



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN ECONOMÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE



TESIS

ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS POR MEDIO DE LA SEGREGACIÓN EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TAMBOPATA MADRE DE DIOS

PRESENTADA POR:

CESAR ELIAS ROQUE GUIZADA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**DOCTORIS SCIENTIAE EN ECONOMÍA Y DESARROLLO
SOSTENIBLE**

PUNO, PERÚ

2020



DEDICATORIA

A Dios:

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi adorada Madre, Fidelia Guisado

Chávez:

Por darme la vida, por soportarme, por haber cuidado por siempre gracias linda madre.

A mi maravillosa esposa Gladys y a mi precioso hijo Josué:

Por acompañarme en este largo caminar y por ser los motores de mi vida.

A mis Familiares:

A mis hermanos y hermanas por su aliento y comprensión.



AGRADECIMIENTOS

- ✓ Mi más cordial reconocimiento y agradecimiento a todos y cada uno de los Doctores de la Escuela de Pos Grado de UNA Puno, porque de alguna manera supieron brindarme su gama de experiencia profesional.
- ✓ Mi agradecimiento al y asesor de tesis, por su colaboración y orientación en la realización del presente trabajo de investigación, ya que supieron guiarme de la mejor manera con su repertorio amplio de conocimientos. .
- ✓ Agradezco también a los compañeros del Doctorado , que formaron parte del estudio y por su comprensión y apoyo en el proceso de la recopilación de la información.
- ✓ Finalmente mi más sincero agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente son parte de mi realización personal ya que siempre estuvieron apoyándome moralmente cuando más lo necesitaba



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teorico	3
1.1.1. Fundamentos filosóficos de residuos sólidos	3
1.1.2. Residuos solidos	5
1.1.3. Clasificación de residuos solido	9
1.1.4. Gestión de residuos solidos	12
1.1.5. Plan integral modificado de gestión de residuos solidos	17
1.1.6. Factibilidad económico	18
1.1.7. Finalidad de la Factibilidad Económica	18
1.1.8. Factores de Factibilidad Económica	19
1.1.9. Conceptos básicos	25
1.2. Antecedentes	30

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema	41
2.2. Enunciado del problema	43
2.2.1. Problema General	43
2.2.2. Problema especifico	43
2.3. Justificación	43
2.4. Objetivos	44
2.4.1. Objetivo general	44



2.4.2. Objetivos específicos	44
2.5. Hipótesis	44
2.5.1. Hipótesis general	44
2.5.2. Hipótesis específicas	44

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Estudios	45
3.1.1. Departamento de Madre de Dios	45
3.1.2. Provincia de Tambopata	46
3.2. Población	47
3.3. Muestra	47
3.4. Método de la investigación	47
3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	48
3.5.1. Etapas del estudio de caracterización	48
3.5.2. Coordinaciones Generales	48
3.5.3. Equipo de Trabajo	49
3.5.4. Determinación del equipo y materiales a estudiar	49
3.5.5. Sensibilización y empadronamiento a jefes de familia y responsables de establecimiento comerciales	51
3.5.6. Métodos de seguridad e higiene	51
3.5.7. Calculo de la muestra de residuos sólidos domiciliarios	52
3.5.8. Distribución de la muestra en la ciudad de puerto Maldonado	54
3.5.9. Codificación de la Muestra	54
3.5.10. Recolección de muestras	55
3.5.11. Muestreo de residuos sólidos de otras fuentes de generación	56
3.5.12. Determinación de muestras de comercios de giros comunes	57
3.5.13. Determinación de muestras de farmacias y boticas	58
3.5.14. Determinación de muestras en restaurantes	59
3.5.15. Determinación de Muestras de Hospedajes e Instituciones Educativas	60
3.5.16. Determinación de muestras de Instituciones educativas	61
3.5.17. Determinación de muestras de servicios de barrido de calle y espacios públicos	62
3.5.18. Determinación de parámetros de evaluación	63



3.5.19. Determinación de los indicadores económicos para la evaluación económica	66
--	----

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cobertura mínima necesaria para el acopio	69
4.1.1. Resultados dos de caracterización de residuos sólidos domiciliarios	69
4.1.2. Volumen optimo necesario de residuos sólidos segregados en la provincia de Tambopata -Madre de Dios	77
4.1.3. Resultados de caracterización de residuos sólidos No Domiciliarios	82
4.1.4. Determinación de la demanda , oferta y precios mínimos de comercialización	96
4.1.5. Evaluación de factibilidad económica por la implementación de un sistema de manejo de residuos solido reciclables.	102
4.2. Contrastación de las Hipótesis	113
4.2.1. Contrastación de las hipótesis general	113
4.2.2. Contrastación de la hipótesis especificas	114
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	121
ANEXOS	127

Puno, 15 de diciembre de 2020

ÁREA: Economía y desarrollo
TEMA: Factibilidad económica
LÍNEA : Economía regional local

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Normas Generales de Seguridad e higiene	52
2. Datos para la estimación de muestra domiciliaria	53
3. Calculo de muestra de Vivienda	54
4. Establecimientos Comerciales con giro	56
5. Calculo de Muestras de Instituciones educativas alumnos docentes	62
6. Generación de residuos sólidos percapita domiciliarios	78
7. Generación de residuos sólidos domiciliarios de la región de Madre de Dios	78
8. Generación de residuos sólidos domiciliarios de la del distrito de Tambopata	79
9. Densidad de RRSS domiciliarios	79
10. Composición de RRSS domiciliarios	80
11. Generación de RRSS en comercios de giros comunes	83
12. Generación de RRSS en farmacias boticas	84
13. Generación de RRSS en restaurantes	84
14. Generación de RRSS en Hoteles y hospedajes	85
15. Generación de RRSS en instituciones educativas	85
16. Generación de RRSS en barrido de calles y espacios publico	86
17. Generación de RRSS en mercados	87
18. Densidad de residuos sólidos comerciales	88
19. Densidad de RRSS Compactados y sin compactar	88
20. Composición de RRSS comerciales	89
21. Composición de residuos solidos	91
22. Generación de residuos sólidos comerciales en toneladas/año	92
23. Generación de residuos sólidos Municipales en toneladas/año	93
24. Generación de residuos sólidos Domiciliarios en toneladas/año	94
25. Generación de residuos sólidos Establecimientos comerciales en toneladas/año	94
26. Generación de RRSS total en Toneladas	95
27. Generación de RRSS inorgánicos reciclables en toneladas/anuales	95
28. Demanda proyectada	98
29. Oferta Proyectada en toneladas por año	101
30. Balance oferta demanda en toneladas por año	101
31. Inversión del programa de reciclaje	102
32. Inversión Inicial en Nuevos Soles	103



33. Inversión en periodo de sensibilización en Nuevos Soles	104
34. Presupuestos de costos en Nuevos Soles	105
35. Depreciación de bienes tangibles	106
36. Amortización de bienes intangibles	106
37. Beneficios por ventas de RRSS reciclados	106
38. Beneficios por ventas de RRSS reciclados	107
39. Flujo de Caja	108
40. Datos para el VAN	109
41. Tasa Interna de Rentabilidad	110
42. Beneficio costo	111
43. Periodo de recuperación	112
44. Factibilidad Económica	113
45. Cobertura de acopio	114
46. Cantidad y volumen	115
47. Costos y factibilidad	117

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. TIR con relación a VAN	25
2. Mapa del departamento de Madre De Dios	46
3. Mapa de la provincia de Tambopata	47
4. Secuencia lógica de residuos solidos	48
5. Manta de polipropileno usada para proteger el suelo durante la segregación de residuos	50
6. Balanza utilizada para el pesaje de residuos sólidos	50
8. Codificación de Muestra	55
9. Flujo de recolección y análisis de residuos solidos	56
10. Calles y espacios públicos	63
12. Resultado sobre Datos generales de la vivienda	69
13. Resultado sobre manejo intra domiciliario de RRSS	70
14. Resultado sobre el servicio de recolección y transporte	71
15. Resultado sobre satisfacción servicio de recolección y transporte	72
16. Resultado sobre el servicio de almacenamiento y barrido de calles	73
17. Resultado sobre gestión de servicio	74
18. Resultado sobre precepción de RRSS	75
19. Resultado sobre precepción de segregación en la fuente y recolección selectiva de RRSS	77
20. Composiciones de RRSS Domiciliarios aprovechables y no aprovechables	81
21. Composiciones de RRSS Domiciliarios reciclables	82
22. Composición de residuos sólidos comerciales	91
23. Composición de residuos solidos	92
24. Generación de residuos solidos	96
25. Grafico de la Tasa Interna de Retorno	110
26. Beneficio Costo en años y nuevos soles	112



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Matriz de consistencia	127
2. Encuesta realizada en la ciudad de Puerto Maldonado del departamento de Madre de Dios	129
3. Resumen de los resultados de encuesta realizada en la ciudad de Puerto Maldonado del departamento de Madre de Dios según la base de datos	134
4. Calculo de precios totales con relación al la generación de residuos solidos domiciliarios y no domiciliarios	140
5. Precios de residuos reciclables por kilogramos	142
6. Costos de cálculo de adquisición de bolsas en unidades	143
7. Calculo de costos de los uniformes	143
8. Calculo de costos de los uniformes	143
9. Procedimiento para la Obtención de la Muestra	144
10. Determinación de la densidad de RRSS	145
11. Determinación de la composición de RRSS	146

RESUMEN

La presente investigación busca analizar la factibilidad económica en la implementación del manejo de los RRSS por medio de la segregación en la Municipalidad Provincial de Tambopata, a través de herramientas que permitan diagnosticar y diseñar una propuesta real en la fuente de recolección selectiva de RRSS de los domicilios ubicados en la ciudad de Puerto Maldonado. Para realizar un análisis coherente de la investigación, planteamos el objetivo general, determinar si la implementación del manejo de residuos sólidos por segregación en la ciudad de Puerto Maldonado es económicamente factible. En la realización de la investigación se utilizó la metodología que tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, y es de tipo transaccional cuasi-experimental, pues recolectamos datos en un solo instante, en un solo tiempo. El objetivo del presente trabajo es describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento determinado. Los resultados obtenidos en la presente investigación son que, a partir de una población de 58,728 habitantes, se genera una producción por habitante de 0.403 kg/hab/día y además la generación de los residuos no domiciliarios (tiendas habituales, restaurantes, alojamiento, hoteles, farmacias, farmacias, instituciones educativas, aperturas de calles, mercados) es de un total de 7,21 toneladas/día. La generación de utilidades por la segregación de RRSS reciclables durante el período 2016 es de 408,105.62 Nuevos soles a un precio de 192.45 por tonelada respondiendo a una demanda insatisfecha de 2,120.58 toneladas/año, lo que nos da viabilidad económica con la evaluación realizada del VAN con un resultado de 273,177.10, la TIR no resultó en 33%, el B/C con un resultado de 1.55 y con un retorno de inversión de 2.4 años. En conclusión, podemos manifestar que es factible económicamente la realización de un proyecto de reciclaje por medio de la segregación en la ciudad de Puerto Maldonado.

Palabras Claves: Factibilidad, implementación, residuos, segregación, sólidos.



ABSTRACT

The present research searches to analyse the economic feasibility in the implementation of the management of the RRSS through segregation in the Provincial Municipality of Tambopata, through tools that allow diagnosing and designing a real proposal in the source of selective collection of RRSS of the addresses located in the city of Puerto Maldonado. To conduct a consistent analysis of the investigation, we set the general objective, to determine if the implementation of solid waste management by segregation in the city of Puerto Maldonado is economically feasible. In conducting the research, the methodology that has a qualitative and quantitative approach was used, and is of a quasi-experimental transactional type, since we collect data in a single instant, in a single time. The objective of this work is to describe the variables and analyse their incidence and interrelation at a given moment. The results obtained in this research are that, from a population of 58,728 inhabitants, a production per inhabitant of 0.403 kg/inhabit/day is generated and also the generation of non-residential waste (usual stores, restaurants, accommodation, hotels, pharmacies, pharmacies, educational institutions, street openings, markets) is a total of 7.21 tons/day. The generation of profits from the segregation of recyclable RRSS during the 2016 period is 408,105.62 Nuevos soles at a price of 192.45 per ton responding to an unsatisfied demand of 2,120.58 tons/year, which gives us economic viability with the evaluation of the VAN with a result of 273,177.10, the TIR did not result in 33%, the B/C with a result of 1.55 and with a return on investment of 2.4 years. In conclusion, we can state that it is economically feasible to carry out a recycling project through segregation in the city of Puerto Maldonado.

Keywords: Feasibility, implementation, segregation, solid, waste.

INTRODUCCIÓN

La eliminación de los residuos sólidos constituye desde hace mucho tiempo un problema para nuestra sociedad de Puerto Maldonado; en el caso de los residuos sólidos urbanos el primer problema de la cadena empieza desde el momento en que el habitante de la ciudad se preocupa en deshacerse de la basura recolectado en su domicilio, sin preocuparse en lo más mínimo del destino que le espera y de las consecuencias que traerá al medio ambiente; el siguiente problema lo constituyen las Municipalidad de la ciudad al no impulsar programas y proyectos alternativos de gestión y segregación de residuos sólidos.

El problema de transportar los residuos sólidos al relleno sanitario que se pueden reciclar en la ciudad de Puerto Maldonado, se debe a que en teoría los residuos deben separarse, es decir, separar los residuos reciclables de los no reciclables. , antes de ser tomado. en el relleno sanitario para que se pueda generar una ganancia económica para el municipio.

Pero en la realidad esto no se da en la Municipalidad Provincial de Tambopata. El tratamiento que se da a los residuos sólidos es como un solo tipo: no reciclables debido a que se no se cuenta con programa o proyecto en el manejo a través de la segregación y su rentabilidad que podría generar a través de un buen manejo de residuos sólidos.

Esto ha generado un interés en la ciudad, el cual ha permitido un planteamiento del problema, teniendo además que se desconocía la cobertura suficiente de generación de residuos sólidos los volúmenes correspondientes y los costos que generaría si se pondrían en marcha un proyecto que solucione la acumulación de residuos en la ciudad, contemplado en la ley general de residuos sólidos 27314

La importancia que tiene la investigación es que podrá evidenciar la factibilidad económica para la toma de decisiones de crear una planta recicladora a nivel de la ciudad de Puerto Maldonado y que dará lugar a solucionar el problema de la acumulación de la basura y además la reducción de la construcción de vertederos o posos donde se depositan la basura sin segregar, además de generar puestos de trabajo para la población sin generar presupuestos adicionales a la municipalidad

El propósito de la investigación es demostrar a la municipalidad de puerto Maldonado la que luego de un estudio riguroso y evaluación económica es factible proponer un



proyecto de la creación de una planta recicladora de residuos sólidos que solucione el problema de la contaminación del medio ambiente de la ciudad.

El proceso metodológico aplicamos en la investigación se basa en una serie de acciones que ayudaron a demostrar el planteamiento de la hipótesis, la primera acción que realizamos es determinar un equipo de trabajo comprometido, el cual ayudo a realizar la sensibilización y el empadronamiento de los jefes de familia luego se realizó un ensayo de cálculo de las muestras de los residuos sólidos domiciliarios, luego empezamos a codificar las viviendas y el acopio de basura en bruto, para mejor estudio de la investigación se separó en dos grandes fuentes de generación de RRSS, el primero es la generación domiciliaria y la segunda en no domiciliaria en esta se consideró a las restaurantes las farmacias hoteles colegios mercados y barridos de calles, concluido los cálculos se evaluó económicamente considerando los indicadores de la demanda y la oferta del producto.

CAPITULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teorico

1.1.1. Fundamentos filosóficos de residuos sólidos

Considerando la epistemología el conocimiento filosófico en que se basa, está relacionado con la crítica, la lógica y un método que busca interpretar la totalidad de las experiencias humanas de lo genuina, de allí que la gestión de los residuos se relaciona con el conocimiento, siendo una problemática que afecta a todos los seres humanos, puesto que el conocimiento de cómo realizar es vacío o mínimo. La problemática ambiental originada por la gestión inadecuada de los residuos es preocupante, se requiere asumir medidas drásticas que alcancen soluciones básicas. Es central reducir la generación de residuos desde la fuente o el origen, se debe determinar el manejo domiciliario, comercial y fabril de tal forma que se segregue y/o disminuya la cantidad de material utilizado en empaques, botellas y embalajes desechables. Por ello la segregación es key, el separar residuos orgánicos de residuos inorgánicos, permite un mejor manejo de los mismos y transferirlos es un hecho de mejor logro y condición, agregando el hecho de separarlos de los residuos peligrosos, se hace más sencillo procesarlos por separado, facilitando su reciclamiento. Implementar un programa no independiente se trata de agregar récipes estándar, sino fórmulas adecuadas a la naturaleza del problema, es por ello que el marco head es el entendimiento de la situación para que quien genera el problema, el mismo que lo resuelva, es necesaria la participación comunitaria y de las autoridades, para construir acciones apropiadas que no solo sean un desarrollo práctico, sino que replanteen los pensamientos o conceptos que sobre el tema se tiene. En otros aspectos se

han realizado experiencias favorables que han conllevado al éxito ecológico - productivo y social – económico, de manera sostenible (Silvia, 2013).

