarias, frecuencia, tiempo, etc.). (Cañedo, 2015).

Generalmente, los estudios que desarrolla la municipalidad para determinar las características de los residuos sólidos se convierten en un herramienta técnica valiosa que ayudan a mejorar la toma de decisiones adecuadas porque alimenta

de información técnica, parámetros, medidas y demanda; convirtiéndose en un valioso instrumento que permitirá fortalecer la gestión en el manejo de residuos a mediano y largo plazo. (Cañedo, 2015).

2.2.9. MARCO NORMATIVO EN RESIDUOS SÓLIDOS

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

El artículo 2º inciso 22, hace referencia que, “todas las personas tienen derecho a disfrutar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida”. Por otro lado, el artículo 194º señala que, las municipalidades como gobiernos locales, son autónomos en el aspecto administrativo, económico y político en el marco de su competencia. El artículo 195º inciso 5 y 8, señalan que las municipalidades están facultados para gestionar servicios en materia medioambiental.

LEY MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL – LEY N° 28245

El sistema faculta a diferentes instituciones públicas, como ministerios, organismos descentralizados, gobierno nacional, gobiernos regionales y locales, considerando la participación de las organizaciones sociales y organizaciones del sector privado, otorgándoles competencias, funciones, responsabilidades, con el fin de hacer cumplir las políticas ambientales, plasmadas en la agenda y el plan nacional de acción ambiental, como las diferentes normativas que conducen al logro de sus metas y objetivos.

LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE – LEY N° 28611

Esta ley otorga un marco regulatorio a la gestión medio ambiental en nuestro país, da a conocer los principios y protege el derecho efectivo e irrenunciable de toda persona a disfrutar de un espacio adecuado, equilibrado, saludable para su desarrollo. Por otro lado, señala sus obligaciones con el fin de salvaguardar y

mantener un ambiente saludable que permitan mejorar las condiciones de la calidad de vida y garantice un desarrollo sostenible de las regiones y de todo nuestro país. Además garantiza el derecho que le faculta a participar responsablemente en la toma de decisiones que impliquen la elección de medidas y políticas a favor del medio ambiente.

LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, Y EL DL. N° 1065 MODIFICATORIA DE LA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS

Faculta a las municipalidades provinciales y les responsabiliza de la gestión de los residuos sólidos, de tal manera que se vean obligadas a aplicar políticas que garanticen una adecuada gestión de los residuos de sus distritos y centros poblados menores. Tiene como finalidad realizar una gestión integral y sostenible de los residuos sólidos en nuestro país.

EI DECRETO LEGISLATIVO N° 1278

Contempla las obligaciones, derechos, responsabilidades y atribuciones de la población, a fin de lograr una mayor eficiencia en el uso de los materiales y asegurar un adecuado manejo de los mismos.

En el país, la gestión integral de los residuos sólidos se da con el fin de reducir los volúmenes y prevenir los riesgos que puedan generar, promoviéndose el reciclaje, la reutilización y producción energética, así como el compostaje y otras alternativas que ayuden a garantizar la salud de la población y protección del medio ambiente.

EI DECRETO SUPREMO N° 014-2017-MINAM

Reglamenta el D.L. N° 1278, “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” a fin de asegurar una eficiencia mayor en el uso de materiales y regular la gestión de los residuos, abarcando la reducción al mínimo de los desechos, y promueve la valorización energética y material de los mismos, su apropiada disposición final y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

DECRETO LEGISLATIVO N° 1501 QUE MODIFICA EL DECRETO LEGISLATIVO N° 1278, QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDO

El D.L. N° 1278 regula la gestión de los residuos sólidos, tiene como fin prevenir o minimizar la producción de los residuos, recuperar y valorizarlos. Por la necesidad de establecer medidas que ayuden a evitar o prevenir la extensión del COVID-19, se modificó el Decreto Legislativo N° 1278, con la finalidad de contemplar disposiciones referentes a la gestión de los residuos en contextos de emergencia.

Artículo 9.- Aprovechamiento de material de descarte proveniente de actividades productivas, extractivas y de servicios: los materiales de descarte sirven de insumo para ser aprovechados por otras actividades e incluso por la misma. Pueden ser recolectados y trasladados bajo cualquier modalidad.

Artículo 13.- Régimen especial de gestión de residuos de bienes priorizados: comprende la gestión de bienes de gran consumo que directamente o de manera indirecta influye en la producción de los residuos en grandes cantidades o que por ser peligrosos necesitan de un tratamiento especial.

Artículo 23.- Municipalidades Provinciales: tienen como competencia el manejo integral de los residuos dentro del área de su sector. Asimismo, les compete evaluar las propuestas de asiento de infraestructuras para el depósito de residuos, emitir opinión especializada sobre proyectos de ordenanza municipal referentes a la gestión de los residuos.

Artículo 34.- Segregación en la fuente: La segregación de los desechos es de carácter obligatorio y tiene que llevarse a cabo en la fuente de generación.

Artículo 65.- Infraestructura de residuos sólidos: estas infraestructuras son: plantas de tratamiento, plantas de transferencia, Infraestructuras de valorización, Infraestructuras de disposición final.

REGLAMENTO NACIONAL PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DECRETO SUPREMO Nº 001-2012-MINAM

Como parte de sus objetivos establece:

- Un conjunto de obligaciones y derechos para llevar a cabo una gestión adecuada y manejo ambiental de los RAEE por medio de sus distintas etapas de manejo.
- Las responsabilidades de los involucrados en la gestión de los RAEE, para que fabricantes de estos tipos de aparatos, en conjunto con los gobiernos municipales, los operadores de los RAEE y los usuarios o consumidores de AAE, se hagan responsables de algunas de las etapas del proceso de manejo.

“Este reglamento es de aplicación al conjunto de actividades relativas a la gestión y manejo de residuos sólidos; es de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada dentro del territorio nacional” (Sanchez y Cevallos 2015).

PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Tiene como finalidad la reducción de la generación de residuos a nivel nacional y el control de los riesgos ambientales y sanitarios asociados a ello, a través de la puesta en marcha de programas de educación ambiental y el fomento de la participación ciudadana para poder controlar y minimizar la producción per cápita de los residuos; aumentar la cobertura y calidad de los servicios para manejo de los residuos; la disminución, reutilización, recuperación y reciclaje de los residuos; la valorización y disposición adecuada de los residuos que no podrán ser aprovechados.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. REDUCCIÓN EN EL ORIGEN

“Es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de los residuos sólidos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales y sanitarios que produce”. (Carrera 2014)

2.3.2. APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN

Comprende la recuperación de los residuos sólidos a fin de obtener beneficios económicos y ambientales de estos. El reciclaje es una forma de aprovechamiento de los residuos.(Carrera 2014).

2.3.3. TRATAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

“Es la alteración física, química o biológica de los residuos, disminuyendo su volumen y acondicionándolos para la disposición final”. (Carrera 2014)

2.3.4. DISPOSICIÓN FINAL CONTROLADA

“Es el proceso final del manejo de los residuos, por el cual pasan básicamente los materiales que carecen de valor económico, a fin que de no constituyan riesgo para el medio ambiente y la salud de las personas”. (Carrera 2014).

2.3.5. BASURA

“En términos de gestión ambiental, la basura es aquello que queda luego de separar los residuos sólidos, a fin de fomentar su reaprovechamiento, a través del reusó o reciclaje”. (López 2014).

2.3.6. RESIDUO

Según la RAE, el residuo es aquella parte o porción que queda de un todo. “Una de las principales características de los residuos es haber sido un objeto con una utilidad concreta y con el paso del tiempo haber perdido su capacidad para ser utilizado”. (Álvarez y Alvarado, 2016)

Son materiales que todavía poseen valor y que no necesariamente deben ser botados. (Carrera 2014; CONAM 1994).

2.3.7. REDUCIR

Es disminuir la cantidad, el tamaño, la intensidad o la importancia de una cosa. Por ejemplo al realizar una compra, evitar la adquisición de productos con más empaques del que verdaderamente necesita, eligiendo productos y empaques hechos con materiales reciclados o reciclables; cuando se consume una menor cantidad de materiales se tiene como resultado una menor cantidad de residuos a disponer (Carrera 2014).

2.3.8. REUSAR

Hace referencia a darle un uso diferente a un determinado bien. Esto permite que las cosas, bienes que ya no son de utilidad para uno puede serlo para otros. Permite de manera indirecta la reducción de los residuos. (Carrera 2014).

2.3.9. RECICLAR

Es el proceso a través del cual los residuos sólidos que son recuperados se convierten en insumo para la obtención de nuevos productos. Consiste en la separación de los residuos, clasificándolos de acuerdo a sus características y componentes en plásticos, cartones, papeles, metales, vidrios, y el procesamiento de cada material con un adecuado tratamiento. (Carrera 2014).

2.3.10. REAPROVECHAR

“Es volver a obtener un beneficio de aquello que se consideró residuo. El reciclaje de los residuos se conoce como una técnica de reaprovechamiento ”. (Quispe 2018).

2.3.11. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

“Es el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados”. (Torres 2008)

2.3.12. TRATAMIENTO

Proceso, técnica o método que permite modificar las características biológicas, químicas o físicas de los residuos, con la finalidad de eliminar o disminuir su grado de peligrosidad para el ambiente y/o la salud humana. (Herrera 2015).