La filosofía de todo conocimiento implica la crítica que lleva a la búsqueda de soluciones, siendo conscientes que ello desarrollará o mejorará el conocimiento, los seres humanos si no apreciamos la problemática no la enfrentamos, por ello la finalidad intrínseca del proyecto, mejorar el conocimiento como parte de la solución del problema (Silvia, 2013).

En el marco del desarrollo sustentable, la finalidad es que la estrategia de Gestión esencial de residuos sólidos que se elija debe ser la maximización del utilización provechosa de los residuos y de esta manera mitigar o reducir los efectos adversos de su presencia adversa en el ambiente y la salud de la población, así como definir el manejo pertinente (Silvia, 2013).

En los países latinoamericanos y sobre todo en desarrollo económico y de una cultura ambiental poco desarrollada y en la que el manejo eficiente de los residuos sólidos no es favorable, hay que generar nuevas perspectivas de la gestión, ya que las existentes en todos estos años no tuvieron el resultado esperado, de tal manera que no solo la búsqueda del lugar donde los residuos se depositen, sino es el proceso de manejo eficiente que lleva al aprovechamiento efectivo de los mismos (Silvia, 2013).

Es necesario ser objetivos en comprender que una Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos, no peligrosos y peligrosos, debe considerar como componentes en el manejo integral de residuos sólidos

- 1° Político
- 2° Gerencial organizacional (micro empresarial)
- 3° Técnico operacional
- 4° Económico financiero
- 5° Educación cultural (participación ciudadana)
- 6° Inter institucional
- 7° Legal
- 8° Comunicación

Se debía cubrir otros aspectos que son parte del ciclo de la gestión de los residuos sólidos (generación, almacenamiento, recolección, traslado, tratamiento

y disposición final) e identifica seis pasos importantes, los tres primeros de uso común:

- La prevención de su generación,
- La separación de los residuos desde la fuente generadora,
- El reusó,
- El tratamiento para un manejo eficiente que implique el manejo responsable de algunos productos,
- La disposición final de los residuos en botaderos o preferentemente en rellenos sanitarios con aprovechamiento o no del biogás, pero con confinamiento de aquellos que sean necesario hacerlo por el riesgo que presenta.
- La recuperación de las áreas degradadas al identificar las posibilidades de remediar las áreas afectadas en beneficio del medio ambiente.

Este enfoque exige modificaciones fundamentales en los procesos productivos, en los hábitos de consumo y en la forma de manejo y disposición final de los residuos, con objeto de disminuir su generación, aprovechar al máximo los materiales valorizables contenidos en ellos y reducir la cantidad de residuos que se disponen finalmente en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados. Por estas razones, la Política Nacional se basa en la consideración de los siguientes modelos conceptuales relacionados con la gestión de los residuos y en la identificación de aquellos que mejor se adapten a las condiciones del país y particularmente de cada municipio.

1.1.2. Residuos solidos

Según Ruiz (2004), los residuos sólidos “son los restos de actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, pero que pueden tener utilidad para otras personas”

Por su parte, Tchobanglous, Theisen y Vigil (1994) opinan que “ los residuos sólidos son todos los residuos que provienen de actividades de animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos”. Para estos autores, residuo sólido comprende tanto la masa distinta

de los desechos de la comunidad urbana como la acumulación más homogénea de los residuos agrícolas, industriales y minerales

Los residuos sólidos, son todos los elementos generados por el consumo, sea este domiciliario, industrial, comercial o de otra naturaleza, al respecto de ello se tiene la siguiente afirmación:

“Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo”.

(<http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>).

Habitualmente utilizamos la palabra basura o desecho, para todos los materiales que sobran de algo, y que aparentemente no nos sirven más.

Sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de “residuo” para indicar que estos materiales todavía tienen valor y que no automáticamente tendrían que botarse.

Aún dentro de la concepción más "débil" del término "sostenible" aplicado a desarrollo, debemos aceptar que los residuos derivados de las actividades económicas extractivas, transformadoras, consumidoras no son otra cosa que recursos naturales desaprovechados. Ello exige -en aras de un mínimo rigor- tener en cuenta no sólo su condición y estado material, sino su contenido energético. Por residuos debemos considerar tanto los materiales, sólidos, líquidos y gaseosos -con su contenido energético intrínseco-, como los exclusivamente energéticos: vibraciones, radiactivos, electromagnéticos, que abandonamos en el entorno. A este respecto es preciso señalar que los límites del hipotético crecimiento indefinido no están sólo establecidos por el

agotamiento o progresiva disminución de la disponibilidad de los recursos, sino por la propia y limitada capacidad de la biosfera para acoger los residuos (Del val y Alfonso, 2009, p.3).

Se entiende igualmente a los residuos sólidos como el material que no representa una utilidad o un valor económico para quien lo posee, este se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador) (Tchobanoglous, 1994).

1.1.2.1. Importancia de la gestión de residuos sólidos domiciliarios

El cuidado y la preservación del medio ambiente son algunos de los principales temas de análisis y debate a nivel global en las últimas décadas. En los años 80, en Oxford, surge la perspectiva del desarrollo sostenible a partir de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que tuvo lugar en el año 1992 en Río de Janeiro. En ella se estableció que toda actividad humana debe desarrollarse con un marco de equidad, participación social y la preservación del medio ambiente (Paiva, 2008).

La categorización de los problemas globales en materia de gestión del medio ambiente es compleja. Entre los más importantes figuran: (a) la contaminación de la atmósfera; (b) la disposición o eliminación de residuos industriales y de consumo; (c) la erosión de suelos; (d) la destrucción de la biodiversidad —flora, fauna, y paisaje—; (e) los hábitos de consumo, en especial de energía y productos manufacturados; y (f) la amenaza ecológica que impone la fabricación de armas de destrucción masiva (Reboratti, 2000).

Acuerdos internacionales como el Programa 21, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, contienen un capítulo específico sobre las acciones relativas a la “gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales” (ONU, 1992). Asimismo, existen asociaciones internacionales de carácter privado como la International Solid Waste Association, que

reúnen a profesionales y entidades privadas relacionadas con la investigación de los temas relacionados a los residuos sólidos

El deterioro ambiental y de la calidad de vida en las ciudades requiere de una acción planificada y concertada, que tiene que partir del reconocimiento de los roles que competen a las instancias provinciales y distritales del gobierno local. Asimismo, es necesario tener claro qué que les compete a las instituciones estatales (ministerios), las que, si bien se hallan involucradas en el manejo de residuos sólidos, no poseen aún una estructura oficial de responsabilidades frente a las necesidades de un adecuado tratamiento de estos residuos (Alternativa, 1999, p.11)

Evolución del manejo de residuos sólidos domiciliarios en el Perú A lo largo de los años, los municipios en el Perú han tenido como principales problemas la falta de recursos económicos y la inadecuada capacidad de gestión, lo cual representa un escenario desafiante para cumplir eficientemente sus funciones y objetivos establecidos.

En la década de los 80, las municipalidades limeñas manejaron sus ingresos de servicio de limpieza pública de forma separada de las demás áreas públicas. Es decir, controlaron de manera independiente el tema de la limpieza pública respecto a las demás tareas municipales. El ingreso destinado al área de limpieza pública en su mayor parte fue destinado al pago de salarios mas no para acciones o programas que ayuden a gestionar los residuos sólidos y reducir la cantidad de residuos sólidos que son llevados a los rellenos sanitarios. Sin embargo, ya había una necesidad de diseñar programas sistematizados no tradicionales en el manejo de la basura en las etapas de recolección y tratamiento.

Desde entonces se apreciaba la poca participación ciudadana en el tema de manejo de residuos sólidos y ya se planteaba desarrollar campañas de información, motivación y educación sanitaria. Estas ideas se dieron a conocer en eventos, como talleres y seminarios, que tuvieron la temática de la disposición final de la basura en Lima y problemática de la basura en el Perú. Asimismo, se organizó y ejecutó un Plan Nacional de estudio de la problemática de la basura para conocer más de cerca aspectos

referidos a su producción, composición, densidad, humedad sistemas de recolección, rutas, etc., aspectos que fueron desarrollados por una comisión técnica integrada por representantes del Ministerio de Salud, municipios y organismos no gubernamentales (Millones, 1997).

Hoy en día, las normas legales en el Perú promueven realizar un adecuado manejo de residuos sólidos a través de programas sociales, los cuales se basan en los marcos legales internacionales dados en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD). Con esta convención se logró acuerdos y el Perú adoptó un marco normativo enfocado en la protección del medio ambiente, crecimiento comercial, crecimiento económico nacional. Sin embargo, a pesar de la formalización de las reglas para el tema de tratamiento de residuos sólidos, aún en el siglo XXI el manejo de estos últimos sigue siendo inadecuado (Fuentes, 2008, p. 15).

Impactos positivos del adecuado manejo de los residuos sólidos domiciliarios Si el manejo de los residuos sólidos domiciliarios es adecuado, los costos, así como los efectos ambientales, de salud y económicos serían beneficiosos para los individuos y recicladores que viven de esta actividad. En consecuencia, urge saber cómo tratar estos residuos a través del desarrollo de una cultura del cuidado del medio ambiente, ya que “el respeto al medio ambiente, a los valores y las normas, no son criterios que se aprenden rápidamente. Los intercambios con una cultura distinta realizados de modo participativo y responsable, permiten una concientización y un acercamiento a valores inicialmente diferentes, para evolucionar juntos hacia una visión común” (CONSUDE, 1996).

1.1.3. Clasificación de residuos solido

El residuo se clasifica por el estado de su origen o por su característica

A) Clasificación por estado.

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista

sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado: por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica (UST, 2018).

En general un residuo sólido también se caracteriza por su composición y generación.

B) Clasificación por el origen

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial.

Esta definición no tiene en la práctica límites en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella

a) Residuos municipales

La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía peruana ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos. En la década de los 60, la generación de residuos domiciliarios alcanzaba los 0,2 a 0,5 Kg/habitante/día; hoy en cambio, esta cifra se sitúa entre los 0,8 y 1,4 Kg/habitante/día.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

b) Residuos industriales

La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares

empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso (Tchobanoglous, 1994).

c) Residuos minero

Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. En Perú y en el mundo las estadísticas de producción son bastante limitadas. Actualmente la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiadas.

d) Residuos hospitalarios

Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado, al no existir un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel de generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados (Yagua, 2008).

La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico conteniendo sustancias peligrosas. Se entiende por residuo médico como aquel que está compuesto por residuos que es generado como resultado de:

- Tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.
- Investigación conducente a la producción o prueba de preparaciones medicas hechas de organismos vivos y sus productos

C) Clasificación por tipo de manejo

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas a manejo que debe ser realizado:

Desde este punto de vista se pueden definir tres grandes grupos:

a) Residuos peligrosos:

Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son

peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

b) Residuo inerte

Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

c) Residuos no peligrosos

Ninguno de los anteriores

1.1.4. Gestión de residuos sólidos

Es el conjunto integral de acciones que conllevan al manejo oportuno de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (Ambiente, 2016).

A) Manejo de residuos sólidos

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

a) Antecedentes históricos de manejo

Desde el inicio del primer botadero en el área metropolitana de Lima, han pasado muchos años en los cuales esta actividad no ha tenido ningún significativo progreso, en especial, en aquellos aspectos vinculados al medio ambiente (Kohler, 2014).

Aun cuando los resultados obtenidos no son satisfactorios, desde el punto de vista sanitario, ambiental y económico, esto no sirve, ni de tema de preocupación, los comentarios son meramente coyunturales.

Es así como el primer paso dado es ubicar los basurales ubicados al interior o en las inmediaciones del radio urbano y transformarlos en rellenos sanitarios. Se realizan estudios que permiten un manejo técnico de los

líquidos percolados y el biogás y se comienzan a desarrollar programas de uso de los suelos ya recuperados, que dan inicio a la creación de áreas verdes para el sector urbano (Kohler, 2014).

A inicios del siglo XX en Tarma se usaba el método de incineración de la basura en el paraje de Pomachaca, aún queda allí como mudo testigo un túmulo de basura que no se puede desechar, lo que provocaba una contaminación paulatina y segura del medio ambiente, actualmente existen el botadero de Pampaya en el que se procede por atrincheramiento a sepultar los residuos y tiene cancha de revivificación y dispersores de metano (Kohler, 2014).

b) Sistema de manejo de residuos sólidos

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro sub sistemas:

- **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material (Yagua, 2008).
- **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado (Yagua, 2008).
- **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario (Yagua, 2008).
- **Control y supervisión:** fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres subsistemas

c) **Recolección y transporte**

La recolección es la etapa más importante en términos de costos dentro de la gestión de los residuos (por sobre el 60% en Lima y aún más en otras comunidades).

La recolección la realizan en general cuadrillas de hombres con equipos de recolección consistente en camiones de diversas características.

El sistema de recolección más satisfactorio que pueda proporcionarse a la población resultará después de un estudio cuidadoso en donde inciden numerosos factores como (Yagua, 2008).

- Tipo de residuo producido y cantidad.
- Característica topográfica de la ciudad.
- Clima.
- Zonificación urbana.
- Frecuencia de recolección.
- Tipo de equipo.
- Extensión del recorrido.
- Localización de la basura.
- Organización de las cuadrillas.
- Rendimiento de las cuadrillas.
- Responsabilidades

El punto de recolección más adecuado es la recogida en la acera, porque reduce el tiempo necesario para cada servicio. La recolección de basuras se realiza generalmente de día en las zonas residenciales y durante la noche en las zonas comerciales de las grandes ciudades, para evitar problemas con el tráfico. El transporte entonces tiene que ver con:

- **Sistema vertical (Ductos Verticales).**- Pueden ser cilíndricos o rectangulares. Estos ductos están a la vista o no. Es usual agregar sistemas de compactación. No se aconseja su uso en el caso de hospitales (residuos biopeligrosos). Área transversal mínima de ductos es de 0.2 m^2
- **Sistema Horizontal.**- Existen una infinidad de variaciones sobre este procedimiento. Por ejemplo sistemas de carros a nivel municipal, o a menor escala, como recintos industriales, campos deportivos, etc.
- **Sistema neumático.** - Unifica los sistemas anteriores. Consiste en hacer pasar una corriente de aire aproximadamente a 90 km/h por el ducto para llevar residuos a una central de almacenamiento. Eventualmente se combina con sistemas de tratamiento. En Latinoamérica se a implementado en hospitales del Brasil, no se usa para los residuos biopeligrosos (biohazards).

B) Riesgos asociados al manejo de residuos sólidos.

a) Gestión negativa:

Es la gestión que siendo de manera informal o sin los criterios sanitarios ha de traer una serie de consecuencias funestas.

- Enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.
- Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- Contaminación atmosférica: El material articulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica.
- Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en sus estructuras debidas a la acción de los líquidos percollados dejándolos inutilizadas por largos periodos de tiempo.

- Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.
- Salud mental: Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas (Yagua, 2008).

b) Gestión positiva

- Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.
- Reciclaje: Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.
- Recuperación de áreas: Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás) (Yagua, 2008, pág. 18).

C) Almacenamiento de residuos

a) Almacenamiento en sitio de generación

Para el diseño de los receptáculos debe separarse entre domiciliarios e industriales.

- Domiciliarios: Dato básico producto PPC, contenedor más común 240 litros.
- Industria: Dato básico es la razón cantidad de producto / cantidad de residuo. A nivel industrial se usan contenedores que son receptáculos de

gran volúmenes entre los más comunes se tienen los de 240, 1000, 1700 litros

- Disposición temporal de residuos industriales.

En Perú no existen normas que regulen el almacenamiento de residuos sólidos industriales, en particular en los propios predios industriales. No obstante, La ley de residuos sólidos hace menciones puntuales al respecto del tema.

El almacenamiento de residuos peligrosos, definido en términos generales, corresponde a la acción de retener temporalmente en condiciones controladas residuos, en tanto se procesen para su aprovechamiento, tratamiento o disposición final. Específicamente, en USA se considera como recinto para almacenar residuos peligrosos, aquel en el que un generador acumula residuos peligrosos por más de 90 días. Actividad para la cual es mandatorio la obtención de un permiso. Pero, de acuerdo al volumen de residuos generados el tiempo límite de acumulación de los mismos puede ser extendido hasta 180 o 270 días (Yagua, 2008, p. 25).