2.3.13. BOTADERO

Lugar donde los residuos sólidos son acumulados sin realizar la separación o tratamiento alguno. En este lugar no existe control sanitario alguno que impida la contaminación del espacio. (Huaricallo y Gordillo 2016).

2.3.14. LIXIVIADO

“Líquido de olor desagradable y color negro, que se genera por la putrefacción o descomposición natural de los residuos sólidos”. (Huaricallo y Gordillo 2016).

2.3.15. SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

“Es el proceso educativo que busca impartir consciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente”.(Huaricallo y Gordillo 2016).

2.3.16. SEGREGACIÓN

“Es la acción de separar las cosas entre ellas, es la acción a través del cual se separan los residuos sólidos por sus tipos básicos o generales: papelería, plástico, metales, orgánicos, etc.” (López 2014).

2.3.17. CALIDAD VISUAL

Se debe considerar la estética al apreciar los posibles impactos ambientales de las actuaciones que se propongan. La estética puede ser definida como aquello que está relacionado con las características tanto de las cosas observadas como las personas que los perciben y cuya combinación hace que lo observado sea agradable o desagradable a los sentidos. (Valdez 2012).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es de tipo descriptiva, puesto que se describió la actual situación de la problemática que representan los botaderos de residuos en el sector la Pampa, determinándose la ubicación georreferenciada de los principales botaderos de la zona.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es de diseño no experimental y transversal, porque no se hizo manipulación alguna de las variables, lo cual permitió caracterizar los residuos sólidos (REA, 2017).

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Es de nivel descriptiva, puesto que se describe cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno o evento y se especifica las propiedades importantes para medir y evaluar los aspectos, componentes o dimensiones de este. (REA, 2017).

3.4. DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL

3.4.1. LOCALIZACIÓN DE LOS SECTORES

La zona de estudio se encuentra ubicada al sur oeste del departamento de Madre de Dios, específicamente en los tres sectores del kilómetro 105 de coordenadas (Norte: 390743; Este: 8574685), 107 (Norte: 389687; Este: 8575097) y 108 (Norte: 389252; Este: 8575247).

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

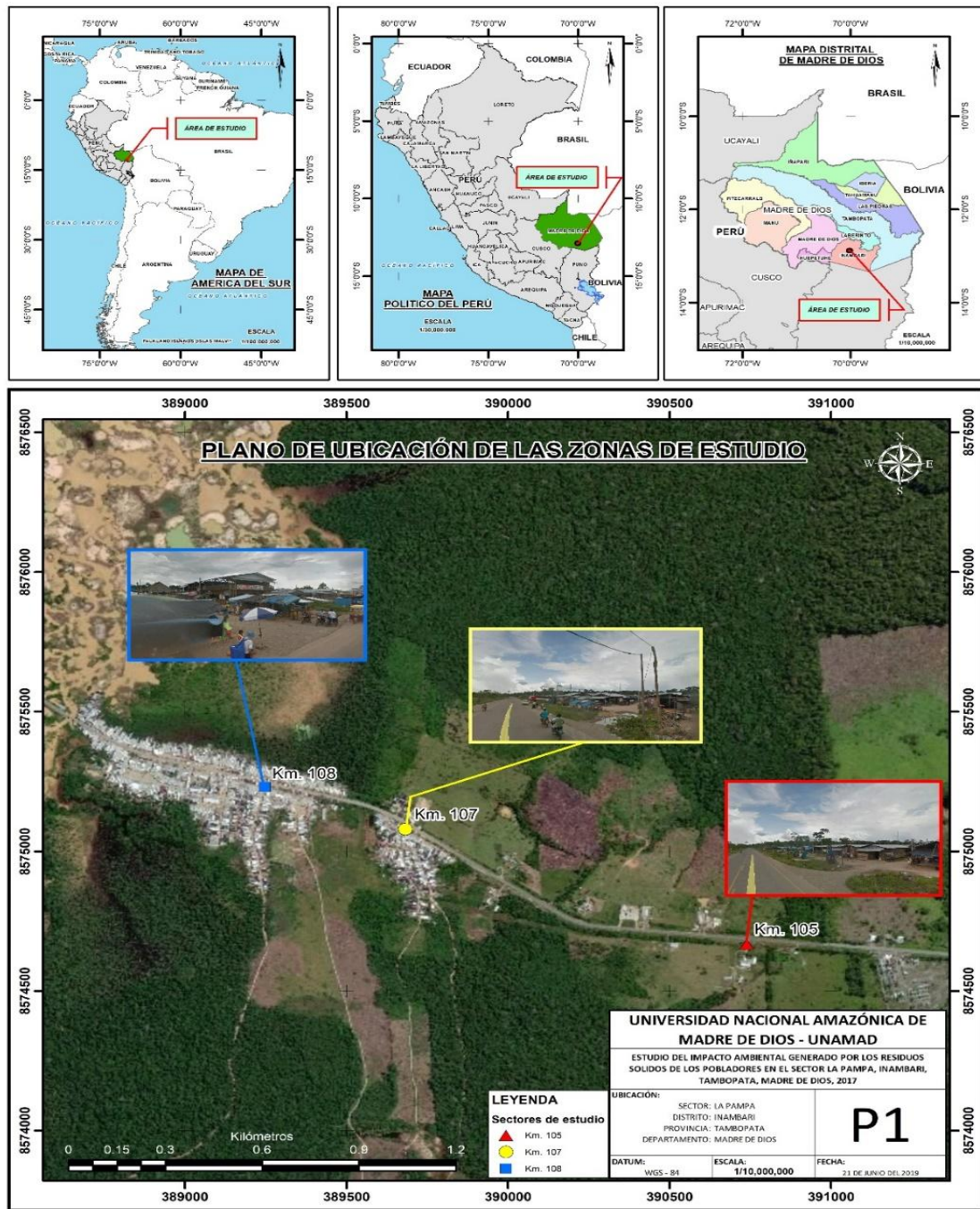


Figura 1. Plano de ubicación de los sectores de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1. POBLACIÓN

La Pampa es la denominación de la zona ubicada entre los kilómetros 98 y 115 de la Carretera Interoceánica, en plena zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata.

Posee una extensión aproximado de 20 km de largo por 5 km de ancho, un clima tropical, con precipitaciones significativas y temperatura media anual es de 24.3 °C.

Es considerado un territorio sin ley, con extensas zonas de arena donde años atrás existía bosque amazónico, árboles muertos y lagunas de fango con mercurio.

El antecedente de La Pampa se registra en mayo del año 2007, a la margen izquierda del km 98 de la vía Interoceánica sobre la quebrada Guacamayo. Los mineros ilegales invadieron la zona e iniciaron su actividad sobre lo que era una concesión forestal. En los siguientes años se produjo un avance descontrolado incitado por la obtención del oro aluvial.

REACCIÓN ESTATAL

En el año 2010, durante el gobierno del ex presidente Alan García, el entonces ministro del Ambiente, Antonio Brack Egg, implemento la Fiscalía Ambiental en la ciudad de Puerto Maldonado a fin de luchar contra los delitos de la minería ilegal.

En el año 2012, durante el gobierno del ex presidente Ollanta Humala se creó un marco normativo que incluía la interdicción y la formalización de los mineros informales que realicen sus actividades en zonas permitidas por el Estado.

En el gobierno del ex presidente Pedro Pablo Kuczynski se decidió pasar al Ministerio de Energía y Minas los temas de formalización minera, y al Ministerio del Interior las operaciones de interdicción.

Para el presente estudio se consideró todos los botaderos ubicados en los kilómetros 105, 107 y 108, que por su naturaleza, no cuentan con una distribución espacial planificada, encontrándose de manera aleatoria y desordenada. En cuanto a habitantes, el sector la Pampa ubicada a una altitud de 359 msnm en la carretera Interoceánica entre la ciudad de Puerto Maldonado y Mazuco, presenta aproximadamente 50 mil habitantes, cuyos pobladores se agrupan en: 15 mil comerciantes; 11 mil mineros informales e ilegales; 4 mil transportistas (mototaxistas, cargueros, etc.); 11 800,00 amas de casa (datos proporcionados por el Gobernador del Distrito de Inambari Sr. Jaime Argón Zegarra), quienes depositan sus residuos en los botaderos.

3.5.2. MUESTRA

La muestra está conformada por todos los botaderos ubicados en los kilómetros 105, 107 y 108, por consiguiente, la población y muestra son iguales (Rea 2017). Para la recolección de las muestras se hizo uso de bolsas plásticas, guantes y mascarillas, y para el transporte del material se utilizó una carretilla, que facilitó su traslado y almacenamiento en un ambiente para su pronta selección.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS

En la presente investigación se utilizó el método deductivo, se inició con la búsqueda de información acerca de los residuos sólidos, sus distintas definiciones y forma de manejo. Durante todo el proceso de investigación se utilizó la revisión documentaria que se basó en la búsqueda y consulta de diferentes materiales escritos a fin de recabar información relevante y necesaria que esté relacionado con el problema de estudio y que resulte útil para el logro de los objetivos de la investigación. Por medio de distintas fuentes de información secundarias se logró llegar a las fuentes primarias de información, que básicamente fueron: libros, artículos académicos, informes de instituciones

públicas, informes de organismos internacionales, bases de datos oficiales estatales, nacionales e internacionales.