1.1.5. Plan integral modificado de gestión de residuos solidos

1.1.5.1. Descripción de instrumento actual

En el Perú como en muchos países, el manejo de los residuos sólidos o la gestión es compleja, por lo que se hace necesario atender de manera efectiva al propósito de un manejo integral de residuos sólidos, aunque este es un gran problema pues el hacinamiento, la proliferación, el desmedido consumo provocan la acumulación de los residuos sólidos a niveles de no poder manejarlos apropiadamente, actualmente es una de las prioridades en el país, no solo por la necesidad de proteger la salud de las personas y el cuidado del ambiente sino por la gran responsabilidad que todos debemos tener para prevenir y mitigar los efectos del calentamiento global.

La gestión integral de los residuos sólidos domésticos, comerciales y semejantes a estos es responsabilidad de la autoridad municipal de acuerdo a la Ley, otros tipos de residuos sólidos como son: industriales, hospitalarios y peligrosos son de responsabilidad del sector al que corresponden. El sector privado se encarga de la recolección, traslado y

disposición final a través de las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos debidamente registradas ante la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) quien regula los aspectos técnicos sanitarios.

La implementación del PIGARS se plantea como un proceso continuo, integral y participativo, es el instrumento que permite una planificación estratégica y participativa que con su aplicación posibilita la mejora de las condiciones de salud y del ambiente en una localidad, y este instrumento tiene una aplicación perentoria de 10 a 15 años a largo plazo, con plazos de 2 a 4 años a corto plazo y 5 a 10 años en el mediano plazo, estableciendo un sistema sostenible de gestión de los residuos sólidos. El PIGARS se basa en la Ley General de los Residuos Sólidos N° 27314 y el Reglamento General de Residuos Sólidos D.S. N° 057-04-PCM

1.1.6. Factibilidad económico

La factibilidad económica es el análisis de los costos e ingresos de un proyecto en un esfuerzo por determinar si resulta o no lógico y posible poder completarlo. Es un tipo de análisis de costo-beneficio del proyecto examinado, que evalúa si es posible implementarlo (lifeder.com, 2012).

Este término significa la evaluación y el análisis del potencial de un proyecto para respaldar el proceso de toma de decisiones, mediante la identificación objetiva y racional de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y riesgos asociados. Además, los recursos que se necesitarán para implementar el proyecto y una evaluación de sus posibilidades de éxito (Business Dictionary, 2019).

1.1.7. Finalidad de la Factibilidad Económica

Embarcarse en una nueva empresa comercial, producir una nueva línea de productos o expandirse a un nuevo mercado es peligroso, bajo cualquier condición económica.

La evaluación de la factibilidad económica ofrece una alternativa a estudios de viabilidad más largos y costosos. Es fundamental para un proyecto que sea sostenible y el primer paso en la planificación, ya que responde a la pregunta clave: ¿Esta inversión vale la pena para la empresa?

Mediante la factibilidad económica se examina el clima económico, se articula un plan de negocios y se estiman los costos e ingresos de las operaciones planificadas. Esto ayuda a las empresas a planificar las operaciones, identificar oportunidades y dificultades, y atraer inversores (lifeder.com, 2012).

Durante el proceso de estudio de factibilidad económica se siguen ciertas prácticas recomendadas para obtener el resultado deseado. Igualmente, se hacen ciertos supuestos sobre la base de los cuales se puede brindar un plan de inversión sólido

1.1.8. Factores de Factibilidad Económica

1.1.8.1. Análisis de mercado

Este primer análisis es un conjunto de actividades que tienen como objetivo crear premisas racionales para tomar decisiones. Se refieren al servicio del mercado en todas las dimensiones, sobre la base de una investigación de mercado.

Utiliza datos obtenidos a través de estudios de mercado. Este análisis se define como un registro momentáneo de la estructura de comportamiento del mercado en un momento y lugar específicos

1.1.8.2. Identificación y descripción del mercado objetivo

Hay que identificar y describir el mercado objetivo para la empresa o actividad comercial prevista. Se debe describir cómo la base de clientes prevista se beneficiaría del producto o servicio.

Si la actividad planificada va a servir a una base de clientes empresariales, se debe identificar la industria en la que se encuentran los clientes objetivos y quiénes son los actores clave.

Para una base de consumidores, se deben describir las características demográficas y el comportamiento de compra de los clientes previstos.

1.1.8.3. Evaluación de la competencia del mercado

Identificar las principales empresas competidoras, sus productos y servicios. También sus respectivas cuotas de mercado para la actividad

prevista. Hacer esto obligará a considerar cómo distinguir los productos o servicios de los de los competidores.

Se debe describir el plan general. Esto incluye los requerimientos de producción, las instalaciones, ventas y estrategia de marketing.

1.1.8.4. Análisis económico

Conforma la parte fundamental del análisis de factibilidad económica. Es un método de estudio de los procesos económicos, que consiste en considerar las relaciones entre los diversos elementos de estos procesos.

El análisis económico permite hacer diagnósticos, facilita la toma de decisiones y facilita la racionalización de los procesos económicos, tanto a escala macro como microeconómica (lifeder.com, 2012).

El objetivo del análisis es examinar la estructura del conjunto, para así conocer el mecanismo de conexiones entre los componentes.

Son objeto de análisis económico las acciones relacionadas con la actividad de la empresa. En las condiciones cambiantes del entorno y del desarrollo tecnológico, tomar decisiones con respecto a la gestión de la empresa requiere de información rápida y confiable. (lifeder.com, 2012).

Por tanto, el análisis económico ha vuelto particularmente importante. El análisis económico abarca todos los fenómenos económicos que ocurren dentro de la empresa y también en su entorno.

1.1.8.5. Proyectar los ingresos

Se deben proyectar los ingresos de la actividad comercial, basándose en una porción supuesta del mercado objetivo.

Se pueden proporcionar proyecciones de ingresos por un período de un año o más. Algunos analistas sugieren proporcionar proyecciones de ingresos por un período de tres años.

Como nuevo participante en el mercado, se deben mantener proyecciones conservadoras, estimando solo una pequeña participación de mercado, generalmente entre 5% y 10%.

Utilizando la cuota de mercado y precio de venta estimada, calcular los ingresos totales, desglosándolos por mes, trimestre y año

1.1.8.6. Calculo de costos

Calcular los costos de la actividad comercial, considerando los costos fijos y variables. Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes dentro del período de tiempo para el que se están proyectando los ingresos.

Ejemplos incluyen el alquiler de las instalaciones de fábrica, intereses en los artículos de capital y gastos administrativos. Hay que tener en cuenta los costos fijos como una suma global única, ya que son los mismos independientemente del nivel de ventas o servicios prestados.

Los costos variables son aquellos que cambian en respuesta a los niveles de ventas. Los gastos de materiales, costos de mano de obra, costos de comercialización y distribución son costos variables. Estos se deben expresar en términos de costo por unidad.

1.1.8.7. Análisis costo beneficio

Este análisis es opcional dentro de la factibilidad económica. Es un conjunto de técnicas destinadas a pronosticar los precios futuros de los valores, divisas o materias primas, basado en el análisis de la formación de precios en el pasado (Sapag, 2001).

El propósito del análisis técnico es determinar los momentos de compra y venta de un determinado valor, moneda o materia prima, que son beneficiosos desde el punto de vista del inversor.

Los pronósticos están respaldados por numerosos indicadores técnicos y herramientas de análisis estadístico, como el promedio móvil y la desviación estándar (Sapag, 2001).

1.1.8.8. Factibilidad Económica

El estudio de factibilidad se utiliza para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y con ello tomar la mejor decisión. Su análisis se realiza cuando el desarrollo del sistema no tiene una justificación económica establecida, existe un alto riesgo tecnológico, operativo, jurídico o no se cuenta con una alternativa clara de implementación (Torres, 2006).

El estudio de factibilidad es la calificación del potencial del éxito del proyecto, la posibilidad de que la realización de un producto haya sido aprobada y se obtengan los resultados esperados. Es el análisis de una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo. Además, determina si dicho negocio contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente (Luna, 2001).

La Factibilidad económica se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización (Arias, 2006).

1.1.8.9. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN) (Velayos, Economipedia, 2017).

Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en nº de unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc) (Velayos, Economipedia, 2017).

Un aspecto primordial en para el cálculo del VAN es definir la tasa de descuento a utilizar. La tasa de descuento es la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto. En la determinación de la misma, se deben tener en cuenta factores objetivos como: las tasas de interés a que la empresa y el país reciben recursos financieros, los niveles de rentabilidad de la rama económica a que pertenece el proyecto, el riesgo financiero, y también criterios subjetivos relacionados a la experiencia y al buen juicio de quien evalúa la inversión (Rodríguez, 2006).

Fórmula del valor actual neto (VAN)

Se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión. Ya que calculando el VAN de distintas inversiones vamos a conocer con cuál de ellas vamos a obtener una mayor ganancia.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuables y en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

VAN > 0: El valor actualizado de los cobro y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.

VAN = 0: El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.

VAN < 0: El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

1.1.8.10. Tasa Interna de Retorno

La Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto (Velayos, Economipedia, 2017).

Es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el valor actualizado neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado (Velayos, Economipedia, 2017).

Fórmula del tasa interna de retorno (TIR)

La fórmula también se puede definir basándonos en su cálculo, la TIR es la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, generando un VAN igual a cero:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

Criterio de selección de proyectos según la Tasa interna de retorno

El criterio de selección será el siguiente donde “ k ” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si $TIR > k$, el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si $TIR = k$, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.** En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.

- Si $TIR < k$, el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

Grafico prediseñado

Como hemos comentado anteriormente, la Tasa Interna de Retorno es el punto en el cuál el VAN es cero. Por lo que si dibujamos en un gráfico el VAN de una inversión en el eje de ordenadas y una tasa de descuento (rentabilidad) en el eje de abscisas, la inversión será una curva descendente. El TIR será el punto donde esa inversión cruce el eje de abscisas, que es el lugar donde el VAN es igual a cero:

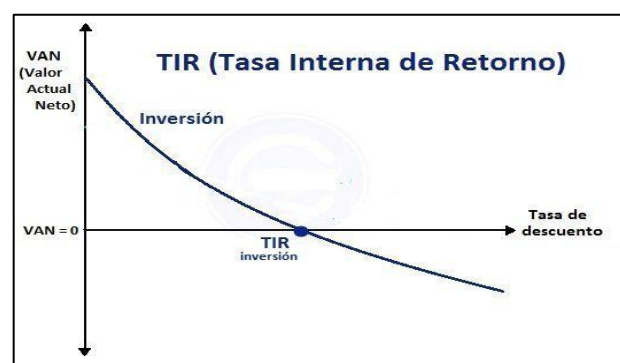


Figura 1 TIR con relación a VAN

1.1.9. Conceptos básicos

1.1.9.1. Segregación

Es la acción de separar las cosas entre ellas, es el acto de apartar las cosas, en el manejo de residuos sólidos es la acción 38 por medio de la cual se separan los residuos sólidos por sus tipos básicos o generales: plástico, papelería, metales, orgánicos, etc. La segregación permite que desde el origen se pueda disponer los residuos sólidos de manera más efectiva (FOVIDA, 2018).

1.1.9.2. Planeamiento Estratégico

Es la acción mediante la cual la organización, de manera objetiva y disciplinada busca definir con la mayor claridad la misión y visión que a mediano plazo se tiene. Es una herramienta muy útil que posibilita la adaptación de la organización a medios exigentes, cambiantes y dinámicos, logrando mayor eficiencia, eficacia y calidad en la prestación de sus servicios

1.1.9.3. Gestión

Se refiere al conjunto articulado e interrelacionado de acciones y normas operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el logro de un determinado objetivo que se espera alcanzar o tarea que se debe cumplir.

1.1.9.4. Ambiente

Es el conjunto de seres vivientes, (animales, plantas y seres humanos) con su espacio físico, geográfico y las interacciones que se dan entre ellos. A decir de Antonio BrackEgg es: “(...) es el mundo exterior que rodea a todo ser viviente y que determina su existencia. Todos los seres vivos incluso los humanos, son parte del ambiente y lo necesitan para vivir”. (BRACK. Edit. El Comercio. Lima – Perú. p,4)El ambiente es entendido como entorno, medio ambiente o naturaleza, y es espacio donde se producen todas las relaciones entre los seres vivos e inertes, pero en la concepción andino – amazónico es el espacio donde todas las fuerzas confluyen, se relacionan, interactúan y se favorecen entre ellos sin perjudicarse, esto no es posible en la perspectiva en que el hombre afecta al medio.

1.1.9.5. Biodegradable

Son las cosas u objetos que pueden sufrir un proceso de degradación, que posibilita su transformación y reintegración a la naturaleza, sin producirle daños.se dice de una sustancia o materia que es biodegradable cuando se divide o desintegra en sus elementos químicos naturales debido a la acción de agentes biológicos (como el sol, el agua, las plantas o los animales) o de microorganismos (como las bacterias, algas, hongos o levaduras) que se utilizan para producir energía y elementos químicos que pueden ser reabsorbidos de nuevo por la naturaleza. El material orgánico puede ser degradado de forma aeróbica (con oxígeno) o de forma anaeróbica (sin oxígeno).Estrictamente hablando, todas las sustancias son biodegradables, si bien los agentes biológicos tardan más o menos tiempo en descomponerlas en químicos naturales y reintegrarlas en la naturaleza.

1.1.9.6. Basura

En general son objetos, sustancias o restos de los que hay que deshacerse. Hay basura que se pueden reutilizar y basura que se deben eliminar. Se reutiliza una parte importante de la basura. Para cuidar el medio ambiente hay leyes sobre la eliminación de basura. En la naturaleza, la basura no sólo se ve fea, sino que además es dañina, ya que por ejemplo puede contaminar las aguas subterráneas. Por lo tanto: La basura siempre al contenedor de la basura, o sea, hay que dejarlos dentro de los colectores (contenedores para vidrio y papel, metal, etc.). En realidad la basura en términos de gestión ambiental son lo que queda luego de segregar los residuos sólidos, para fomentar su reaprovechamiento, ya sea por vía del reusó o el reciclaje. El término se le atribuye a lo que no sirve definitivamente.

1.1.9.7. Contaminación

(Del latín *contaminare* = manchar) Es una polución con sustancias dañinas, radioactividad u organismos (virus, bacterias). Las sustancias dañinas son sustancias compactas, líquidas y con forma de gas y que son las que dañan el bienestar de las personas, especialmente porque ponen en peligro y disminuyen la buena salud de las personas, y también la salud de animales, aves y peces; además ensucian las aguas y cambian sus cualidades de una forma perjudicial, influyen en el daño al suelo y las plantas y amenazan la seguridad pública. La contaminación producida por sustancias que ensucian sólo se puede eliminar a través de la desintoxicación o esterilización.

1.1.9.8. Cultura Ambiental

La cultura es la manifestación o actitudes que un grupo de personas manifiesta al respecto de su propio ser dentro de un determinado contexto, a ello se suma el hecho que es la actividad del ser humano. Se puede decir entonces que si el hombre contribuye con sapiencia o erudición, es decir a su capacidad de desenvolvimiento, discernimiento y razonamiento, afecta a un ambiente y esa actitud a ese ambiente que no son otra cosa que el campo físico y las circunstancias, esa interacción es la cultura ambiental, entonces al observar un ambiente y lo afectado o beneficiado que esta, se podrá decir que es un conjunto apropiado o

inapropiado, si es lo primero, entonces tendrá una actividad sostenible y sustentable.

Son los aspectos que presentan desequilibrios en el normal comportamiento del ambiente, estos resultan parte de la agenda de trabajo a nivel mundial y en cada país, que se enfocan también en comisiones internacionales, entre los temas genéricos de la problemática ambiental hay hechos como: calentamiento global, extinción de especies, deforestación, manejo de residuos sólidos, etc.

Acuña (1997, p.51) define como “Un requisito imprescindible cuando se abordan los problemas ambientales es que deben ser enfocados desde una perspectiva multidisciplinaria. Esto es conocido y aceptado, pero no siempre se entiende que este enfoque deba incluir también un enfoque de política. Los problemas ambientales son problemas que conciernen a muchas ciencias —tanto naturales como sociales— pero a la vez son problemas de la sociedad y en tanto tal, involucran decisiones políticas controvertidas y complejas”.

Esta tiene un alcance holístico, todo el planeta está involucrado, se determina de forma genérica por la contaminación y las formas como esta se presenta, afectando ecosistemas, generando deterioro y desencadena la decadencia y pérdida de toda forma de vida, debido principalmente a las acciones económicas, sociales, políticas y culturales, y los maneras que se utilizan para aprovecharlos recursos naturales, de ser esto armónico, se alcanza una mejor calidad de vida y el bienestar de toda forma de vida (Acuña, 1997).

1.1.9.9. Gestión Ambiental

La Gestión ambiental es un conjunto estructurado de principios, normas, técnicas y actividades tendientes a la administración y desarrollo integral del medio ambiente y de los recursos naturales, y cuya realización es responsabilidad de los sectores ambientales de todo contexto, es una expresión genuina del eco desarrollo, que es la forma como deben desarrollarse los pueblos sin afectar su ambiente natural.