Se realizaron visitas presenciales a los sectores de estudio para poder realizar una observación directa a fin de verificar el estado de los residuos sólidos.

El procedimiento metodológico que se desarrolló en la presente investigación fue:

- ✓ Determinación de la población de estudio.
- ✓ Identificación de los lugares con residuos sólidos.
- ✓ Caracterizar, Clasificar y Cuantificar los residuos sólidos.
- ✓ Determinación de la composición física de los residuos.
- ✓ Determinación de la densidad o peso volumétrico.
- ✓ Redacción del informe final.

❖ **Procedimiento de pesaje**

Los residuos fueron recolectados de botaderos informales ubicados en la zona de estudio. Se recolectaron las muestras de residuos sólidos en bolsas, posteriormente fueron pesadas con una balanza de 50 kg, e identificadas en un formato lugares que la población utiliza como botadero informal, seguidamente las bolsas que se colectaron en las áreas de estudio fueron trasladados a una determinada zona para su cuantificación, se vaciaron los residuos sobre un plástico para luego ser mezclados.

❖ **Procedimiento de cuarteo para la determinación de la composición física de los residuos sólidos.**

Los residuos recolectados se vierten en un área donde con la ayuda de una pala son mezclados a fin de obtener una muestra homogénea. Después de ser mezclados se dividió los residuos en 4 partes iguales, denominados sectores **A**, **B**, **C** y **D**. Se seleccionó los sectores A y C (extremos), para repetir nuevamente el cuarteo, haciendo uso de lo restante (B y D) para determinar el peso volumétrico.

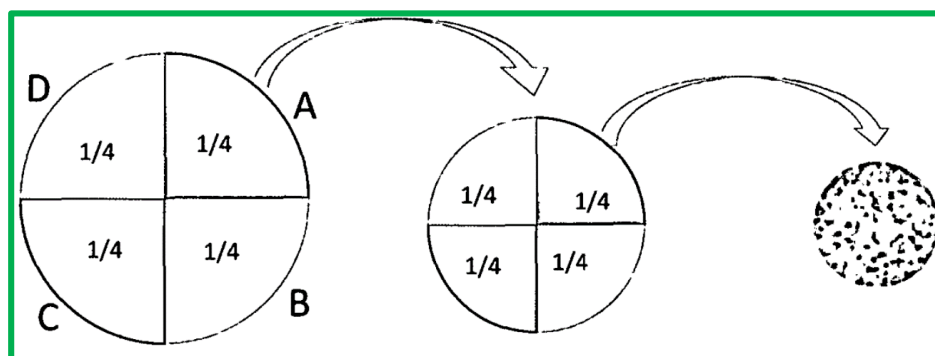


Figura 2. Diseño del método del cuarteo.

Fuente: Guerra (2008).

Se repite el procedimiento de cuarteo hasta lograr una muestra de aproximadamente 120 Kg, que se utilizará para realizar la composición de los residuos sólidos.

Al clasificar según el tipo de residuo se procede a pesar cada uno por separado, tomando en cuenta que los volúmenes pequeños deben ser pesados en una balanza más sensible.

Ya obtenido el peso de cada residuo y con base al peso inicial de la muestra de cuarteo, se determina el porcentaje de cada residuo.

$$\text{Porcentaje \% por muestra} = \left(\frac{\text{Peso de cada residuo clasificado}}{\text{Peso total de la muestra del cuarteo}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Después de este proceso de cuarteo, se procede a la caracterización, clasificación y cuantificación.

❖ **Determinación de la densidad o peso volumétrico**

La densidad o peso volumétrico se expresa en kg/m^3 . Conocer los datos del peso específico es importante para poder estimar la masa y el volumen de los residuos a ser gestionados.

En el momento que se está llevando a cabo el primer cuarteo se aprovecha para realizar el cálculo que permita conocer el peso de los residuos que entran en un metro cúbico. A continuación se describe el procedimiento:

Se halla el volumen del cilindro usado, en base a la siguiente fórmula:

$$V = \pi R^2 h \quad (2)$$

$$V = A_b h \quad (3)$$

Donde:

V = cilindro volumen

A_b = área de la base del cilindro

R = radio del cilindro

H = Longitud de la altura del cilindro

$\pi = 3,141592$

En este caso se utilizó un cilindro, el cual ya se presenta la medida conocida que es de 55 galones.

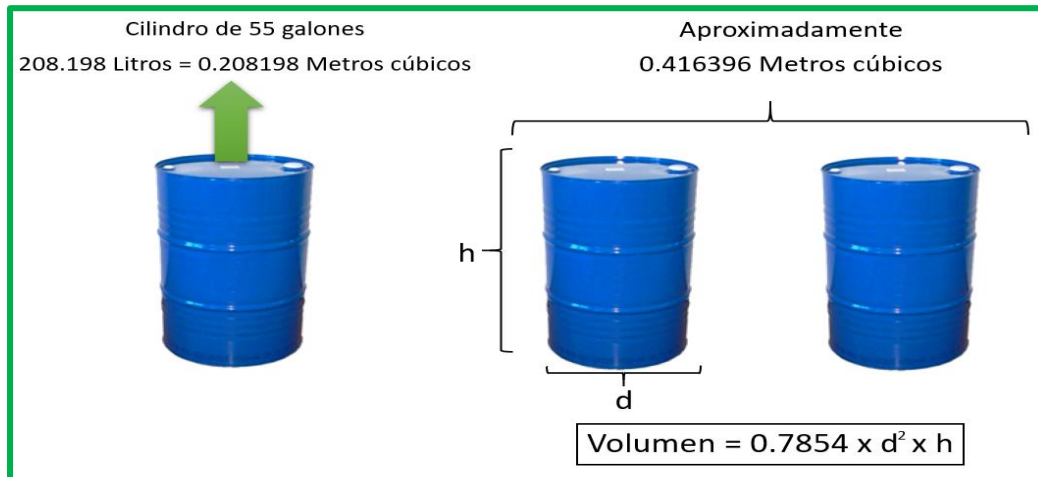


Figura 3: Determinación de la densidad de los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de mezclar los residuos previos al primer cuarteo, se procede a llenar el recipiente hasta el borde sin realizar presión dentro del mismo. Cuando el recipiente se encuentre lleno, se procede a golpear el recipiente contra el suelo, esta acción se repite por tres veces, haciéndole caer desde una altura aproximada de 10 cm para que los residuos puedan asentarse.

Después se vuelve agregar los residuos sólidos hasta llegar a la capacidad total del cilindro, cuidando de no hacer presión al colocarlos. Posteriormente, se

coloca el recipiente en la balanza y se registra el peso determinado, descontándose el peso del cilindro, a fin de obtener el peso real de los residuos. Entonces, el peso de los residuos dividido por el volumen del recipiente nos dará como resultado la densidad de los residuos.

$$\text{Densidad} = \left(\frac{\text{Peso de los residuos descontando peso de recipiente (Kg.)}}{\text{volumen del recipiente (m}^3\text{)}} \right) \quad (4)$$

Una vez obtenido los pesos totales de los residuos, se procede a calcular a generación de los residuos sólidos.

❖ **Procedimiento de caracterización, clasificación y cuantificación**

La prueba de caracterización física se basa en la clasificación de la basura en función de sus distintos componentes, como cartones, papeles, plásticos, materia orgánica, etc. Para esta prueba se eligen al azar los botaderos informales y las bolsas con residuos para ser abiertas y separadas en función de sus distintos componentes.

Estas actividades se realizaron en diferentes días de la semana, por la complejidad del traslado de sector a sector y las dimensiones de los botaderos informales, teniendo en consideración el traslado de las bolsas escogidas al azar, para su posterior caracterización.

La cuantificación se realizó de la siguiente manera, se tomó de base las zonas de estudio (los sectores), de estos sectores se ubicaron los botaderos informales, de estos botaderos se recolectaron los residuos sólidos en bolsas, donde estas bolsas fueron pesadas, para su posterior traslado a una zona más óptima para su caracterización, clasificación y cuantificación, de estas bolsas escogidas al azar, se cuantifico los componentes.

❖ **Determinación de la composición física de los residuos**

Para poder determinar la composición física de los residuos se usa la muestra de cuarteo que corresponde a la porción **A**. Los componentes son clasificados y

colocados en diferentes bolsas. Terminada el proceso de clasificación de los componentes, se procede a pesar y registrar los datos en la tabla correspondiente.

❖ **Procesamiento de datos y análisis estadístico**

Para procesar y analizar los datos recopilados como producto de la aplicación de los instrumentos, se utilizó la estadística descriptiva.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

Para el análisis e interpretación de datos tomados durante el desarrollo de la investigación, se empleó la estadística descriptiva.

En una tabla Excel, se organizan los datos obtenidos en campo, para posteriormente aplicar las distintas fórmulas que se muestran en la metodología y su posterior análisis de los datos.

3.6.2. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ GPS
- ✓ Cuadernillos de campo
- ✓ Cilindros
- ✓ Bolsas de plástico
- ✓ Lapiceros
- ✓ Lápices
- ✓ Etiquetas
- ✓ Plumones
- ✓ Manga
- ✓ Metros (para medir la altura que presenta el cilindro con los residuos sólidos)
- ✓ Balanza
- ✓ Guantes
- ✓ Papel bond A-4
- ✓ Cámara fotográfica

- ✓ Carretilla
- ✓ Palas

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El trabajo de campo consistió en la ubicación de los botaderos en los km 105, 107 y 108 del sector “La Pampa”. Para ello se realizó inspecciones en situ, la visita permitió realizar la observación y caracterización de los residuos sólidos. La tabla 4 detalla la lista de cada uno de los botaderos identificados, en ella se muestra la referencia, el área la forma y las coordenadas UTM Este (X) y Norte (Y) referenciadas a través de un dispositivo GPS Garmin y visualizadas a través del software ArcGis 10,7.

Tabla 4. *Lista de botaderos identificados en el área de estudio*

N	Sector	Área (m ²)	Forma
1	Km 105	108,28 (r=5,87m)	Circular
2		144 (4m x 36m)	Rectangular
3	Km 107	240 (4m x 60m)	Rectangular
4		28,57 (r=5,81m)	Semicircular
5		80 (4m x 20m)	Rectangular
6	Km 108	600 (5m x 120m)	Rectangular
7		19,64 (r=2,5m)	Circular
8		160 (5m x 32m)	Rectangular
9		200 (4m x 50m)	Rectángulo cóncavo
10		87,71 (r=10,57m)	Circular
11		71,84 (r=9,97m)	Semi circular

Fuente: Elaboración propia.

Los botaderos identificados son 11 en total, ubicados lugares cercanos a la vía interoceánica y la población circundante, muchas de ellas cercanas a centros de ventas de combustible, lubricantes y dispensa de alimentos.

Los botaderos por sectores, determina que el km 108 concentra el 54,55% de los botaderos censados (6 botaderos), el 27,27% en km 107 (3 botaderos) y el 18,18% (2 botaderos) en el km 105. Estos botaderos son lugares de acumulación final de residuos sólidos.

❖ **Determinación de la composición física de los residuos**

Para facilitar la composición física de los residuos sólidos se realizó el método del cuarteo, en este caso se realiza cuando los residuos son difíciles de manejar es decir cuando son en mayor cantidad.

Como se presenta en la metodología, se realizó el cuarto y cuarto hasta obtener una muestra homogénea, es por ello que utilizamos una manga la cual nos ayudó a mezclar los residuos, de todas las bolsas que se obtuvieron de los botaderos.

Hallando los siguientes residuos sólidos.

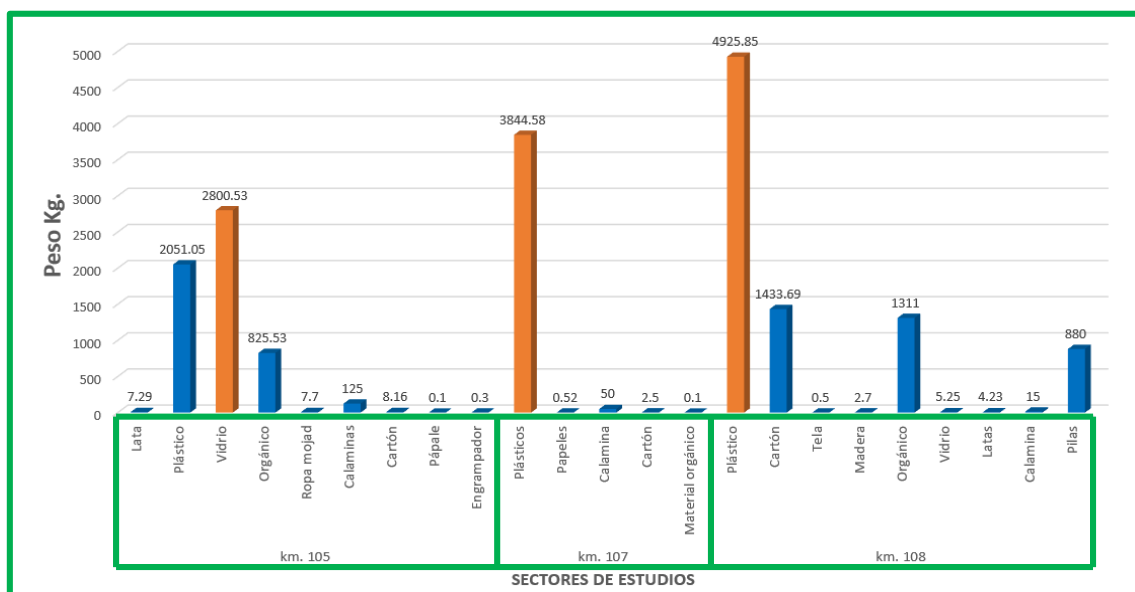


Figura 4: Composición física de los residuos sólidos en las tres zonas de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la composición física de los residuos sólidos de los tres sectores de La Pampa, se muestra que en el km 105 el Vidrio fue el que predominó con 2 800,53 kg; en el sector del km 107 predominó el Plástico con 3 844,58 kg, y de la misma manera en el sector km 108 predominó el Plástico con 4 925,85 kg, siendo este último el que alcanzó el más alto peso de los tres sectores de estudio.

Por otro lado, según Carrión (2008), su estudio revela que el residuo predominante fue la Materia Orgánica y los demás componentes no presentaron mayor diferencia, manteniendo un porcentaje similar, debido a que el estudio se realizó en la ciudad de Puerto Maldonado, mientras que la investigación corresponde a un sector rural del mismo departamento.

En el caso de Propoli (2004), hallaron la composición física de los residuos en 12 tipos, de los cuales la que presentó mayor cantidad o peso fue la Materia Orgánica seguida de Papel, Cartón y otros. Como en Carrión (2008). Los lugares de estudio fueron ciudades donde ya presentan un sistema de traslado de los residuos sólidos y la población que radica en estos distritos, no es similar al sector La Pampa ya que radican en su mayoría son itinerantes o están presentes solo por la actividad minera, es por ello que los residuos sólidos que se manejan en el sector La Pampa no son de interés para dichos pobladores.

Por otro lado, Andrade (2019), en el distrito de Guacho-Lima presentaron 18 tipos de residuos sólidos, presentando una mayor disgregación de los residuos a diferencia del presente estudio, donde la mayor cantidad de o peso de de los residuos sólidos fue en los de aprovechamiento como; papel, cartón, vidrio, plástico PET, plástico duro y otros. Siendo similar a los residuos sólidos que se hallaron en mayores cantidades.

Asimismo, Ascanio (2017), nos refleja la composición física de su estudio, mostrándonos en primer lugar al Papel con el más alto peso (kg). En segundo lugar el Cartón, en tercer lugar, el plástico y en cuarto lugar el vidrio; de allí los demás tipos de residuos alcanzando un total de 10 tipos. En este estudio se

muestra la similitud de la composición física con referencia a la magnitud de estos residuos sólidos hallados.

En el caso de Carrera (2014), en su estudio nos muestra que el componente que presenta mayor incidencia fue la Materia Orgánica con 46% con un peso de 48 050,00 kg. Seguido de los desechos sanitarios y otros. Presentando una realidad distinta a la distribución de los componentes con respecto al estudio en caso, presentando 09 componentes o tipos de residuos sólidos.

De los estudios en cuestión, se muestra que en la mayoría predominan los residuos Orgánicos, lo cual no es similar al estudio que se muestra. Es posible que sea el hecho de que el estudio se realizó en la Amazonia Peruana y en un sector que no presenta un desarrollo óptimo, donde los pobladores que radican en este sector, prefieren arrojar sus desechos orgánicos al bosque demostrando la falta de educación ambiental donde dicha población presenta una actividad itinerante, mostrando esta diferencia entre los estudios de otras zonas.

❖ **Comparación de los Residuos sólidos en las tres zonas de estudio**

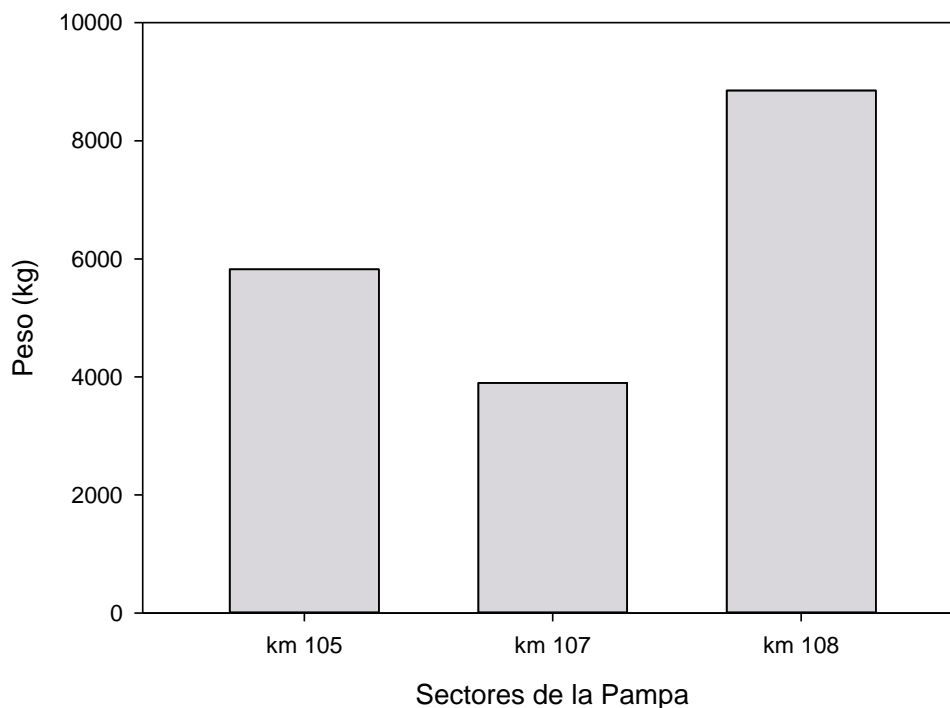


Figura 5: Peso total (kg) de residuos sólidos domiciliarios encontrados en tres sectores de la Pampa.