1.1.9.10. Eco desarrollo

Es un modelo de desarrollo integral, se ha considerado la gestión del medio ambiente, de manera que se realicen, simultáneamente, objetivos

socialmente deseables, económicamente viables, ecológicamente prudentes de manera sostenible.

1.1.9.11. Valor Actual Neto

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN). (Velayos, 2017).

1.1.9.12. Tasa Interna de Retorno

La Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. (Velayos, 2017).

1.1.9.13. Beneficio Costo

La relación costo-beneficio (B/C), conocida también como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto

1.1.9.14. Rentabilidad

Es el grado de eficiencia de la empresa en el uso de sus recursos económicos o activos para la obtención de beneficio. (Velayos, 2017).

1.1.9.15. Flujo de Caja

Flujo de Caja El presupuesto de efectivo es un informe de las entradas y salidas de efectivo planeadas de la empresa que se utiliza para calcular sus requerimientos de efectivo a corto plazo, con particular atención a la planeación en vista de excedentes y faltantes de efectivo. Una empresa que espera un excedente de efectivo puede planear inversiones a corto plazo, en tanto que una empresa que espera faltantes de efectivo debe disponer del financiamiento a corto plazo. Se utiliza para analizar la viabilidad de proyectos, siendo éste la base de cálculo del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno (Peña, 2007)

1.2. Antecedentes

Se ha encontrado investigaciones en diferentes tesis a nivel nacional e internacionales lo cuales se han tomado como principales antecedentes de la investigación

Sarapura (2017) en su investigación “Viabilidad para la Implementación de una Planta de Procesamiento de Residuos Sólidos Inorgánicos tipo PET, Matahuasi – Junín” obtuvo como resultado No viable económicamente, ya que el VANP es -285964.39 soles y para que sea viable el proyecto el VANP tiene que ser mayor a 0, no cumpliendo. La TIRP es -15% y para que el proyecto sea aceptado la TIRP tiene que ser mayor a la tasa de descuento que el MEF menciona 9%; No es viable socialmente porque la TIRS es 4%, menor a la tasa de descuento social (9%), el VANS (ganancia neta) de toda la vida útil del proyecto es de -71072.56 nuevos soles lo cual no es mayor a cero y reafirma que no es viable. El ratio beneficio/costo social es 0.88 y no es mayor a 1 por ende nuevamente el proyecto no tiene viabilidad social; Es viable ambientalmente la planta procesadora en el distrito de Matahuasi ya que solo generará impactos de baja afectación puntual al medio ambiente.

Rivera (2004) en su tesis “Propuesta de Reciclaje Mecánico de Plásticos en la Ciudad de Piura” describe que realizó tres propuestas de reciclaje: 1ro. reciclaje con máquinas importadas, 2do. con máquinas nacionales y 3ro. reciclaje mecánico de PE y PP con máquinas importadas. Los resultados fueron; Para la primera propuesta se procesaría 55860 kg/mes de PET, las ventas de PET al año ascenderían a US\$ 227640/año, con una inversión para el procesamiento de PET, US\$ 96233, TIR es de 105%, VAN de US\$ 210102 con recuperación de inversión al primer año de operación. Para la segunda propuesta de reciclaje mecánico de PET con máquinas nacionales se obtiene una TIR de 201%, VAN de US\$ 266669 con recuperación al primer año; y para la tercera propuesta de reciclaje mecánico de PE y PP ofrece un VAN de US\$ 318948 y TIR 146% con recuperación de la inversión al primer año.

Aguilar (2017) en su trabajo de investigación “Proyecto de Inversión para una Planta de Reciclado y Producción de hojuelas de PET en la ciudad de Chiclayo” invierte s/. 524417.16 soles, distribuido en inversión propia 60% y financiamiento 40%. Obteniendo un VAN de s/. 109724.94 soles, y una TIR 30%. El mercado para la venta de PET es Lima, capital del Perú, con 35 empresas compradoras de PET en scrap.

Beltrán (2012) en la tesis “Estudio de Factibilidad de una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Inorgánico tipo PET” menciona el estudio recuenta el estudio económico de una planta para procesar residuos sólidos inorgánicos tipo PET en la ciudad de Ecuador, obteniendo 94.19% de rentabilidad.

Lagos (2008) en su investigación “Proyecto Planta Recicladora de PET” en Santiago de Chile menciona que una planta procesadora de PET, de una capacidad de producción de 1440 ton/año tendría una inversión inicial de 144743 pesos chilenos, el PET que procesará provienen de las ciudades de Iquique, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. La mencionada planta de procesamiento 3 tendrá de un periodo de duración de 5 años, un VAN de 674784 pesos chilenos y una TIR de 127.8% a una tasa de descuento del 10%.

Reinteria y Zevallos (2014) realizo la investigación: *Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de los olivos*, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, La investigación llevo a las siguientes principales conclusiones.

“La Propuesta de Mejora se desarrolló en base a una planeación prospectiva que utiliza una serie de herramientas de la gestión estratégica para mejorar al Programa y disminuir brechas que limiten el buen funcionamiento del mismo por medio de cambios estratégicos. Se ha trabajado una estrategia que tiene como principales bases los lineamientos estratégicos como son Organización y Planificación, Capacitación y Sensibilización, Negociación y Convenios y Liderazgo y Decisión Política. Estos han ayudado a fortalecer el objetivo estratégico general y generar indicadores que ayuden a cumplir las metas. Mediante el lineamiento estratégico “Capacitación y Sensibilización” se busca que los domicilios que están representados por los vecinos, participen activamente en el Programa en el proceso de segregación por tipo de residuos en las viviendas que luego serán recolectadas por las asociaciones de recicladores que trabajan en conjunto con el Programa. Este involucramiento de la población se logrará por medio de una campaña efectiva de sensibilización y comunicación”.

“Mediante el lineamiento estratégico “Negociación y Convenios” se busca un Programa fortalecido por una serie de convenios para lograr sinergias y ayudar así a la mejora de la gestión en la calidad del servicio y los beneficios brindados .Mediante el lineamiento estratégico “Liderazgo y Decisión Política” se busca un Programa que cuente con autoridades municipales con voluntad política para ayudar a priorizar en agenda

municipal los temas relacionados a la mejora del Programa. Además, deben ser conscientes del impacto positivo que trae para los ciudadanos y para la entidad edil. resulta importante que las escuelas participen activamente en la gestión de residuos sólidos teniendo un rol educador en temas del cuidado del medio ambiente y la correcta segregación en las viviendas mediante parámetros del Programa. Por medio de materiales de enseñanza, concursos, campañas de reciclaje y reutilización se fomentará la cultura del reciclaje en los niños y jóvenes que luego la harán extensivo a sus familias”.

“Los cambios estratégicos de la Propuesta de Mejora impactaron positivamente el Ratio Costo-Efectividad del Programa, ya que en la proyección para el año 2015, dicho ratio sería de 2,004; es decir, disminuiría en 56% respecto al año anterior (4,647). Por tanto, esta mejora considerable en términos de efectividad se ve reflejada al lograr aumentar el número de residuos sólidos reaprovechables mediante el uso eficiente de los recursos del Presupuesto. La implementación de la Propuesta de Mejora incidió positivamente en la generación de un ahorro en el Presupuesto del Programa en más del 50% y, también, en un ahorro en el gasto por el Servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos de la Municipalidad distrital de Los Olivos por motivo del aumento de los residuos sólidos reaprovechables recolectados por el Programa. Podemos concluir en el aspecto político que independientemente de la autoridad municipal en el distrito de Los Olivos, el Programa en sí genera una serie de beneficios para la población y para la misma entidad local, que siendo promocionados y gestionados adecuadamente puede traer consigo que la población participe activamente y reconozca la labor del gobierno municipal mediante réditos políticos”.

Sánchez (2015), realizó la investigación: La gestión de los residuos sólidos en los gobiernos locales y su regulación jurídica, en el Repositorio Académico de la Universidad San Martín de Porras, La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

“Con el desarrollo de la presente Tesis, hemos podido determinar que nuestro país cuenta con un marco jurídico que permite a los gobiernos locales en el marco de sus competencias regular de manera específica la gestión integral de los residuos sólidos, contemplando la capacidad de aplicar incentivos a los administrados o contribuyentes para la segregación de los residuos sólidos en la fuente, que garantice nuestro derecho a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de nuestra vida.

Asimismo, la aplicación los incentivos previstos, servirá de apoyo económico a los gobiernos locales para el cumplimiento de los fines políticos planteados en su jurisdicción; esto ante la realidad de morosidad que existe en el pago de los tributos de administración municipal. Hemos logrado demostrar, que la segregación en la fuente ayudará a mitigar y reducir el daño ambiental que los residuos sólidos generan al ambiente; asimismo, se desarrollará con eficiencia y eficacia la gestión integral de los residuos sólidos por parte de las comunas, toda vez que generará mayor cumplimiento por parte de los contribuyentes en el pago de sus obligaciones tributarias con la municipalidad, pudiendo la misma contar con recursos financieros para el logro de otros objetivos, dentro del ámbito de su competencia. Se ha determinado la importancia que las municipalidades, cuenten con recicladores formalizados que realicen la segregación selectiva en la jurisdicción, que alentará que este oficio sea con el transcurrir del tiempo en un trabajo digno de realizar, impulsando el desarrollo económico local del distrito, así también social y ambientalmente”.

“La falta de incentivos en una sociedad que consuetudinariamente realiza una acción perjudicial, trae como consecuencia que dicha actitud sea trasladada de generación en generación como normal y hasta válida; es en ese contexto que el estado mediante una normativa que regule específicamente la gestión integral de los residuos sólidos, incentive tributariamente la segregación en la fuente, cuente con operadores del reciclaje en la recolección selectiva de residuos sólidos logrará cambiar la mentalidad de la sociedad, siendo los resultados en unos años visibles. Los gobiernos locales, obtendrán un ahorro significativo en la disposición final de los residuos sólidos generados dentro de su jurisdicción, así también su tasa de morosidad de pago de tributos descenderá significativamente, pudiendo contar con financiamiento para los fines políticos trazados lo cual traerá una mejor imagen por parte de la ciudadanía, crecimiento en cuanto a infraestructura, mejora en la calidad de vida tanto de los recicladores como de la población en general, desarrollo económico y lo más importante, la protección del ambiente”.

López (2014), realizo la investigación: Programa Alternativo para el Manejo y Gestión Integral-Participativa Eficiente de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Tarma-2014, en la escuela de posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La investigación llevo a las siguientes principales conclusiones

“En la ciudad de Tarma, antes de la aplicación del programa alternativo, la gestión municipal de residuos sólidos era deficiente, presentaba muchas quejas y observaciones. La aplicación del Programa alternativo mejoró sustancialmente la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Tarma.”

La opinión de los vecinos con respecto a la gestión municipal de residuos sólidos ha sido favorable. La opinión de las autoridades municipales con respecto a la gestión municipal de residuos sólidos ha sido favorable.

El propósito de mejorar la gestión de residuos sólidos se ha cumplido y se ha demostrado la eficiencia del PIGARS alternativo, tanto para los usuarios como para las autoridades”.

Roggeroni (2014) en su investigación denominada Análisis del sistema local de gestión ambiental, aplicación de la norma iso 14001 y comparación con la gestión municipal del gobierno local provincial de mariscal ramón castilla-Loreto-Perú. De la universidad de manizales. Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, llego a las siguientes conclusiones:

Implementar un Sistema Local de Gestión Ambiental a nivel municipal es una de las problemáticas que encuentran las municipalidades y en especial los funcionarios encargados de la unidad de medio ambiente conocidas como Gerencia de Medio Ambiente o Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, debido a un sin número de causas entre las cuales se encuentra aplicar una adecuada gestión ambiental y lo dificultoso de la operatividad de los instrumentos de gestión ambiental, todo esto 19 manifestado en las convocatorias realizadas a la Certificación de Municipalidades con Gestión Ambiental Local para el Desarrollo Sostenible GALS nivel 1 organizada por el Ministerio del Ambiente del Perú con pocas municipalidades certificadas, pero que sin embargo, la Municipalidad Provincial de Mariscal Ramón Castilla lo obtuvo a pesar de estar en zona de extrema pobreza del Perú y ubicada en zona de frontera, pero que al pasar el tiempo no ha implementado los instrumentos de gestión ambiental quedando desactualizados y sin beneficiar al ambiente y a la población.

Rodríguez (2015), realizo la investigación: Manejo Integral de Residuos Urbanos Domiciliarios en Colombia Mitos y Realidades 2015, en la Universidad Militar Nueva Granada,, La investigación llego a las siguientes principales conclusiones:

“El Manejo Integral de los residuos sólidos, sería la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, tratamiento y evacuación de los desechos sólidos de una forma que armonice con los mejores principios de salud pública, protección ambiental, economía, ingeniería y conservación estética de un país. Las tímidas iniciativas por parte de las empresas, son en su mayoría producto de la selección para ofrecer un producto amigable, reciclado o no contaminante, por esta razón se cree que es labor del Estado preocuparse por incentivar y promover el manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios por medio las prácticas de reciclaje, lo que implica que se debe buscar alguna forma de tipo legal, mediante incentivos, disminución de impuestos, etc., ya que la basura ha sido una preocupación primordial para el desarrollo de la sociedad. Por otra parte, la saturación de los rellenos sanitarios existentes y la falta de pertenencia en el manejo desde la fuente, nos hace pensar cuan complejo y problemático se irá haciendo en el tiempo el manejo de los residuos particularmente en el país. Para atender la minimización y el reciclaje de los residuos, es necesario contar fundamentalmente con el apoyo de toda la comunidad, lo que se consigue a través de fuertes campañas de sensibilización. Internacionalmente se ha entregado a los industriales la responsabilidad de gestionar los residuos de los envases de sus propios productos, lo que ha conllevado a la aplicación en forma casi espontánea de múltiples tipos de instrumentos económicos que incentivan a la minimización de los residuos en primer lugar, y posteriormente al reciclaje”.

Sánchez (2007) en su investigación denominada gestión integral de residuos sólidos urbanos en los municipios de actopan, san salvador y el arenal del estado de hidalgo. Año 2007. 16 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Doctorado en Química.se llevo a las siguiente e importantes conclusiones.

De las mismas se extrae:

“(…) Implementar un Sistema Local de Gestión Ambiental a nivel municipal es una de las problemáticas que encuentran las municipalidades y en especial los funcionarios encargados de la unidad de medio ambiente conocidas como Gerencia de Medio Ambiente o Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, debido a un sin número de causas entre las cuales se encuentra aplicar una adecuada gestión ambiental y lo dificultoso de la operatividad de los instrumentos de gestión ambiental, todo esto manifestado en las convocatorias realizadas a la Certificación de Municipalidades con

Gestión Ambiental Local para el Desarrollo Sostenible GALS nivel 1 organizada por el Ministerio del Ambiente del Perú con pocas municipalidades certificadas , pero que sin embargo , la Municipalidad Provincial de Mariscal Ramón Castilla lo obtuvo a pesar de estar en zona de extrema pobreza del Perú y ubicada en zona de frontera, pero que al pasar el tiempo no ha implementado los instrumentos de gestión ambiental quedando desactualizados y sin beneficiar al ambiente y a la población. (...) Implementar un Sistema Local de Gestión Ambiental a nivel municipal es una de las problemáticas que encuentran las municipalidades y en especial los funcionarios encargados de la unidad de medio ambiente conocidas como Gerencia de Medio Ambiente o Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, debido a un sin número de causas entre las cuales se encuentra aplicar una adecuada gestión ambiental y lo dificultoso de la operatividad de los instrumentos de gestión ambiental, todo esto 17 manifestado en las convocatorias realizadas a la Certificación de Municipalidades con Gestión Ambiental Local para el Desarrollo Sostenible GALS nivel 1 organizada por el Ministerio del Ambiente del Perú con pocas municipalidades certificadas , pero que sin embargo, la Municipalidad Provincial de Mariscal Ramón Castilla lo obtuvo a pesar de estar en zona de extrema pobreza del Perú y ubicada en zona de frontera, pero que al pasar el tiempo no ha implementado los instrumentos de gestión ambiental quedando desactualizados y sin beneficiar al ambiente y a la población”.

Velásquez (2006), en su investigación denominada gestión ambiental y tratamiento de residuos urbanos (manuscrito): propuesta para la zona metropolitana de Guadalajara a partir de las experiencias de la unión europea. Universidad Complutense de Madrid.
Resumen:

“El presente trabajo de investigación es un análisis comparativo sobre la problemática actual en cuanto a la generación y gestión de los residuos urbanos dentro de los países de la Unión Europea y México, con el objetivo de ofrecer a la Zona Metropolitana de Guadalajara una propuesta con líneas específicas de acción para corregir el actual sistema de gestión de los residuos. Dicho análisis se ha realizado atendiendo a diversos enfoques teóricos que consideran los cambios sociales, educativos, políticos y económicos como 18 elementos clave para comprender el fenómeno de los residuos como un problema de dimensión global. Se presta una atención especial al uso de principios, gravámenes y tarifas relacionados con los residuos que han comenzado a aplicarse en algunos de los países más desarrollados, pero simultáneamente se resalta la

importancia que ha significado la educación y concienciación ambiental de la sociedad para contrarrestar las nuevas necesidades de consumo con la excesiva generación de residuos, principalmente los provenientes del empaçado y envasado de los productos”.

Zapata *el at.* (2017) en su investigación concluye que sobre la base de los valores asociados a la protección del medio ambiente y justicia social, los ciudadanos de Lima Metropolitana forman creencias ecocéntricas, tales como “arrojar basura en la calle aumenta la contaminación de la ciudad” y “la fabricación de papel reciclado ayuda a disminuir la tala indiscriminada de árboles”. Dichas creencias se relacionan con la formación de la intención de segregar los residuos sólidos que producen, variable que, junto al conocimiento, ejerce influencia sobre la aparición de comportamientos asociados a tal práctica

En su investigación Bardales *el at.* (2016) sobre manejo integral de los residuos sólidos domiciliarios por medio de la segregación, concluye que el estudio de pre factibilidad es viable económicamente porque los indicadores económicos cumplieron los requisitos mínimos de viabilización de un proyecto (VAN de 267235.12, TIR de 34.37% y un ratio Beneficio/costo de 1.106.)

En su investigación sobre el gobierno local y su incidencia en la conciencia ambiental de segregación de residuos sólidos de los comerciantes de los mercados unicahi, (Tapia, 2018) concluye que la participación de los comerciantes en el programa de segregación en la fuente es ineficiente debido a que muchos de los comerciantes cuentan con la poca capacidad para poder segregar, almacenar correctamente sus residuos sólidos, además de seleccionar lo que se puede aprovechar o reciclar; otra de los defectos es la capacidad de minimizar y promover la segregación de los residuos sólidos

Carlos (2017) en una de sus principales conclusiones manifestó que los pobladores del Asentamiento Humano “La Florida”- Huánuco son conscientes de los impactos negativos de la contaminación causada por la inadecuada disposición de los residuos sólidos en las quebradas colindantes y están comprometidos a brindar su apoyo para realizar las acciones necesarias que servirán para el beneficio de toda la población.

Chung (2004) en su investigación sobre modelos empresariales en la gestión de residuos sólidos urbanos concluyó que la aplicación del Modelo de Clusters Empresariales en

Gestión de Residuos Sólidos es factible en las zonas seleccionadas del distrito de Independencia.

Gallo (2006) en su investigación de minimización de residuos como una política de gestión ambiental manifiesta como conclusión que La Minimización de Residuos como herramienta ambiental, además de mejorar la calidad del medio ambiente y contribuir a la conservación de recursos, es rentable para la industria. Para que un programa de minimización sea eficaz se debe basar en un conocimiento de los residuos generados y en la aplicación de los métodos de reducción de residuos en cada caso. Es así como un programa de minimización de residuos permite a la empresa organizar sus medios humanos y técnicos con el objetivo de sustituir, en la medida de lo posible, la gestión clásica de residuos.

Es fundamental aumentar los conocimientos y la información sobre los aspectos técnicos y económicos de la prevención y gestión de los residuos, incluidos *los efectos* en relación con el empleo, y sus ventajas para el medio ambiente. Una de las consideraciones prioritarias en materia de gestión de residuos es reducirlos al mínimo, “atendiendo al principio básico de no generación de residuos”, como parte de un criterio más amplio de modificación de los procesos industriales y las modalidades de consumo, mediante estrategias de prevención de la contaminación y de producción de menos contaminantes, frente a las medidas correctivas al final del proceso productivo que tradicionalmente se han utilizado (Gallo, 2006).

Zeta *et al.* (2013) en su investigación concluyo que los pack son los recipientes de desecho más usados por los universitarios de UDEP, además que alumnos de la UDEP no hacen uso correcto de los packs, las etiquetas de ayuda de los packs son ambiguas y confunden al usuario al momento de arrojar sus residuos. La disposición final de los residuos sólidos proveniente de los packs afecta directamente en el uso correcto del mismo. Por otro lado concluye que al menos un tercio de la población universitaria tiene problemas conceptuales básicos acerca del término residuos sólidos, los residuos que más genera la UDEP son las botellas de plástico.

Rentería y Zevallos (2014) en su trabajo de investigación indico que en el Perú, según el Quinto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales emitido por el Ministerio del Ambiente el año 2014, se tiene que el 70% de los residuos municipales son de origen domiciliario mientras que el 30% adicional corresponde a la

generación de residuos comerciales y residuos de barrido del ámbito municipal. Por tanto, las viviendas representan la principal fuente de generación de residuos sólidos en los distritos.

Salazar (2018) manifestó sobre la política premial frente a al programa de segregación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Chiclayo que Distrito de Chiclayo; que nos muestra la problemática ambiental en la que se encuentra el distrito en mención a pesar de la existencia del programa de segregación de residuos sólidos domiciliarios; se busca al proponer la Política Pública sancionadora y premial, orientada a la segregación de residuos sólidos domiciliarios (cultura ambiental) - el que contamina paga y al que no contamina se le premia; beneficiar al población en general del distrito de Chiclayo y sus alrededores en medida que mejorará el ornato de la ciudad, evitará la propagación de enfermedades, gases tóxicos, generará empleos, fomentará la participación activa de la ciudadanía, la ecología, y la reutilización de los residuos sólidos.

En su Investigación Lescano (2020) sobre segregación de residuos solidos y su rentabilidad en el mercado modelo de huacho realiza las principales conclusiones

Se generan 31946,1 kg/mes de residuos sólidos, de ello los residuos orgánicos representan el 84,88 % (distribuidos en puestos comerciales de restaurantes 12,46 %, juguerías 42,59 %, verduras 11,13 %, florerías 5,23 %, fruterías 13,47 %), seguida de residuos de papel 13,35 % (distribuidas en puestos comerciales de golosinas 5,65 %, pastelerías 2,17 %, abarrotos 5,52 %) y plásticos 1,78 % (golosinas, 0,62 %, pastelerías, 0,23 %, abarrotos 0,93). El ingreso mensual por venta de residuos sólidos asciende a S/. 3 628,605.

La rentabilidad mensual en el Mercado Modelo de Huacho en el margen sobre las ventas asciende a 24,80 % y con margen de utilidad bruta de 35,18 % muy favorables para la segregación en el mercado.

La rentabilidad de margen sobre las ventas y el margen de utilidad bruta por tipo de residuo se tiene, para residuo de papel (48,38 y 68,64 %), orgánicos (4,03 y 5,71 %) y plásticos (3,81 y 5,41%).

De lo anterior, el 46,95 % de puestos comerciales que generan orgánicos son rentables (restaurante 14,29 %, juguería 30,16 % y verdura 2,05 %). El 48,57 % de puestos



comerciales que generan plásticos son rentables (abarrotes 34,29 % y golosinas 14,29 %). El 100 % de puestos comerciales que generan residuos papeles son rentables (abarrotes 65,71 %, golosinas 17,14 % y pastelería 17,14 %).

Gutiérrez (2018) obtuvo como resultados en su investigación La segregación de residuos sólidos influye significativamente en la reducción de la contaminación, ya que permite que los vecinos realicen un adecuado manejo y administración de los residuos sólidos domiciliarios, siendo el reciclaje una de las principales soluciones más beneficiosas para el medio ambiente, ya que ayuda a descontaminar el planeta, en gran parte por el coste medioambiental que tiene obtenerlo

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema

Solo los seres humanos generan basura que no se puede descomponer; en cambio, para el resto de seres vivos, la naturaleza funciona con ciclos cerrados, esto implica que no generan basura. Por ejemplo, si las hojas caen de los árboles, entonces estas alimentan el suelo; si un animal se muere, alimenta otros animales; y lo que queda, a su vez, alimenta al suelo. Además, existe un aumento constante de la población; eso hace que aumente el consumo y se incrementen así los desechos, que el micro o el macro organismo no pueden degradar, por lo tanto, se genera más basura.

Hoy en día en el Perú, dentro de un contexto de iniciativas para el cuidado medio ambiental, se habla de residuos sólidos y no de basura, puesto que la basura es todo lo que se bota; en cambio, si hablamos de residuos sólidos, es posible constatar que hay muchos productos que se pueden reaprovechar mediante una técnica ambiental que es el reciclaje. Entre los materiales que se pueden reciclar están el papel, el plástico, el cartón, el vidrio, etc. Sin embargo, cabe la interrogante: ¿por qué se separan los residuos sólidos? Se procede así para disminuir la cantidad de residuos sólidos que se envían a los rellenos sanitarios y de esta manera se alarga la vida útil de estos, además se busca disminuir los impactos negativos en materia ambiental, así como los efectos económicos y sociales producto del mal manejo de estos residuos sólidos.

La presente investigación se basa en un análisis económico para la implementación del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la Municipalidad Provincial de Tambopata – Madre de Dios

El total de residuos sólidos que genera la provincia de Tambopata consta principalmente de 2 componentes: Residuos Reciclables y No reciclables: La Municipalidad Provincial

de Tambopata (La encargada de recolectar estos desperdicios y llevarlos al relleno sanitario), recoge indistintamente ambos componentes y se desperdicia aquellos que pueden volver al ciclo de producción. Sin embargo, esta cantidad de tonelaje podría reducirse, y rescatar los residuos sólidos reciclables a través de una política de segregación que permita dar como resultado disminuir el nivel de carga, lo que no se realiza en la Municipalidad Provincial de Tambopata, debido principalmente a que existe la desinformación de cuan económicamente es factible la realización de este proceso. Municipalidad Provincial de Tambopata encargada del manejo de este programa no cuenta con personal debidamente capacitado ni adiestrado que pueda lograr una segregación económicamente factible para la municipalidad.

El problema de esta investigación asume que también existe una inadecuada gestión de un programa que origina el incremento de sus costos operativos. Si bien la municipalidad viene siendo eficaz en el cumplimiento de la meta porcentual del Plan de Incentivos del Ministerio de Economía y Finanzas desde el año 2011, la gestión desarrollada ha sido ineficiente porque no ha optimizado el uso de sus recursos; lo cual se refleja en el aumento progresivo del presupuesto municipal para esta tarea. Este panorama nos da un indicio de que el Programa de residuos sólidos podría llegar a nivel de insostenibilidad. Por tanto, puede sostenerse que el Programa ha desarrollado estrategias de gestión de residuos sólidos domiciliarios sin evaluar, aparentemente, de forma real y estratégica a los actores claves, sus relaciones e intereses; a ello se suma una visión cortoplacista para la obtención de resultados. Además, viene trabajando con un alto número de personal operativo, situación que obliga a mantener un presupuesto elevado en lugar de buscar otras opciones donde se puedan optimizar esos costos y direccionarlos estratégicamente.

El problema de transportar al Relleno Sanitario Residuos sólidos que pueden ser reciclados en el distrito de Tambopata del departamento de Madre de Dios, se debe a que teóricamente los residuos deberían ser segregados, es decir, separar los residuos reciclables de los no reciclables, antes de ser llevados al relleno sanitario de manera que se pueda generar una utilidad económica a la municipalidad.

Pero en la realidad esto no se da en la Municipalidad Provincial de Tambopata, el tratamiento que se da a los Residuos Sólidos es como un solo tipo: No reciclables debido a que se desconoce el manejo a través de la segregación en el manejo de

Residuos Sólidos y se desconoce la rentabilidad que se podría generar a través de un buen manejo de Residuos Sólidos

2.2. Enunciado del problema

2.2.1. Problema general

¿La implementación en el manejo de residuos sólidos por medio de la segregación es una alternativa económicamente factible para la Municipalidad Provincial de Tambopata?

2.2.2. Problema específico

- ¿Es la cobertura del acopia suficiente para una implementación adecuada de segregación de residuos sólidos?
- ¿Es la cantidad y el volumen de residuos sólidos para una implementación adecuada de segregación que sea factible económicamente para la Municipalidad Provincial de Tambopata?
- ¿Son los costos de implementación y comercialización una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos?

2.3. Justificación

La generación de los residuos sólidos municipales en el país y en la provincia de Tambopata experimenta en los últimos años un incremento significativo debido a la interconexión de la carretera transoceánica, asociado al crecimiento económico, la generación per cápita de residuos sólidos municipales a pasado de 0.5268 kl/hab./día en el 2013 a 0.5152 Kg./hab./día el 2017, estimándose para este año una generación anual de 5,965,184.59 toneladas. Lima se encuentra en primer lugar de generación de residuos sólidos del ámbito municipal, con una generación diaria alrededor de 2,013,120 toneladas, , mientras que Madre de Dios se encuentra en el último lugar de generación con 25,797.26 toneladas por año . El principal logro evidenciado los últimos años tiene relación con la disposición final de los residuos sólidos municipales Se han registrado actualmente 250 empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos y 560 empresas comercializadoras de residuos sólido, que significa el principal motivo de los éxitos de que se vienen logrando en este rubro. motivo suficiente para que el departamento de Madre de Dios y la provincia de Tambopata pueda acogerse a este sistema de trabajo es por ahí la importancia de la investigación.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

Determinar si es económicamente factible la implementación en el manejo de Residuos Sólidos por medio de la segregación en la Municipalidad Provincial de Tambopata.

2.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la cobertura mínima necesario para el acopio.
- Determinar el volumen optimo necesario de residuos sólidos segregados en la provincia de Tambopata - Madre de Dios.
- Determinar los costos que generan la implementación de un sistema de manejo de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Tambopata.
- Determinar la demanda y precios mínimos de comercialización.
- Determinar y analizar el VAN B/C y TIR.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

Un sistema de gestión en la implementación sobre el manejo de Residuos Sólidos mediante la segregación llevado a cabo por la Municipalidad Provincial de Tambopata es económicamente factible con márgenes atractivos de utilidad

2.5.2. Hipótesis específicas

- La cobertura del acopia de residuos sólidos en la provincia de Tambopata es suficientemente óptimo para una implementación adecuada de segregación de residuos sólidos.
- La Cantidad y el volumen e residuos sólidos es suficientemente necesario para una adecuada segregación que dé como resultados una factibilidad económica para la Municipalidad Provincial de Tambopata.
- Los costos de implementación y comercialización es una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos en la provincia de Tambopata?

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de Estudios

La presente investigación se realizó en la ciudad de Puerto Maldonado, exactamente en la provincia de Tambopata del departamento de Madre de Dios

3.1.1. Departamento de Madre de Dios

Madre de Dios (en quechua: Amaru Suyu) es uno de los veinticuatro departamentos que, junto a la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Su capital y ciudad más poblada es Puerto Maldonado. Está ubicado al sureste del país, en la Amazonía, limitando al norte con Ucayali y Brasil, al este con Bolivia, al sur con Puno y al oeste con Cuzco. Con 85 300 km² es el tercer departamento más extenso —por detrás de Loreto y Ucayali— y con 1,3 hab/km², el menos densamente poblado. Fue creado el 26 de diciembre de 1912 a partir de territorios de Puno y Cuzco. Recibe su nombre del río Madre de Dios, de cuya cuenca son tributarios la mayor parte de los ríos de la región y sobre cuyas riberas se erige la capital departamental: Puerto Maldonado

El departamento de cuenta con una población de 141,070 habitantes

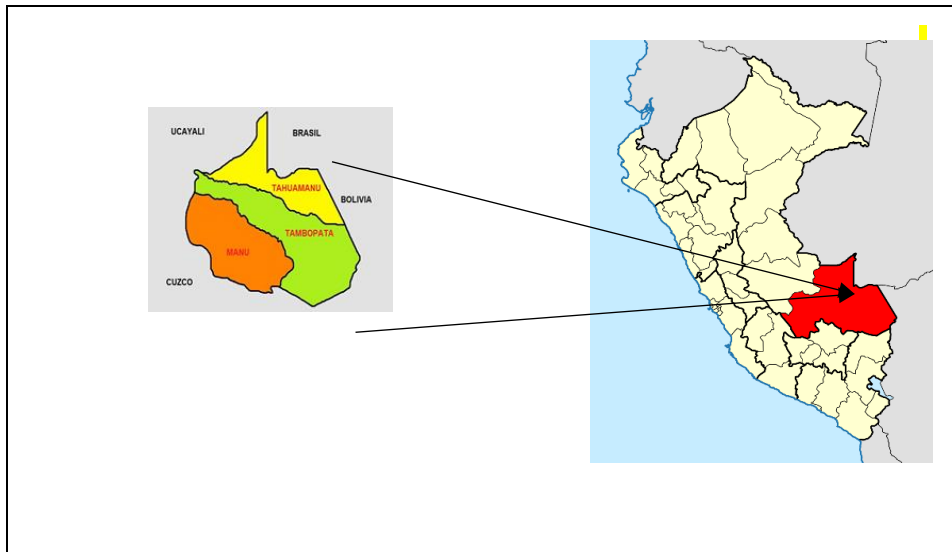


Figura 2. Mapa del departamento de Madre De Dios

Fuente: Wikimedia Commons

3.1.2. Provincia de Tambopata

La Provincia peruana de Tambopata es una de las tres provincias que conforman el Departamento de Madre de Dios, perteneciente a la Región Madre de Dios. Limita al norte con la Provincia de Tahuamanu, al este con Bolivia, Desde el punto de vista jerárquico de la Iglesia Católica forma parte de la Vicariato Apostólico de Puerto Maldonado.