Fuente: Elaboración propia.

En el sitio denominado km 108, se encontró una mayor cantidad de residuos (8 854,1 kg), seguido por el km 105 y 107, con 5 825,1 kg y 3 897,7 kg respectivamente.

❖ **De la Caracterización de los residuos sólidos domésticos**

En los 3 sitios evaluados, encontramos en mayor cantidad los residuos de plástico, vidrio y restos de comida, con 10 821,00 kg (58,3 %), 2 805,00 kg (15,10 %) y restos de comida 2 136,6 kg (11,5 %), respectivamente. Asimismo, los residuos encontrados en menor proporción fueron latas (11,5 kg), telas (8,2 kg), madera (2,7 kg) y papeles (0,61 kg) (tabla 5).

Tabla 5. *Clasificación de tipos de residuos sólidos encontrados en los tres sitios evaluados*

Nº	Tipo de residuo	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
1	Plásticos	10821,47	58,25
2	Vidrio	2805,50	15,10
3	Restos de comida	2136,62	11,50
4	Cartones	1444,36	7,78
5	Cuero	1155,85	6,22
6	Metales/calaminas	190,00	1,02
7	Latas	11,52	0,06
8	Telas	8,20	0,04
9	Madera	2,70	0,01
10	Papeles	0,61	0,00
11	Aluminio	0,00	0,00
12	Cerámica	0,00	0,00
	Total	18 576,83	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 5, muestra que los plásticos son los residuos sólidos de mayor ponderación (58,25%), generados por los pobladores del sector en estudio, debido a que la gran mayoría de los productos de consumo contienen plástico como empaque, cuando son expendidos, en el almacenaje, la protección, la limpieza, etc., o también en sus diferentes formas o derivados, un producto generalmente tiene plástico, como componente o como parte del producto.

Actualmente el plástico es muy utilizado en envases o envolturas de sustancias o productos alimenticios que, al ser desechados sin control, originan gigantescas acumulaciones en los botaderos de residuos sólidos.

La acumulación de los materiales plásticos al aire libre genera problemas en la población, pues son fuentes de acumulación de agua donde pueden vivir y reproducirse diferentes vectores, como es el caso del dengue que hoy en día está cobrando muchas vidas. Asimismo, el desecho al aire libre de estos materiales,

provoca la disminución del embellecimiento de las áreas donde se sitúan. Se sabe que en su gran mayoría el plástico puede ser reutilizado o reciclado, pero hoy en día estos residuos resulta un problema de difícil solución.

En los últimos años se ha producido un incremento de los envases plásticos descartables que se tiran a la basura, proveniente de botellas descartables de agua de mesa, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, aceites, etc. Las empresas han venido reemplazando los envases de vidrio por envases de plástico.

Según la tabla 5, el 15,10% de los residuos que generan los habitantes del sector en estudio, es vidrio. El vidrio debido sus principales características (dureza y transparencia) y a pesar de su fragilidad, se convierte en un elemento imprescindible para algunos sectores de la industria.

Pese a la competencia de envases más baratos (envases de plástico, latas, etc.), el vidrio aún sigue siendo uno de los envases más usados para el comercio de bebidas alcohólicas (como cervezas y vinos), no alcohólicas (como gaseosas, jugos, refrescos etc.), variedad de conservas y productos de perfumería que se benefician de su característica de visibilidad.

El vidrio es considerado uno de los materiales de más fácil reciclado y menos contaminantes.

Según la tabla 5, el 11,50% de los residuos que generan los habitantes del sector en estudio, corresponde a restos de comidas. Este tipo de residuos se generan en la actividad de una cocina (domestica y/o comercial), que por su naturaleza (materia orgánica) son grandes fuente de contaminación.

El acumulamiento de restos de comidas en botaderos constituye un problema sanitario, puesto que la basura es el lugar idóneo para que muchos microorganismos crezcan y se proliferen.

Según la tabla 5, el 7,78% de los residuos generados por los habitantes del sector en estudio, corresponde a los residuos de cartón. El cartón está formado por varias capas de papel superpuestas, es más duro y resistente que el papel.

Usualmente es usado para la fabricación de envases y embalajes. El cartón es considerado uno de los materiales más amigable con el medio ambiente porque puede ser reciclado y es de fácil degradación.

Por otra parte, los demás residuos sólidos generados por los habitantes del sector en estudio, constituyen menos del 8%, entre ellos están, los cueros, metales/calaminas y otros, que por su cantidad no representan un efecto considerable al medio ambiente.

❖ Comparación de los componentes por zonas de estudio.

❖ Componente, Restos de comida

De los tres sitios evaluados en La Pampa, el km 108 presentó una mayor cantidad de restos de comida (1 311,00 kg), seguido por el km 105 (825,5 kg). Sin embargo, en el km 107 se encontró una mínima cantidad de este residuo domiciliario (0,1 kg).

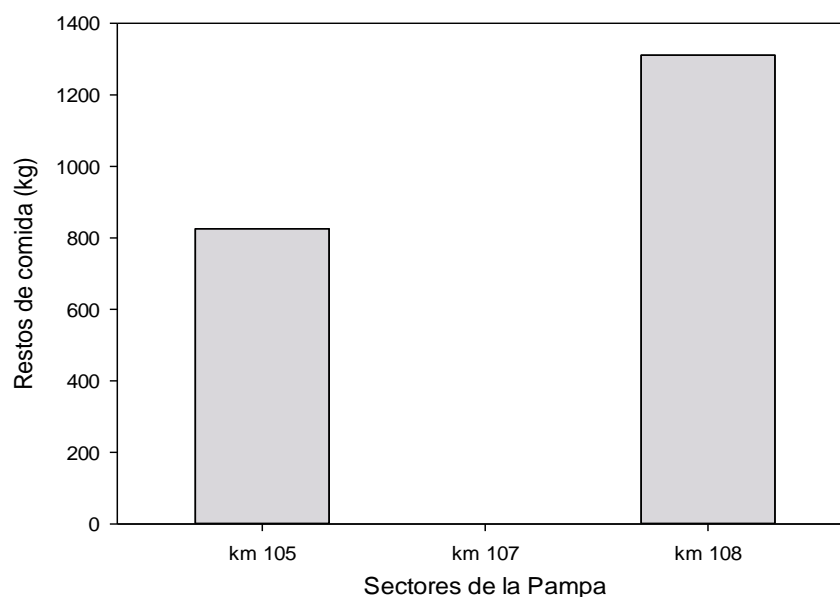


Figura 6: Cantidad total (kg) de restos de comida encontrados en tres sectores de la Pampa

Fuente: Elaboración propia.

❖ **Componente, Plásticos**

De los tres sitios evaluados en La Pampa, el km 108 presentó una mayor cantidad de residuos domiciliarios plásticos (4 925,8 kg), seguido por el km 107 (3 844,6 kg). Sin embargo, en el km 105 se encontró una menor cantidad de este residuo domiciliario (2 051,00 kg), siendo un 41,6 % del encontrado en el km 108 y un 53,3 % del encontrado en el km 107.

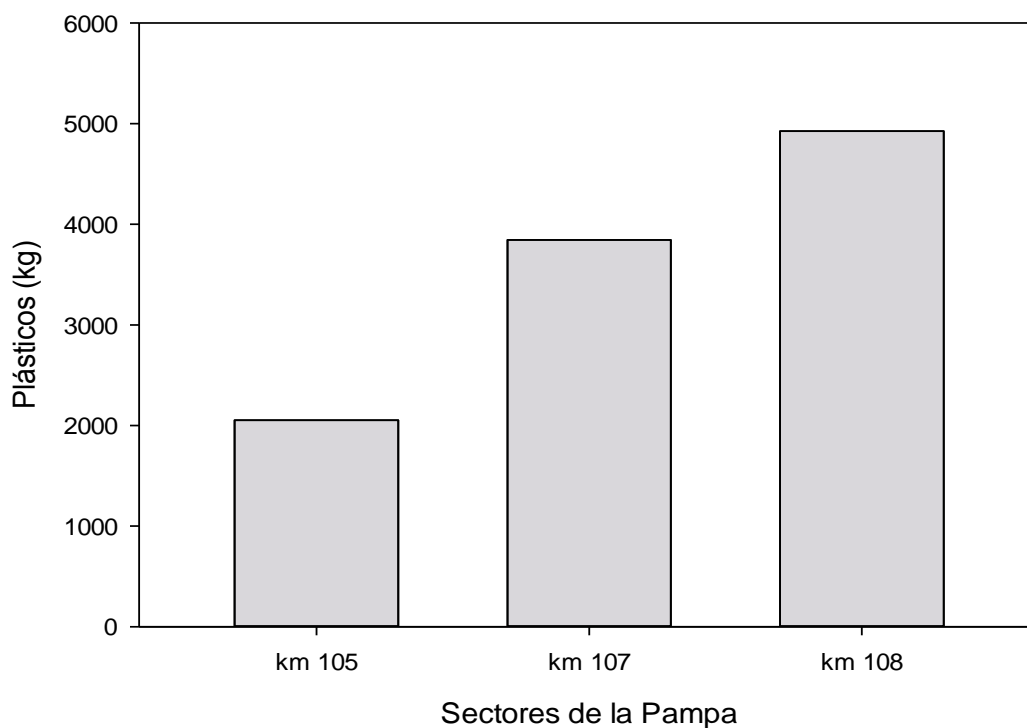


Figura 7: Cantidad total (kg) de plásticos encontrados en tres sectores de la Pampa

Fuente: Elaboración propia.