La provincia tiene una extensión de 36 268,49 kilómetros cuadrados y está dividida en cuatro distritos:

- Tambopata
- Inambari
- Las Piedras
- Laberinto

La Provincia de Tambopata tiene una población aproximada de 67,000 habitantes.

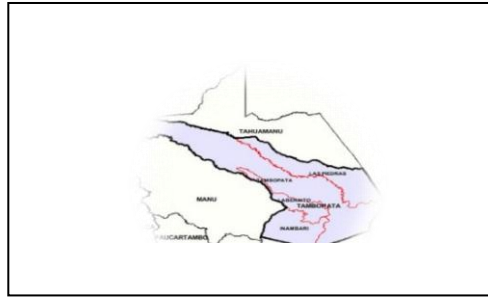


Figura 3. Mapa de la provincia de Tambopata

3.2. Población

La población de estudios está dada por el distrito de Puerto Maldonado con una población de 58,728 habitantes, con 571 de comercios comunes, con 211 restaurantes, con 39 hospedajes y hoteles, con 20 farmacias con 27020 estudiantes de instituciones educativas 3 mercados y barrido de calles

3.3. Muestra

La muestra es analizada en la parte metodológica de la presente investigación en donde se detalla a través de fórmulas estadísticas las cantidades de la población de estudio que representara para el adecuado análisis de los resultados

Formula Estadística

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * S^2}$$

Población domiciliaria 170 individuos

Población no domiciliaria

- Establecimiento 42
- Restaurants 12
- Hospedajes y hoteles 18
- Farmacias 8
- Instituciones educativas 293 estudiantes
- Mercados 1
- Barrido de calles 22.22 kilómetros

3.4. Método de la investigación

En general la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, es de tipo cuasi-experimental transaccional, Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

3.5.1. Etapas del estudio de caracterización

La metodología del presente estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios ha comprendido las siguientes etapas:

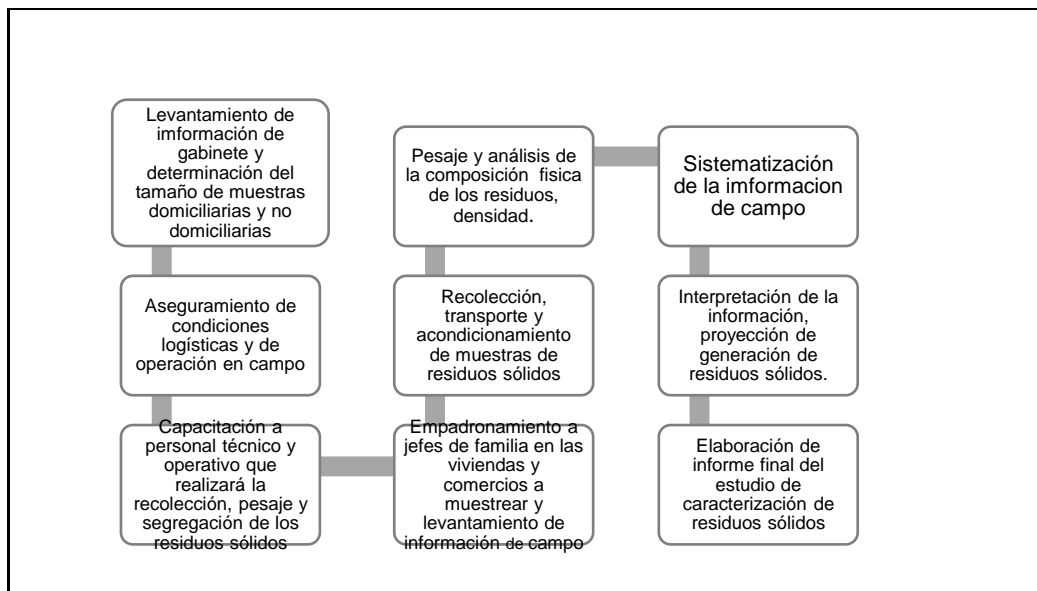


Figura 4. Secuencia lógica de residuos sólidos

3.5.2. Coordinaciones Generales

La realización del ISRS (Investigación de Segregación de Residuos Sólidos) fue provista operativamente por los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Tambopata para lo cual se dispusieron aspectos logísticos con la Gerente de Medio Ambiente, Ing. Yenifer Zavala, el Subgerente de Limpieza Pública, Tec. Leónidas Ancalle Pacheco, y el señor Ronald Condori, responsable del Programa de Segregación en la Fuente de la Municipalidad

3.5.3. Equipo de Trabajo

Se conformó un Equipo local de trabajo de campo para el empadronamiento de los participantes que estuvo conformado por trabajadores del Programa de Segregación en la Fuente y por el suscrito principal investigador.

A los integrantes del Equipo se les capacitó en cuanto a los conceptos básicos de los estudios de caracterización de residuos sólidos, el modo de interacción con las personas durante el empadronamiento y el manejo de los residuos sólidos durante la etapa de operación

3.5.4. Determinación del equipo y materiales a estudiar

Los recursos utilizados para el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en la ciudad de Puerto Maldonado, se pueden dividir en equipos, herramientas, útiles e insumos.

i. Equipos

Dentro de los equipos se consideraron los siguientes:

- 01 Balanza electrónica con lectura mínima de 0.025 Kg. y lectura máxima de 150 Kg.
- 01 balanza electrónica de 5.00 Kg de lectura máxima y 0.001 Kg. de lectura mínima.
- 01 Cámara fotográfica digital.

ii. Herramientas

Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

- 01 cilindro de metal de 55 galones de capacidad
- 01 cinta métrica
- 01 escoba de baja policia
- Rastrillo
- Recogedor

iii. Equipos de protección personal

- 10 pares de guantes de cuero liviano
- 10 mandiles de hule
- 100 Mascarillas

iv. Útiles e insumos

- 01 lámina doble de polipropileno de 6 m x 6 m
- 1800 Bolsas de polietileno de alta densidad de 75 litros de capacidad
- 01 Lampa cuchara
- Plumones indelebles
- Stickers
- Cinta masking tape
- Tableros y lapiceros
- Formatos de encuestas
- Planos del área de estudio



Figura 5. Manta de polipropileno usada para proteger el suelo durante la segregación de residuos



Figura 6. Balanza utilizada para el pesaje de residuos sólidos



Figura 7. Cilindro de metal utilizado para la determinación de la densidad de residuos sólidos

3.5.5. Sensibilización y empadronamiento a jefes de familia y responsables de establecimiento comerciales

Se llevó a cabo un trabajo de sensibilización a la población y empadronamiento de las familias participantes en el estudio de Investigación, así como de los establecimientos comerciales que participaron en la ISRS. Las fichas utilizadas y los medios de verificación correspondientes se muestran en la sección de anexos de este informe.

3.5.6. Métodos de seguridad e higiene

El manejo directo de los residuos sólidos genera exposición directa a agentes patógenos e infecciosos que se deben prevenir en las actividades de campo.

Para esto, se instruyó al personal de recolección y de segregación en los cuidados necesarios durante el manejo de los residuos sólidos, considerándose mínimamente las siguientes normas de seguridad:

Tabla 1
Normas Generales de Seguridad e higiene

Actividades a realizar	Normas de seguridad
Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, mandil).
Descarga de bolsas	Descargar las bolsas cuidadosamente y sin tirarlas.
Pesaje de bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, se deben manipular entre dos operarios.
Traslado de bolsas para segregación	Llevar las bolsas a la zona de trabajo, de ser muy pesadas, manipularlas entre dos operarios.
Segregación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente en la zona de trabajo (sobre la manta plástica), usando los equipos de protección personal.
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes.
Disposición final	Acopiar y embolsar los residuos analizados, para su posterior recolección de parte de la Municipalidad.

El equipo básico de protección personal, estuvo constituido por:

- 01 par de guantes de cuero
- 01 mandil de hule (para actividades de segregación)
- Mascarillas descartables
- 01 Chaleco de drill (para actividades de recolección)

Adicionalmente al uso de equipos de protección personal, se contó con un equipo de botiquín de primeros auxilios y se proveyó al personal de jabón desinfectante y alcohol medicinal para el aseo después de las labores de recolección y segregación.

3.5.7. Cálculo de la muestra de residuos sólidos domiciliarios

La determinación de la cantidad de muestras de residuos sólidos domiciliarios se basó en la proyección de la población de la zona urbana del distrito de Tambopata al año 2016 utilizando datos de población de los años 1993 y 2007,

según cifras oficiales de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI). Luego, esta estimación poblacional es dividida por el número de habitantes por vivienda para estimar el número de viviendas al año requerido.

La proyección de la cantidad de población se llevó a cabo considerando una tasa de crecimiento geométrico, obtenida con la siguiente fórmula:

$$r = \sqrt[n]{\frac{Pob_{2007}}{Pob_{1993}}} - 1$$

Dónde:

n : Cantidad de años de diferencia entre los datos

r : Tasa de crecimiento

Pob₂₀₀₇ : Población de la Zona urbana al año 2107

Pob₁₉₉₃ : Población de la Zona Urbana del año 1993

Los datos utilizados en consecuencia fueron los siguientes:

Tabla 2

Datos para la estimación de muestra domiciliar

Población urbana al 2007	56,382
Población urbana a 1993	28,845
Tasa de Crecimiento de la cantidad de viviendas (r)	4.90%
Año en el que se requiere la cantidad de Población	2016
Cantidad de Población al año requerido (2016)	87742
Cantidad de habitantes por vivienda	5
Cantidad de viviendas al año requerido (2016)	17496

Una vez obtenida esta proyección, se llevó a cabo la estimación del tamaño de la muestra de viviendas para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * S^2}$$

Tabla 3
Calculo de muestra de Vivienda

Cantidad total de viviendas al 2016	N	17,496
Error Alfa	α	0.05
Nivel de Confianza	1- α	0.95
Z de (1- α)	Z (1- α)	1.96
Generación perca pita de residuos sólidos domiciliarios	s	0.25
Varianza de la Generación perca pita	S ²	0.06
Es el error permisible en la estimación GPC, se asume que es el 10% del Valor promedio esperado	d	0.06
Tamaño de la muestra	n	64.29

De acuerdo a la aplicación de la fórmula, se requirieron 65 muestras, sin embargo, en la fase de campo se trabajó con 83, equivalente al 28% adicional con la finalidad de asegurar la confiabilidad del estudio ya que durante el proceso de muestreo algunas viviendas pueden desistir de su participación, mientras que otras pueden tener una participación irregular. Por otro lado, durante el estudio de las muestras se puede detectar algunas que se encuentran fuera del rango con respecto a la dispersión tendencial del promedio e incrementan la incertidumbre por lo que será necesario descartarlas.

3.5.8. Distribución de la muestra en la ciudad de puerto Maldonado

No se ha considerado una estratificación ya que las condiciones habitacionales y socioeconómicas son similares; sin embargo las muestras se tomaron aleatoriamente de acuerdo al plano catastral de la ciudad de Puerto Maldonado.

3.5.9. Codificación de la Muestra

Con la finalidad de identificar a las viviendas participantes del ISRS, se colocaron stickers autoadhesivos con la codificación de viviendas y establecimientos comerciales, según correspondió; el modelo de estos autoadhesivos se muestra a continuación:



Figura 8. Codificación de Muestra

Muestras, de la siguiente forma:

- La zona en la cual fue designado el personal de recolección de muestras.
- Letra Inicial del nombre del encuestador-recolector de muestras.
- Número de muestra tomada por el encuestador en la zona que le corresponde

De este modo, la codificación de una vivienda estará dada por:: Z1 – CE – 02.

Así, este código indica la muestra correspondiente a la zona 1, tomada por Cesar, y que esta es la vivienda N° 02 del conjunto que le corresponde

Luego de la codificación de la vivienda, se entregó una bolsa con la misma codificación y se registró el código en el formato de padrón que se utilizó.

3.5.10. Recolección de muestras

Para la recolección de muestras se contó con la participación del personal de limpieza pública y de una camioneta de la Municipalidad Provincial de Tambopata.

La programación de recolección de residuos sólidos se puede resumir en lo siguiente.

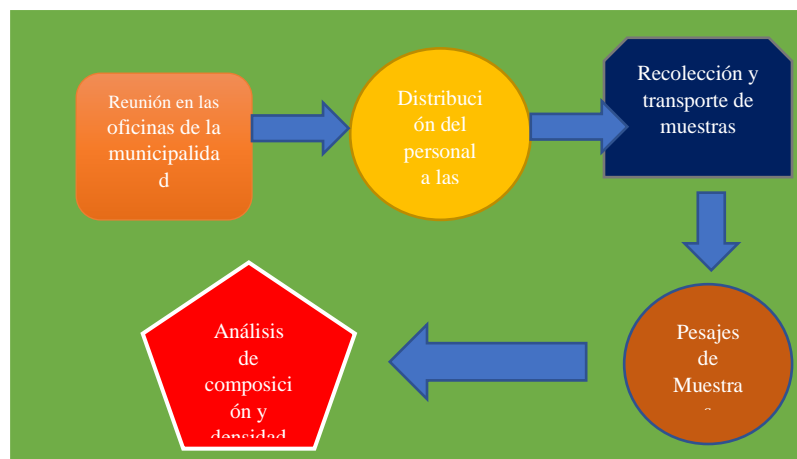


Figura 9. Flujo de recolección y análisis de residuos sólidos

3.5.11. Muestreo de residuos sólidos de otras fuentes de generación

Las fuentes de generación de residuos sólidos municipales distintas a las domiciliarias, son también significativas en cuanto a la definición de parámetros que define las particularidades de los residuos sólidos y el potencial de reutilizamiento de estos.

La Municipalidad Provincial de Tambopata proporcionó la base de datos con información de establecimientos de los diversos giros comerciales del distrito. La cantidad de establecimientos comerciales reportada, se presenta en la tabla a continuación

Tabla 4

Establecimientos Comerciales con giro

Giro de Establecimientos	Cantidad de Establecimientos
Giros Comunes	571
Restaurante	211
Farmacias / Boticas	20
Hospedajes / Hoteles	39
Total	841

Fuente: Municipalidad provincial de Tambopata.

En el sector de giros comunes se agrupó a establecimientos tales como bodegas, librerías, cabinas de internet, estéticas y establecimientos con actividades similares.

Los restaurantes o establecimientos de expendio de alimentos han sido considerados de manera separada debido a las características diferenciadas que presentan los residuos sólidos de esta fuente de generación, tales como composición principalmente orgánica, mayor porcentaje de humedad, contaminación de los elementos secos por los residuos orgánicos, etc.

Los hoteles o establecimientos de alojamiento temporal, como hostales y servicios de hospedaje, generan residuos sólidos distintos a los identificados en los 02 giros comerciales anteriormente descritos; en los residuos sólidos que se generan en estos establecimientos, es común encontrar residuos sólidos biocontaminados, que no pueden ser manejados de manera directa en un estudio de caracterización por su nivel de patogenicidad, por lo que sólo se toma el peso de muestras generadas.

En cuanto a las farmacias y boticas del distrito, estas aún siguen llevando a cabo la aplicación de inyectables en muchas ciudades del país, por lo que es conveniente manejarlos con características de peligrosidad, estos residuos sólidos sólo se pesan y son descartados para evitar un manipuleo directo de parte del personal operario.

3.5.12. Determinación de muestras de comercios de giros comunes

Para la estimación de la cantidad de muestras de establecimientos comerciales de giros comunes se ha tomado en cuenta la metodología planteada por la Guía para la realización de estudios de caracterización de residuos sólidos municipales, publicada por el Ministerio del Ambiente, sobre la cual se han definido parámetros para la estimación de muestras, como desviación estándar (σ) y error permisible (d) que se han hallado a partir de los datos del Estudio complementario de caracterización de residuos sólidos de la Ciudad de Chincha Alta, realizado en junio del 2010 en el marco del Programa de Desarrollo de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias, el análisis de la

información presentada se muestra en. La fórmula utilizada para esta estimación fue la siguiente:

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

Donde

n : Tamaño de la muestra (Establecimientos)

N : Cantidad total de establecimientos

Z:1.96 : Coeficiente de confianza se considera este valor para obtener un nivel de confianza del 95% en la generación estimada de residuos sólido

σ : 1.206 : Desviación estándar es decir en cuanto se espera que varíe la generación percapita de residuos sólidos respecto al promedio de que se obtendrá.

E: 0.355 : Es el error permisible en la estimación de la GPC, se asume que es el 20% del valor promedio esperado

Con la utilización de estos parámetros y la fórmula presentada en el ítem anterior, se ha determinado que son necesarias 8 muestras; sin embargo se han tomado 10 farmacias para asegurar la cantidad necesaria de muestras frente a imprevistos.

De la aplicación de la fórmula y los parámetros presentados, se obtiene una muestra estimada de 42 establecimientos, sin embargo, se han considerado en total 54 para el muestreo, equivalente al tamaño de la muestra original más un 28% adicional, con la finalidad de asegurar la totalidad de muestras en caso de deserción en la participación o cantidades insuficientes de muestras al final del periodo de muestreo

3.5.13. Determinación de muestras de farmacias y boticas

Por lo que se evidencia generalmente en campo, estos establecimientos continúan brindando servicios de aplicación de inyectables en la mayoría de las ciudades, pese a existir normatividad que lo prohíbe, por lo que los residuos sólidos pueden contener agujas hipodérmicas, restos de algodón con sangre, vidrios rotos (provenientes de ampollas) y otros elementos que le dan

características de peligrosidad; por esto se ha considerado a esta fuente de generación de manera diferenciada.

Los parámetros para la estimación de la cantidad de muestras necesarias para esta fuente de generación han sido tomados de los análisis de pesaje de muestras de residuos de farmacias en la investigación de generación de residuos sólidos del distrito de Ate, de Lima Metropolitana, a partir del cual se han determinado los siguientes valores:

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

Donde

n : Tamaño de la muestra (Establecimientos)

N : Cantidad total de establecimientos

Z:1.96 : Coeficiente de confianza se considera este valor para obtener un nivel de confianza del 95% en la generación estimada de residuos sólido

σ : 1.206 : Desviación estándar es decir en cuanto se espera que varíe la generación percapita de residuos sólidos respecto al promedio de que se obtendrá.

E: 0.355 : Es el error permisible en la estimación de la GPC, se asume que es el 20% del valor promedio esperado

Con la utilización de estos parámetros y la fórmula presentada en el ítem anterior, se ha determinado que son necesarias 8 muestras; sin embargo se han tomado 10 farmacias para asegurar la cantidad necesaria de muestras frente a imprevistos.

3.5.14. Determinación de muestras en restaurantes

Se ha considerado a los restaurantes como una fuente diferenciada de generación de residuos sólidos debido a las características y composición de estos residuos pues son principalmente restos de alimentos, es decir, una composición principalmente orgánica, cuyo manejo puede comprender el reaprovechamiento mediante la elaboración de compost o la utilización conjunta de residuos de otra fuente de generación para la obtención de biogás o energía.

Para estos establecimientos se han considerado los parámetros obtenidos a partir del Estudio de caracterización de residuos sólidos para la ciudad de Máncora, ya que este es uno de los estudios de caracterización que consideró mayor cantidad de muestras de esta fuente de generación.

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

Donde

n : Tamaño de la muestra (Establecimientos)

N : Cantidad total de establecimientos

Z:1.96 : Coeficiente de confianza se considera este valor para obtener un nivel de confianza del 95% en la generación estimada de residuos sólido

σ : 1.206 : Desviación estándar es decir en cuanto se espera que varíe la generación percapita de residuos sólidos respecto al promedio de que se obtendrá.

E: 0.355 : Es el error permisible en la estimación de la GPC, se asume que es el 20% del valor promedio esperado

La aplicación de esta fórmula define 6 muestras pero se muestrearon 10 restaurantes para asegurar la calidad del muestreo.

3.5.15. Determinación de Muestras de Hospedajes e Instituciones Educativas

En el caso de los residuos sólidos generados en los hospedajes, es común que se encuentre una mayor fracción de residuos sanitarios en la composición de estos, por lo que se debe realizar un manejo diferenciado durante el estudio de caracterización de residuos sólidos.

En el caso de estos establecimientos de hospedajes, se ha definido una desviación estándar de 0.541, y un error esperado de 0.181 Kg/establecimiento/día, con base en el estudio de caracterización de residuos sólidos de la ciudad de Piura, llevado a cabo en octubre de 2013; es importante acotar que estos parámetros sólo son útiles para establecimientos de hospedaje

con área menor a 10,000.00 metros cuadrados en total (considerando todos los niveles del establecimiento).

Con la aplicación de las consideraciones descritas, se requerirán 19 muestras, sin embargo, se ha considerado muestrear 23 establecimientos de esta actividad (25% más) con la finalidad de asegurar que no se tengan datos faltantes durante el proceso.

3.5.16. Determinación de muestras de Instituciones educativas

La generación de residuos sólidos en instituciones educativas se caracteriza por su composición principalmente de residuos sólidos inorgánicos y papel, pero también por una elevada generación de residuos sólidos provenientes de servicios higiénicos, en comparación con el caso anterior, la cantidad de residuos sólidos generados es una relación directa de la cantidad de alumnos que posee la institución educativa.

En el caso de instituciones educativas, se ha considerado a los alumnos como agentes generadores, por lo que se han calculado las variables básicas para la determinación de las muestras, tomando como base, los datos de generación de residuos sólidos en instituciones educativas de los estudios de caracterización de residuos sólidos en las ciudades de Chíncha Alta de la Provincia de Chíncha, departamento de Ica, Santiago de la provincia de Ica, departamento de Ica, Tarma de la provincia de Tarma, Región Junín, Ate, Carabayllo, Rímac, San Isidro, San Miguel, Pucusana y San Miguel de la provincia de Lima región Lima,

Se han considerado valores de diferentes ciudades ya que por lo general se toman pocas muestras de instituciones educativas y esto no permitió trabajar con una sola ciudad como modelo. El análisis de esta fuente de generación, se llevará a cabo con la fórmula que considera la cantidad total de alumnos, ya que se conoce la cantidad total de estos al menos con un año de desfase.

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

Donde

n : Tamaño de la muestra (Establecimientos)

N : Cantidad total de establecimientos

$Z:1.96$: Coeficiente de confianza se considera este valor para obtener un nivel de confianza del 95% en la generación estimada de residuos sólido

$\sigma: 1.206$: Desviación estándar es decir en cuanto se espera que varíe la generación percapita de residuos sólidos respecto al promedio de que se obtendrá.

$E: 0.355$: Es el error permisible en la estimación de la GPC, se asume que es el 20% del valor promedio esperado

Como se observa, el error esperado es mucho menor que en los demás casos, esto se debe a que se está enfocando la muestra sobre la cantidad de alumnos y no sobre la cantidad de instituciones educativas; se ha tomado un error equivalente al 5% del promedio de los datos analizados, es decir de 0.0032 Kg/Alumno/día.

De la aplicación de la fórmula se tiene que se requerirá muestrear residuos sólidos correspondientes a 293 alumnos.

Tabla 5

Calculo de Muestras de Instituciones educativas alumnos docentes

Instituciones Educativas	Cantidad de Alumnos + Docentes (año 2013)	Muestras Requeridas
172	27,020	293

3.5.17. Determinación de muestras de servicios de barrido de calle y espacios públicos

La cantidad de residuos sólidos acopiados por el servicio de barrido de espacios públicos puede ser estimada de acuerdo a la recolección promedio de residuos por metros lineales muestreados.

En la ciudad de Puerto Maldonado se presta el servicio de barrido de calles sobre las vías de mayor movimiento comercial, este servicio cubre 22.20 km de vías asfaltadas.

Para generar información se realizará seguimiento al personal de barrido de calles



Figura 10. Calles y espacios públicos

3.5.18. Determinación de parámetros de evaluación

Como se ha mencionado anteriormente, los parámetros a determinar son la generación per cápita domiciliaria, proyección de la generación total, la composición física y densidad de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.

3.5.18.1. Generación total de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos domiciliarios se determinó por pesaje directo de las muestras; la secuencia lógica de este procedimiento se presenta a continuación

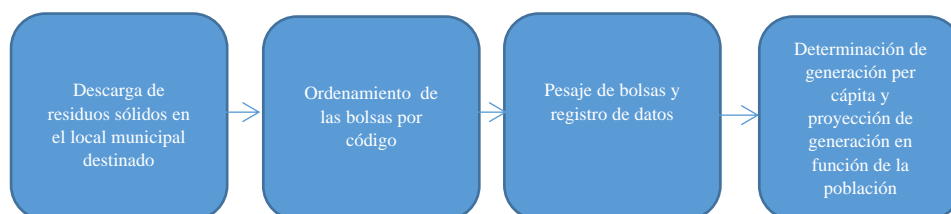


Figura 11. Secuencias lógicas de generación de RRSS

3.5.18.2. Generación de producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios

La generación per cápita – GPC (generación por cada habitante) de residuos sólidos se determinó de la siguiente manera:

- Primero, se descartaron las muestras recolectadas, pesadas y segregadas el primer día por no ser representativas de la generación de

residuos sólidos en un día, pudiendo corresponder a la acumulación de residuos sólidos de más de un día en la vivienda.

- Se obtuvieron los promedios de generación por habitante de manera diaria en cada una de las viviendas (*i*) de las cuales se recolectaron muestras

$$GPC_i = \frac{Dia_2 + Dia_3 + Dia_4 + Dia_5 + Dia_6 + Dia_7 + Dia_8}{\text{Número de Habitantes X 7 días}}$$

3.5.18.3. Validación de muestras domiciliarias

Para la validación de los datos de generación per cápita se utilizó la metodología propuesta por el CEPIS y también la referida por la Guía metodológica del MINAM para elaborar Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

Ésta consiste en aplicar lo siguiente:

1. Se cuenta con un registro de los pesos diarios de la generación de residuos sólidos.
2. Se promedia la generación per cápita (GPC) de cada vivienda, para obtener la GPC del total de la muestra.
3. Se descartan los valores de las viviendas que durante el proceso participaron de forma irregular, entregando menos de 5 muestras.
4. Se calculan los valores de GPC, se halla el promedio (\bar{x}), la varianza y la desviación estándar (*S*).
5. Se realiza el análisis de las observaciones sospechosas, aplicando la Prueba de distribución Normal Estándar, para lo cual debemos calcular para cada muestra el valor de Z_c , aplicando la siguiente fórmula:

$$Z_c = \frac{|X - X_{(i)}|}{S}$$

Dónde:

- X* : Valor de GPC promedio de la muestra de un estrato
*X*₀ : Valor de la GPC de una muestra (Vivienda)
S : Desviación estándar del total de muestra de un estrato

Las muestras sospechosas serán rechazadas en los casos que $Z_c > Z_{0,95} = 1.96$

6. Finalmente, se recalcula los valores de generación per cápita (GPC): promedio (\bar{X}), varianza y desviación estándar (S).

3.5.18.4. Determinación de la densidad de residuos sólidos

La densidad de los residuos se determinó mediante el siguiente procedimiento.

- Acondicionar un recipiente cilíndrico de 200 litros de capacidad.
- Medir la altura y diámetro del recipiente cilíndrico.
- Al azar escoger bolsas de las ya registradas y pesadas y vaciar su contenido dentro del recipiente, anotando el código de las bolsas.
- Una vez lleno el recipiente, levantar el cilindro 20 cm sobre la superficie y dejarlo caer, repetir esta acción por tres veces, con la finalidad de uniformizar la muestra llenando los espacios vacíos del cilindro.
- Medir la altura libre y registrar este dato.
- La estimación de la densidad se llevará a cabo tomando en cuenta el peso registrado de las bolsas vaciadas en el cilindro, el volumen de este y descontando el volumen generado por la altura libre de residuos sólidos.
- La ecuación a utilizar será la siguiente:

$$s = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi(D/2)^2(H-h)}$$

Dónde:

- s : Densidad de los residuos sólidos
- w : Peso de los residuos sólidos
- v : Volumen de residuos sólidos
- D : Diámetro de recipiente cilíndrico
- H : Altura total de cilindro (medida desde adentro)
- H : Altura libre de residuos sólidos en el cilindro
- π : Constante 3.1416

3.5.18.5. Determinación de la composición física

Como se ha explicado, la determinación de la composición física se llevó a cabo utilizando la metodología del cuarteo, propuesta por Kunitoshi Sakurai en la guía “*Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos*”, publicada por el CEPIS, que comprendió el siguiente procedimiento:

- Vaciar el contenido de las bolsas, mezclarlos con una pala hasta formar un montón homogéneo.
- Realizar cuarteos hasta tener un montón de aproximadamente 50 Kg.
- Descartar el resto de los residuos sólidos en las bolsas utilizadas para la recolección.
- Seleccionar los diferentes componentes en bolsas hasta culminar la muestra.
- Cernir con una malla los residuos de tamaño pequeño (menores a 1 cm de diámetro en promedio).
- Continuar segregando los componentes pequeños hasta tener sólo tierra y materiales inertes.
- Pesar y registrar los datos de cada componente.
- Repetir el procedimiento durante los 08 días de muestreo.

La lista de componentes físicos de los residuos sólidos se muestra en la sección de resultados.

3.5.19. Determinación de los indicadores económicos para la evaluación económica

Dentro del proceso

Se a considerado los indicadores económicos con la finalidad de combinar los elementos relevantes para la buena toma de las decisiones y además de incluir las dimensiones económicas y financieras, cabe mencionar que los indicadores no define las decisiones, si no son los actores económicos los que definen a través de otros elementos de tipo estratégico político e incluso de riesgo

3.5.19.1. Determinación del indicador de riqueza

A) Valor Actual Neto

Utilizaremos para la valorización de distintas opciones de inversión con el propósito de conocer cuál es la mejor opción de obtener mayor rentabilidad

$$VAN = -I_0 + \sum F_t / (1+k)^t = -I_0 + F_1 / (1+k) + F_2 / (1+k)^2 + \dots + F_n / (1+k)^n$$

Dónde:

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuales y en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

- **$VAN > 0$** : El valor actualizado de los cobro y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- **$VAN = 0$** : El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- **$VAN < 0$** : El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

3.5.19.2. Determinación de indicador de rentabilidad

A) Tasa Interna de Retorno

Se utilizara para realizar medidas relativas para la rentabilidad en tanto por ciento.

$$VAN = -I_0 + \sum F_t / (1+TIR)^t = -I_0 + F_1 / (1+TIR) + F_n / (1+TIR)^n = 0$$

Dónde:

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si $TIR > k$** , el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si $TIR = k$** , estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- **Si $TIR < k$** , el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

B) Análisis de Beneficio Costo

$$B/C = \frac{\sum B_j / (1 + i)^n}{\sum C_j / (1 + i)^n}$$

Donde

B_j = Flujo Neto Positivo en el periodo j

C_j = Flujo Neto Negativo en el Periodo j

i = Tasa de Descuenta de inversión

n = Horizonte de Evaluación

3.5.19.3. Determinación de indicador misceláneos

A) Playback: Periodo de Recuperación

Este método se consideró para calcular el tiempo necesario en el que se cubra el monto total de la inversión realizada, además que representa el periodo a partir de la cual se empieza a ganar dinero.

$$\sum F_j / (1 + i)^j = 0$$

Donde

T_p = Playback, periodo de recuperación tiempo de pago

F_j = Flujo Neto en periodo j

i = Tasa de descuento de inversión

n = Horizonte de Evaluación

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Cobertura mínima necesaria para el acopio

4.1.1. Resultados dos de caracterización de residuos sólidos domiciliarios

A) Percepción de la población sobre el servicio de residuos sólidos

Resultados de la encuesta

Se realizaron 170 encuestas en la ciudad de Puerto Maldonado, obteniéndose los siguientes resultados resumidos

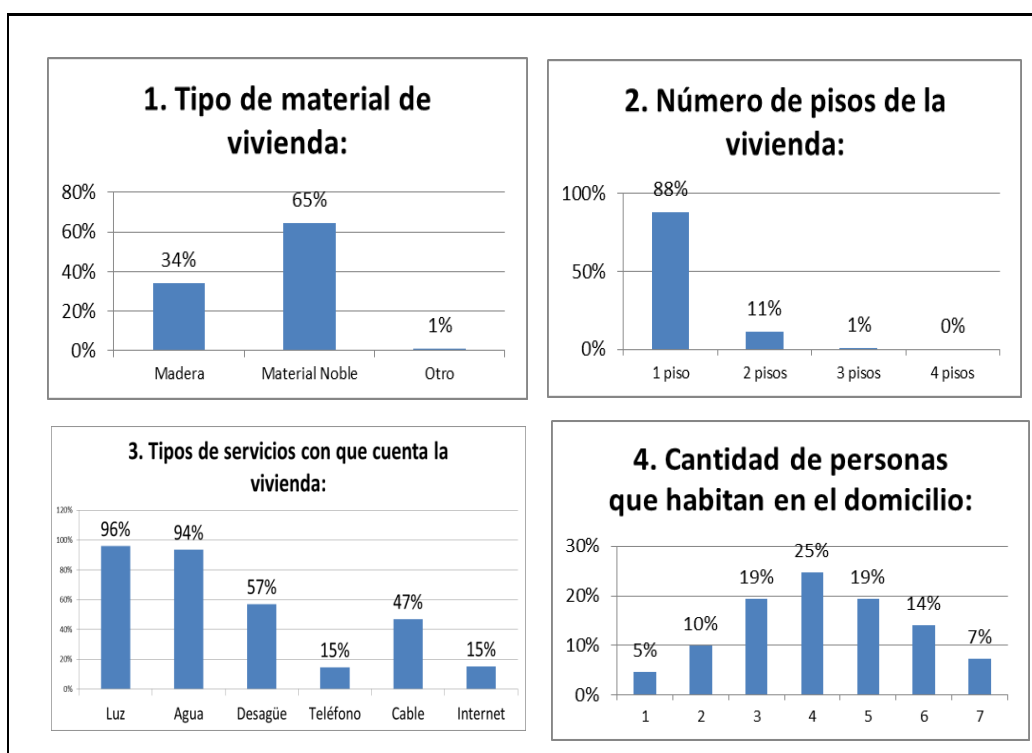


Figura 12. Resultado sobre Datos generales de la vivienda

Interpretación.