❖ **Componentes, Metales y calaminas**

A diferencia de los 2 residuos descritos anteriormente, en el km 2015 (125 kg) encontramos una mayor cantidad de residuos domésticos de origen metálico y/o calamina, seguido por el km 107 (50 kg) y en el km 108 encontró sólo 15 kg de este residuo.

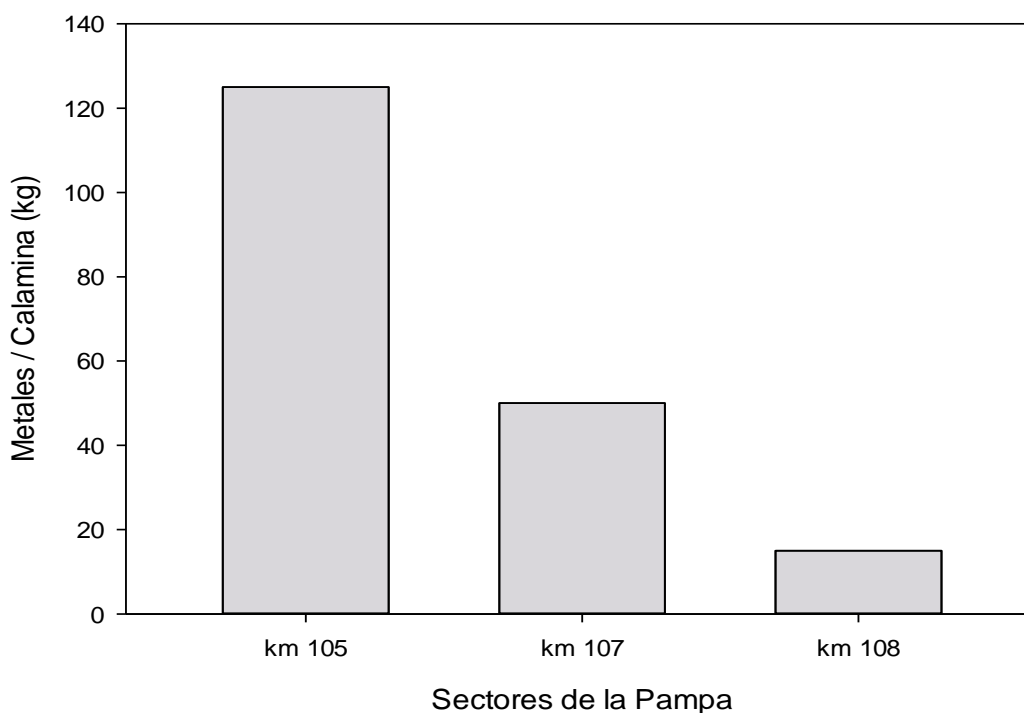


Figura 8: Peso total (kg) de metales/calaminas encontrados en tres sectores de la Pampa

Fuente: Elaboración propia.

❖ Otros componentes, residuos solidos

En la Tabla 6, se muestran los 9 tipos de residuos encontrados en los tres sitios evaluados en La Pampa. Papeles se encontraron sólo en los sitios km 105 y km 107. Cartones se encontraron en mayor cantidad en el km 108 (1 433,7 kg), en comparación con los otros 2 sitios evaluados, km 105 (8,2 kg) y km 107 (2,5 kg). Por otro lado, residuos constituidos de telas, vidrios y latas, se encontraron sólo en el km 105 y km 108, conteniendo el km 105 en mayor cantidad que el km 108. Observándose en vidrio la diferencia más marcada, debido a que en el km 105 se encontró 2 800,00 kg y en el km 108, 3 kg.

❖ Componentes, Residuos Sanitarios y Agroquímicos

No se encontraron residuos clasificados como sanitarios (animales muertos, jeringas, materiales curaciones y medicamentos) en los tres sitios evaluados en La Pampa.

Tabla 6. *Peso y tipo de otros residuos sólido encontrados en los tres sitios evaluados*

Tipos de residuos	km 105 (kg)	km 107 (kg)	km 108 (kg)
Papeles	0,1	0,5	
Cartones	8,2	2,5	1 433,7
Telas	7,7		0,5
Cuero			1 155,9
Madera			2,7
Vidrio	2 800,3		5,3
Aluminio			
Cerámica			
Latas	7,3		4,2

Fuente: Elaboración propia.

❖ Componentes, Universales

En los tres sitios evaluados en La Pampa, no se encontraron residuos universales clasificados como focos, celulares, impresoras, cartuchos y tintas. Sin embargo, residuos universales clasificados como pilas, se encontraron en el km 108 (880,00 kg). Asimismo, baterías se encontraron sólo en el km 105 y el km 107.

Tabla 7. *Peso en kg y tipo de residuos sólido encontrados en los tres sitios evaluados*

Origen	Tipo de residuo	km 105	km 107	km 108
	Pilas			880
	Baterías/engrapado	0,3	0,3	
UNIVERSALES	Focos de iluminación			
	Celulares			
	Impresoras			

Cartuchos

Tintas

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Determinación de la densidad o peso volumétrico

La densidad nos brindara el grado de compactación que los residuos generan, lo cual posteriormente nos ayudara a realizar manejos de estas cantidades de volúmenes de residuos y darle un manejo óptimo y adecuado.

Esta información nos ayudara a determinar la disposición final de los residuos sólidos.

Tomando datos del cuarteo anterior, se toma el volumen de los residuos que no se utilizaron para la caracterización, donde estos residuos nos sirvieron para la determinación de la densidad.

Tomando la metodología anterior se obtuvo los siguientes datos:

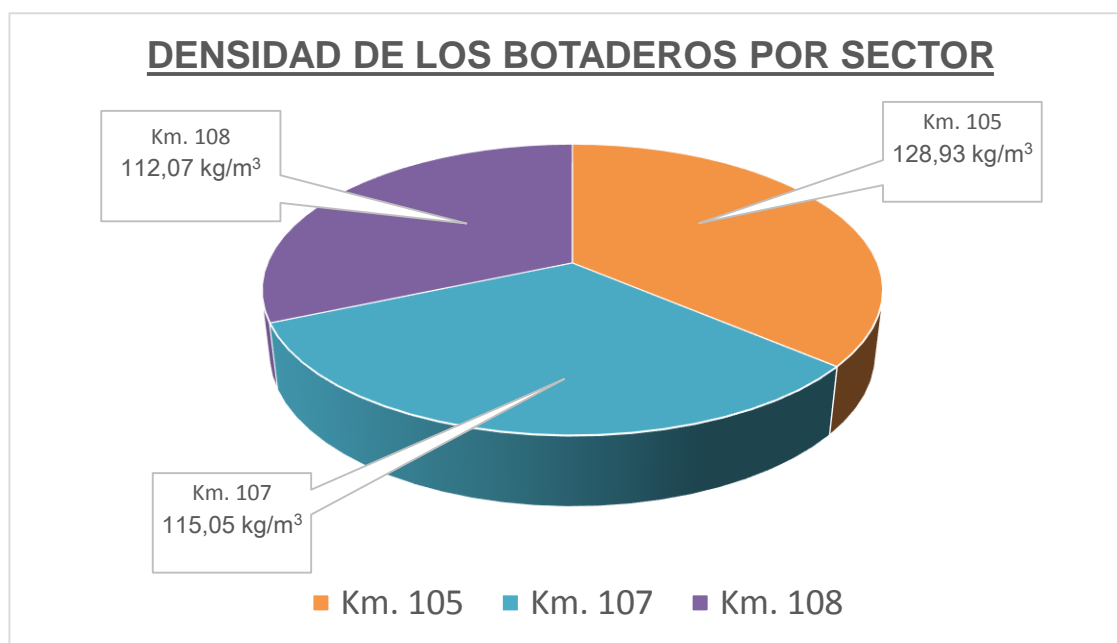


Figura 9. Porcentaje de la densidad de los botaderos por sector.

Fuente: Elaboración propia.

Presentando esta base de información hallada con la metodología del cuarteo, se muestra la sumatoria de la densidad de residuos sólidos hallados por sector, donde la sumatoria de la densidad en el sector km 105 fue de 128,93 kg/m³, por otro lado, en el sector km 107 fue de 115,05 kg/m³ y en el sector km 108 fue de 112,07 kg/m³. Donde se muestra la comparación de los tres sectores, mostrando que el sector km 107 presenta mayor densidad de residuos sólidos, este es posible por la cantidad de población que alberga dicho sector.

Según Quispe (2018), en su estudio muestra que la densidad de los residuos sólidos sueltos fue de 183,55 kg/m³ y en los residuos sólidos compactados fue de 298,71 kg/m³. Tomando en consideración estos dos valores de residuos sólidos (suelos y compactados) y si los sumamos nos daría 482,26 kg/m³, donde este valor se tomó en 8 días y si deseamos alcanzar al valor más alto en el estudio que se realizó el cual es 50 208,07 kg/m³ tendríamos que multiplicar el valor de la sumatoria de las dos densidades el cual es 482,26 kg/m³ por 104 y alcanzaríamos un valor aproximado al estudio, en el estudio de Quispe utilizaron 79 muestras en tres localidades donde la generación pre cápita alcanzada es de 440,00 kg/día, claro que las densidades que presentamos en el estudio son más altas por el hecho de que se evaluaron los botaderos informales.

Asimismo, Rojas (2012), la densidad que alcanzaron fue de 268,9 hab/m³, siendo un valor inferior al estudio que se planteó, ya que en dicho estudio tomaron una población mucho mayor al del sector La Pampa y que presentan un sistema de recolección de los residuos sólidos.

En el estudio de Vílchez (2015), hallaron una densidad de 2 673,00 kg/m³, en los residuos sólidos, los cuales fueron obtenidos en tres meses, si realizamos una comparación entre los datos del estudio que se alcanzó en el sector del km 108 tendrían que pasar por 4 años para alcanzar la densidad de este botadero el cual es de 50 208,07 kg/m³.

En el estudio de Carrera (2014), reporto una densidad de 162 217,00 kg/m³, siendo una alta densidad superior al estudio realizado en cada sector, dentro de ello implica la cantidad de población.

Teniendo en consideración dichos estudios y la densidad de los residuos sólidos por sectores, podemos plasmar que cantidad de superficies necesitaríamos para la instalación de un sistema de aprovechamiento de residuos sólidos, considerando que los volúmenes de los envases de vidrio son mucho más fáciles de reducir, así como los plásticos y hojalatas ya que estas se reducen rompiéndolas y comprimiéndolos, a diferencia de los cartones y papeles. Por tanto, la densidad de los tres primeros es mucho mayor en las viviendas en su condición natural.

CONCLUSIONES

En la actualidad no existe un adecuado manejo y/o gestión integral de los residuos sólidos en el sector la Pampa, debido al crecimiento poblacional, falta de cultura del reciclaje de la población, el consumo desmedido de productos, deficientes decisiones políticas, el crecimiento de actividades mineras y comerciales, entre otros, ha ocasionado en el sector de la Pampa, el incremento de la generación de los residuos sólidos, de los cuales se concluye que:

De la determinación y composición física de los residuos sólidos generados por los pobladores del sector “La Pampa” están constituidos por: plásticos con el 58,25% siendo el de mayor presencia, vidrio con el 15,10%, restos o residuos de comidas con 11,50%, cartones con 7,78% y con menos del 7% los cueros, metales y otros.

En el caso de la densidad y/o peso volumétrico, se halló que en el km 108 presento un $112,07 \text{ kg/m}^3$ y siguiéndole el sector del km 105 con $128,93 \text{ kg/m}^3$, donde el sector que menos densidad presento fue el del km 107 con $115,05 \text{ kg/m}^3$.

Se acepta la hipótesis alterna, Si es posible realizar la caracterización de los residuos sólidos generados por los pobladores en el sector la Pampa Inambari, Tambopata, Madre de Dios.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se sugiere que, en coordinación entre las autoridades del sector, municipios y organismos relacionados al tema ambiental, se realicen:

- ✓ Elaborar el plan integral de gestión de los residuos sólidos para el sector La Pampa.
- ✓ Realizar cursos y talleres de sensibilización a los pobladores sobre el manejo y gestión de residuos sólidos.
- ✓ Implementar acciones que permitan generar conocimientos y conciencia ambiental en las Instituciones Educativas del sector y zonas aledañas.
- ✓ Implementar acciones que permitan mitigar los daños al medio ambiente.
- ✓ Las instituciones con responsabilidad en la gestión y el manejo de los residuos sólidos tienen que considerar, la destinación de presupuestos para incrementar los estudios sobre los problemas generados por los residuos sólidos en la zona de estudio, así como los factores que fomentan su presencia y proliferación, para de esta manera contar con información que favorezca su gestión y plantear medidas que mejoren la situación actual de esta problemática en el sector.

Bibliografía

- ÁLVAREZ, B. & V. ALVARADO VERDÍN, 2016; Categorización de las variables inherentes a la responsabilidad social empresarial sobre los residuos sólidos urbanos de PET generados por las empresas refresqueras en México empleando el índice de severidad de Mendenhall; Análisis Económico, vol. XXXI, núm. 76, enero-abril, pp. 123-139 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México.
- ANDRADE, F.E.E., 2019. Gestión de Residuos Sólidos en la Municipalidad Distrital de Huacho . Una Propuesta Ecológica . 2017 . S.I.: Universidad César Vallejo.
- ASCANIO, Y.F.H., 2017. Plan de Manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.
- AVILEZ, L.L.S., 2009. Modelo para el manejo de desechos sólidos origen doméstico generados en la acequia con el propósito de evitar la contaminación del río chamelecón. S.I.: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN.
- BARBOZA, A.K.B. y JULÓN, D.J.Y., 2017. Gestión De Los Residuos Solidos Y El Impacto Ambiental En El Pueblo Joven 9 De Octubre -Chiclayo. S.I.: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.
- BONAMETTI, T. et. al. 2016; Building sustainability indicators in the health Dimension for solid waste management; Revista Latinoamericana. Enfermagem 24:e2732 DOI: 10.1590/1518- 8345.0635.2732 www.eerp.usp.br/rlae
- BONILLA, C.M.J. y NÚÑEZ, V.D.F., 2012. Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de logroño.
- CAÑEDO-VILLARREAL, R., BARRAGÁN-MENDOZA, M. del C., OLIVIER-SALOMÉ, B. y JUÁREZ-ROMERO, O., 2015. Quality of life and environment: solid wastes and well-being in three schools of the high basin

- of the Sabana River, Acapulco, Guerrero, Mexico. Población y Salud en Mesoamérica, vol. 12, no. 2, pp. 60-87. ISSN 1659-0201.
- CAÑEDO R. et. al. 2015; Estudio sobre la caracterización y manejo de residuos sólidos en centros educativos de la Cuenca Alta del Rio ; de la Sabana, en Acapulco, Guerrero, México; Universidad Autónoma de Guerrero; Dirección General de Posgrado e Investigación; Dirección de Investigación. ISSN: 2007-2066.
- CARPIO, T.G., 2017. Determinación del potencial de reuso de los residuos solidos generdos en distrito de Mollendo, Arequipa 2017. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN.
- CARRERA, C., 2014. Gestión Ambiental de Residuos Sólidos para la Ciudad de Chilete - Cajamarca. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA.
- CARRILLO, A. L., 2015. "Caracterización de los residuos sólidos urbanos, generados en san pedro atlapulco, ocoyoacac, estado de méxico y una propuesta de manejo para los residuos valorizables". S.I.: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- CARRIÓN, C.L.G., 2008. Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios y su Relación con la Distribución de la Población (urbano y rural) en el Distrito de Tambopata-Madre de Dios. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS.
- CITMA, 2013. Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en la Habana, Cuba. , vol. XXXVI, no. 3, pp. 263-274.
- FLOREZ, C.Y. y HUANCA, M.A., 2018. Estrategias comunicacionales y manejo de los residuos sólidos en la gestión medio ambiental de la ciudad de azángaro 2018. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.
- GARCIA, FRANCESCA. 2019. ¿Qué es La Pampa y por qué era tan peligrosa esta zona de Madre de Dios? Comercio. 22 de febrero de 2019.
- GUERRA, S.G.E., 2008. Propuesta de Manejo Adecuado de los residuos sólidos en las subcuencas de los ríos Los Hules – Tinajones y Caño Quebrado. S.I.: Universidad Tecnológica de Panamá.
- GUTIÉRREZ, M.D.R., 2018. Gestión Integral de los Residuos Sólidos

- Domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura. S.I.: Universidad César Vallejo.
- HERNÁNDEZ-NAZARIO, L., BENÍTEZ-FONSECA, M. y BERMÚDEZ-TORRES, J., 2018. Caracterización físico-química de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos del vertedero controlado en el Centro Urbano Abel Santamaría de Santiago de Cuba. *Tecnología Química*, vol. 38, no. 2, pp. 369-379. ISSN 2224-6185. DOI 10.1590/2224-6185.2018.2.
- HERRERA, F.E.A., 2015. Aplicación de la ley general de residuos sólidos y sus efectos en la calidad de vida de la población de Chancay 2014. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN.
- HIDALGO, U.E.M., 2012. La disposición final de los desechos sólidos y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del cantón archidona ubicado en la provincia de Napo durante el año 2012. S.I.: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- HIGUERAS, E.L.G., 2010. Residuos sólidos, contaminación y efecto del medio ambiente en el municipio de La Paz, creación de una norma específica que regule su tratamiento. S.I.: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.
- HUARICALLO, Y.G.F. y GORDILLO, M.J.J., 2016. Centro sostenible de gestión integral y de reciclaje industrializado de los residuos sólidos urbanos en la Provincia de Tacna. S.I.: s.n.
- LEFF, E., 1986. *Ecología y capital*. Editorial. México: s.n. ISBN 9682325609.
- LIRA, R.K.A., 2016. "Propuesta de un programa para el manejo de residuos sólidos en el mercado «Héroes del 47» de Tuxpan, Veracruz" Que. S.I.: UNIVERSIDAD VERACRUZANA.
- LÓPEZ, K.J.R., 2014. «Programa Alternativo para el Manejo y Gestión Integral - Participativa Eficiente de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Tarma». S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- MÁRQUEZ, G.E. y ROSADO, V.J.R., 2011. Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería*, no. 60, pp. 118-128. ISSN 01206230.

- MEJÍA, M.P.A. y PATARÓN, A.I.M., 2015. Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos del cantón Tisaleo. S.I.: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- PACCHA, H.P.R., 2011. Plan integral de gestion ambiental de residuos sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminacion ambiental. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.
- QUISPE, C.D.M., 2018. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN.
- REA, I.C., 2017. Propuesta de un plan de manejo de desechos sólidos urbanos en el cantón esmeraldas, provincia esmeraldas. S.I.: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- RENTERÍA, S.J.M. y ZEBALLOS, V.M.E., 2014. Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos. S.I.: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- ROJAS, M.J.S., 2012. Disponibilidad a pagar por la mejora en el manejo de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de puno, 2011. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.
- RUIZ, R.A., 2010. Tesis doctoral. S.I.: Universidad Ramon Llull.
- SANCHEZ, Z.L.F. y CEVALLOS, P.P.C., 2015. IQUITOS – PERÚ. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA.
- SATULA, I.B., ULLOA CARCASÉS, M. y GOLA CAHIMBA, J., 2017. Evaluación ambiental del depósito de residuos sólidos de Katenguenha, Angola. . Ing. Ind., vol. XXXVI, no. 3, pp. 350-362. ISSN 02585960. DOI 10.1121/1.3676700.
- TAFUR, C.P.A. y ANTONIO, C.C.J., 2016. Facultad de ingenieria. S.I.: Univercidad Privada del Norte.
- TORRES, L.A.C., 2008. Estudio de factibilidad para el manejo de residuos sólidos en la universidad ricardo palma. S.I.: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA.
- VALDEZ, R.E.F., 2012: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

ANEXOS

Tabla 8. Ficha de toma de datos de la clasificación (descripción) de los residuos en el sector “La Pampa”

TITULO: ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL SECTOR LA PAMPA, INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS, 2017.				
OBJETIVO: Clasificar los residuos sólidos que producen los pobladores del sector “La pampa”.				
ORIGEN	TIPOS DE RESIDUOS	No	Si	CANTIDAD (kg)
DOMICILIARIOS	Restos de comida			
	plásticos			
	papeles			
	cartones			
	telas			
	cuero			
	madera			
	vidrio			
	aluminio			
	cerámica			
	metales			
	latas			
	SANITARIOS	Animales muertos		
jeringas				
materiales de curaciones				
medicamentos				
INDUSTRIALES	Autopartes			
	grasas de vehículos			
	aceites de vehículos			
	Soldaduras			
	metales			
AGROQUÍMICOS	Fertilizantes			
	Agrosanitarios			
	recipientes de agroquímicos			
UNIVERSALES	Pilas			
	baterías			
	focos de iluminación			
	celulares			
	impresoras			
	cartuchos			
	tintas			

Tabla 9. Composición física de los residuos sólidos en las tres zonas de estudio

COMPOSICIÓN FÍSICA		
Sector	Tipo de residuos sólidos	Peso Kg.
km. 105	Lata	7,29
	Plástico	2 051,05
	Vidrio	2 800,53
	Orgánico	825,53
	Ropa mojad	7,70
	Calaminas	125,00
	Cartón	8,16
	Pápale	0,10
	Engrampador	0,30
	Total:	5 825,65
km. 107	Plásticos	3 844,58
	Papeles	0,52
	Calamina	50,00
	Cartón	2,50
	Material orgánico	0,10
	Total:	3 897,70
km. 108	Plástico	4 925,85
	Cartón	1 433,69
	Tela	0,50
	Madera	2,70
	Orgánico	1 311,00
	Vidrio	5,25
	Latas	4,23
	Calamina	15,00
	Pilas	880,00
	Total:	8 578,22

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Registros de la densidad hallada con la metodología del cuarteo

SIN COMPACTAR	REGISTRO DE LA DESCRIPCIÓN SIN COMPACTAR DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR KM 105														
PARÁMETROS	1	Densidad	2	Densidad	3	Densidad	4	Densidad	5	Densidad	6	Densidad	7	Densidad	Densidad promedio Kg/m3
ALTURA (m) de la compactación de los residuos en el cilindro	0,74	132,36	0,69	133,67	0,72	118,04	0,78	130,95	0,75	120,94	0,65	137,20	0,71	129,36	128,93
DIÁMETRO (m) del cilindro	0,578		0,578		0,578		0,578		0,578		0,578		0,578		
PESO RESIDUOS (Kg) del cilindro	25,7		24,2		22,3		26,8		23,8		23,4		24,1		

Para hallar la densidad se tomó 07 repeticiones en el cilindro de 55 galones, teniendo en cuenta que en las muestras del sector km 105 se realizó solo 05 cuarteos (método del cuarteo).

SIN COMPACTAR	REGISTRO DE LA DESCRIPCIÓN SIN COMPACTAR DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR KM 107														
PARÁMETROS	1	Densidad	2	Densidad	3	Densidad	4	Densidad	5	Densidad	6	Densidad	7	Densidad	Densidad promedio Kg/m3
ALTURA (m) de la compactación de los residuos en el cilindro	0,55	121,26	0,61	107,59	0,65	97,92	0,58	126,16	0,49	135,33	0,62	101,43	0,57	115,67	115,05
DIÁMETRO (m) del cilindro	0,578		0,578		0,578		0,578		0,578		0,578				
PESO RESIDUOS (Kg) del cilindro	17,5		17,22		16,7		19,2		17,4		16,5		17,3		

Para hallar la densidad se tomó 07 repeticiones en el cilindro de 55 galones, teniendo en cuenta que en las muestras del sector km 107 se realizó solo 05 cuarteos (método del cuarteo).

SIN COMPACTAR	REGISTRO DE LA DESCRIPCIÓN SIN COMPACTAR DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR KM. 108														
PARÁMETROS	1	Densidad	2	Densidad	3	Densidad	4	Densidad	5	Densidad	6	Densidad	7	Densidad	Densidad promedio Kg/m3
ALTURA (m) de la compactación de los residuos en el cilindro	0,69	100,53	0,58	118,93	0,71	108,97	0,62	118,64	0,7	115,42	0,6	114,97	0,68	107,05	112,07
DIÁMETRO (m) del cilindro	0,578		0,578		0,578		0,578		0,578		0,578				
PESO RESIDUOS (Kg) del cilindro	18,2		18,1		20,3		19,3		21,2		18,1		19,1		

Para hallar la densidad se tomó 07 repeticiones en el cilindro de 55 galones, teniendo en cuenta que en las muestras del sector Km. 108 se realizó solo 06 cuarteos (método del cuarteo).

Fuente: Elaboración propia.

FOTOGRAFÍAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MÁS FRECUENTES O COMUNES QUE SE HALLARON EN BOTADEROS PEQUEÑOS DENTRO DE LA POBLACIÓN DE LA PAMPA.



Foto a) toma de datos de los residuos sólidos según los formatos. Foto b) residuos sólidos como botellas de plástico para bebidas. Foto c) botellas de plástico para los aceites de los vehículos, estos envases son utilizados en grandes cantidades, ya que la población se traslada en vehículos menores como motocicletas.

FOTOGRAFÍAS, DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LA CONTAMINACIÓN VISUAL



Foto a) toma de datos en viviendas. Foto b) cilindro que utilizan para la quema de residuos sólidos la cual se encuentra a pie de carretera. Foto c) residuos plásticos de bebidas. Foto d) botadero informal a pie de carretera contaminando las aguas de quebradas.

FOTOGRAFÍAS QUE FUERON TOMADAS EN EL TRANCURSO DE LA TOMA DE DATOS EN LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO



Fotografías de los residuos sólidos que generan los comerciantes, los cuales se encuentran a pie de carretera; Foto a) residuos de vidrio, en este caso son vasos que se quebraron. Foto b) plásticos de toda calidad desde media a baja, los cuales son utilizados en el traslado de productos y bebidas. Foto c) cartones, estos residuos son para el traslado de otros productos. Foto d y e) venta de productos orgánicos como las sandillas y sus residuos. Foto f) bebidas elaborado de frutas o productos orgánicos; todos estos productos son residuos que los comerciantes generan día a día.

FOTOGRAFÍAS, QUE SE TOMARON EN EL DESARROLLO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN



Foto a) se muestra residuos metálicos. Foto b) toma de datos de los botaderos a cielo abierto. Foto c) residuos plásticos que la población consume en grandes cantidades. Foto d) residuos que la población arroja a los puentes generando contaminación de las quebradas y acuíferos. Foto e) residuos sólidos y líquidos en un canal, contaminando la calidad visual y generando malos olores. Foto f) residuos sólidos abandonados a pie de carretera.

Figura 10. Plano de ubicación de los sectores en la carretera interoceánica sur