De los entrevistados han manifestado que

65% de la población vive en viviendas construidas con material noble; 85% son de un piso; 96% cuenta con servicio de energía, 94% cuenta con servicio de agua y 57% dispone de desagüe; y, 65% de las viviendas cuentan con más de 04 habitantes. Ver figura N° 12

Análisis

Si contamos con una población de más de 58,728 significa que más de 50% cuenta con vivienda de material noble lo que significa que está dentro de la población de extracto social mediano, además de contar con los servicios básicos indispensables y necesarios del mismo modo los datos indican que el número de integrantes de cada familia es el adecuado y está dentro del promedio permitido

B) Del manejo intra domiciliario de residuos sólidos

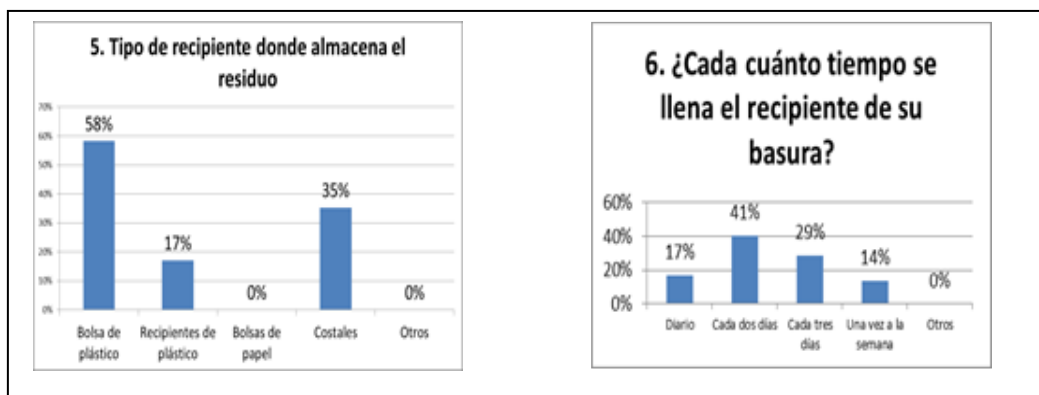


Figura 13. Resultado sobre manejo intra domiciliario de RRSS

Interpretación.

58% almacena sus residuos en bolsas plásticas, 17% lo hace en recipientes de plástico y 35% lo hace en costales

Respecto al tiempo que se llena su recipiente, encontramos que al 17% se llena en un día; al 41% se le llena en dos días; al 29% en 3 días; y, al 14%, en una semana. Ver la figura N° 13.

Análisis

La mayoría de los encuestados utiliza para su almacenamiento de basura los plásticos desechables esto da a entender de que las bolsas de plástico son reutilizados y utilizados como recipientes de basura,

Otro aspecto es que la basura se llena en los recipientes o en la bolsas de basura en un promedio de 2 días lo que se tomara en cuenta como base para el recojo de residuos

C) Sobre el servicio de recolección y transporte

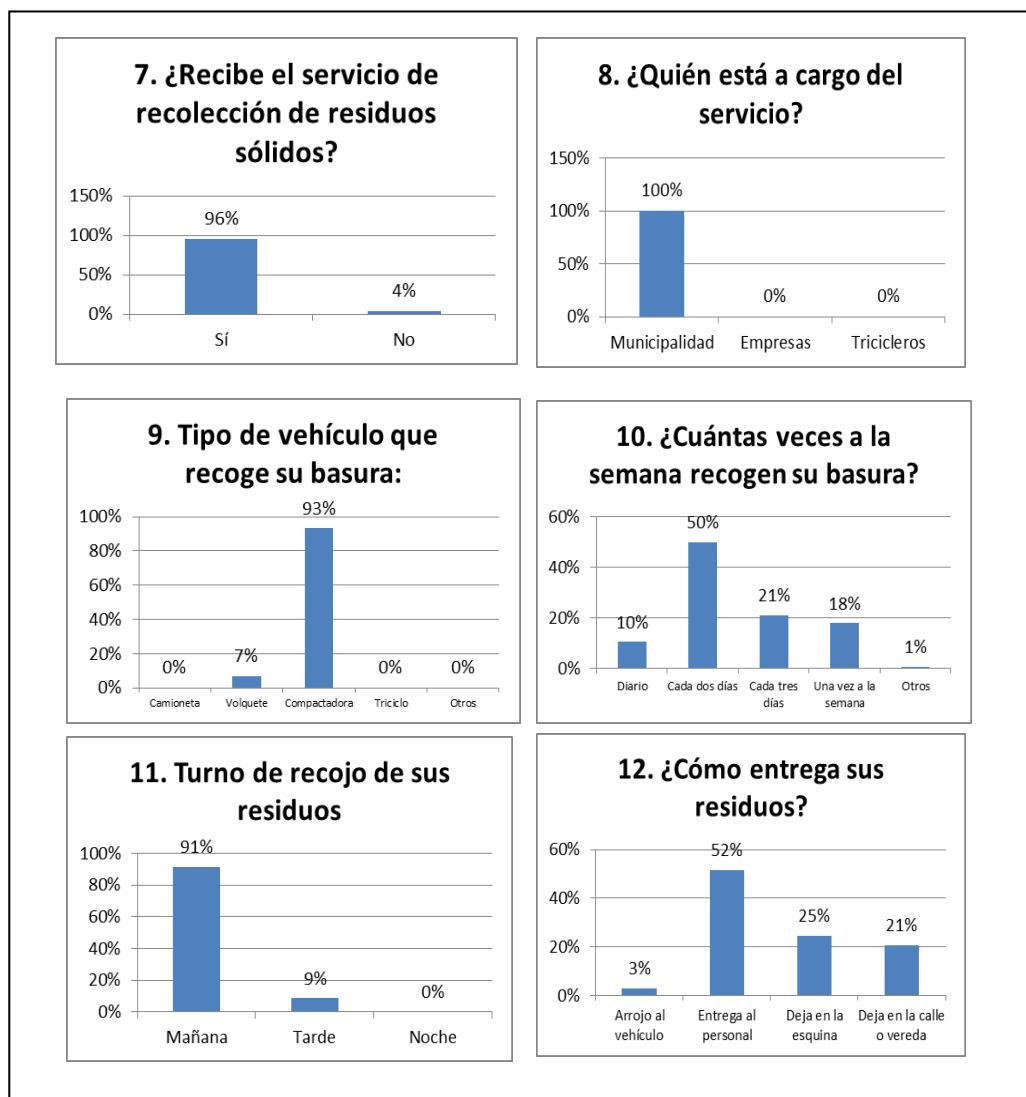


Figura 14. Resultado sobre el servicio de recolección y transporte

Interpretación.

100% de la población señala que la entidad que presta el servicio es la Municipalidad; y, 96% manifiesta que recibe el servicio.

93% de la población recibe el servicio a través de vehículo recolectores compactadores y 7% recibe el servicio a través de camiones volquete.

91% recibe el servicio de recolección durante las mañanas y, 9% recibe el servicio de recolección en horario de tarde.

Respecto al método de recolección, 52% de la población entrega su recipiente, al paso del vehículo recolector, directamente al ayudante recolector; 25% prefiere dejar su recipiente en las esquinas; 21% opta por dejar su recipiente en la vereda; y, 3% vierte su recipiente directamente al vehículo recolector. Ver figura N° 14.

Análisis

Co relación a los graficas presentado se analiza que la municipalidad cuenta con la logística correspondiente en su diferente unidades y distribuidos de acuerdo a la necesidad y las circunstancias de la ciudad rural y urbano para el recojo de basura con los horarios establecidos y con una programación rigurosamente cronogramada además que se cuenta con el personal idóneo para esta tarea

D) Satisfacción del servicio de recolección y transporte

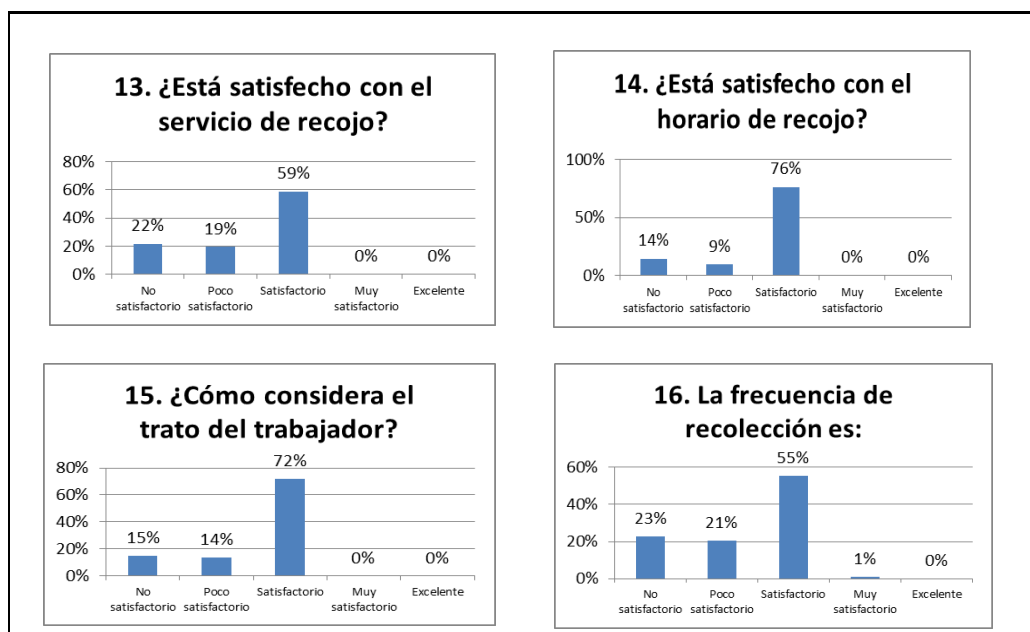


Figura 15. Resultado sobre satisfacción servicio de recolección y transporte

Interpretación

59% de la población expreso su satisfacción con el servicio de recolección; 19% está poco satisfecho; y, 22% no se encuentra satisfecho con el servicio.

76% opina estar de acuerdo con el horario de recolección; 9% opina que esta poco satisfecho; y, 14% de la población opina que se muestra insatisfecho con el horario de recolección.

Respecto a la frecuencia del servicio de recolección, 55% se muestra conforme; 21% se muestra poco satisfecho; y, 23% manifestó su insatisfacción. 72% de la población se muestra conforme con el trato que recibe del trabajador Municipal; 14% se muestra poco satisfecho; y, 15% se muestra disconforme. Ver figura N° 15.

Análisis

Con relación a la satisfacción del servicio que brinda la municipalidad se puede apreciar que un gran porcentaje de la población se siente satisfecho con los la recolección y con los transportes que utiliza la municipalidad , pero podemos apreciar también que una gran porcentaje no está satisfecho con este servicio ya que no llegan en forma oportuna, esto se da por los constantes cambios de los gerentes y personal que aplican políticas diferentes en este rubro o trabajo y además por el constante crecimiento de la población urbana de la región

E) Sobre el servicio de almacenamiento y barrido de calles

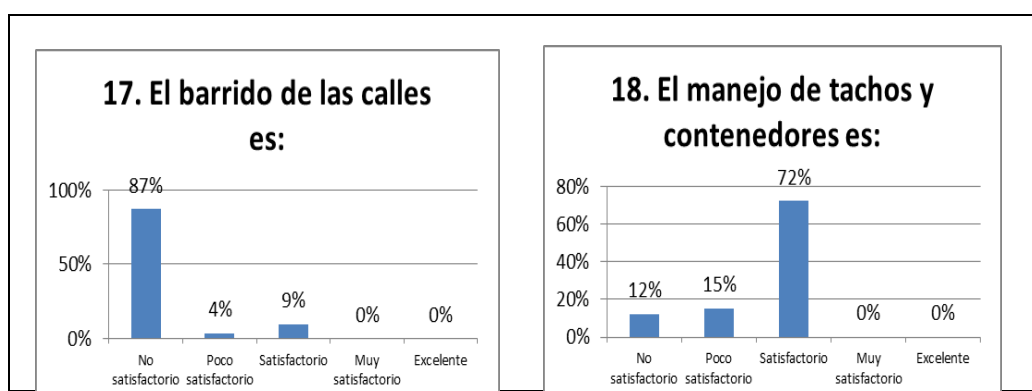


Figura 16. Resultado sobre el servicio de almacenamiento y barrido de calles

Interpretación

Consultada la población sobre el servicio de barrido de calles, 87% señaló que es insatisfactorio; 4% opina que es poco satisfactorio y solo 9% se muestra conforme.

Respecto al manejo de tachos y contenedores, 72% se muestra satisfecha; 15% se muestra poco satisfecha y 12% se muestra insatisfecha. Ver figura 16

Análisis

De los resultados obtenidos podemos analizar que la percepción que tiene la población es que la limpieza pública que se da a través del barrido de calle no es el adecuado debido a que la población es de una zona que tiene bastante presencia de vegetación la que constantemente generan basura de hojas secas por la misma naturaleza del clima y además la municipalidad tiene deficiencias de personal

Los contenedores de basura distribuidos en los diferentes puntos de la ciudad no son utilizados en su 100 de su capacidad debido a que su estructura no es el adecuado, tienen una medición muy alta lo que no permite utilizarlo como botadero de residuos

F) Sobre la gestión del servicio

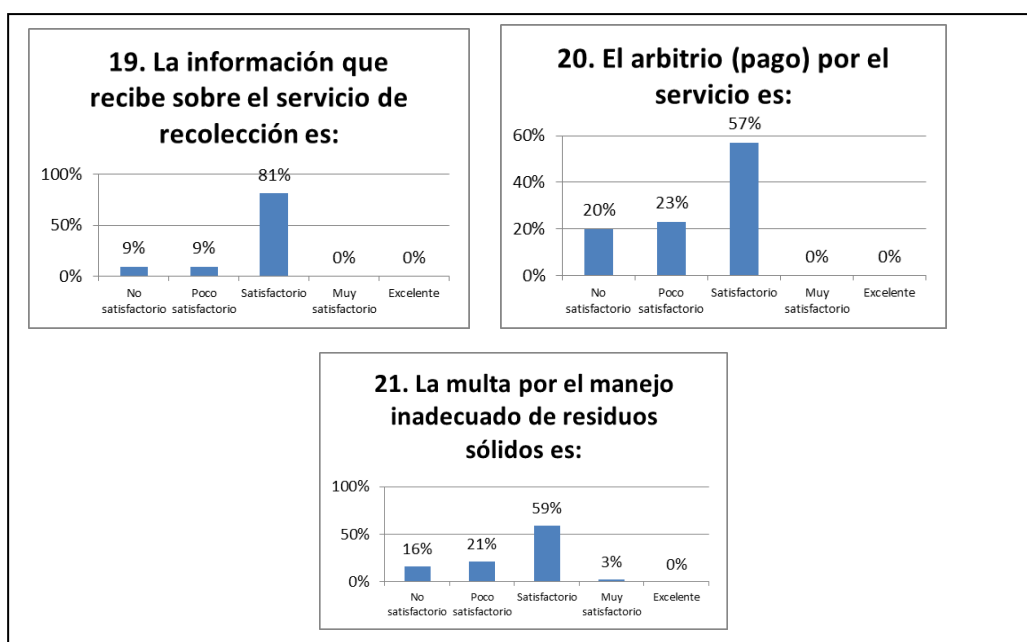


Figura 17. Resultado sobre gestión de servicio.

Interpretación

81% está satisfecho con la información que recibe del servicio de recolección; 57% se muestra satisfecho con el pago por el servicio; y, 59% está satisfecho con las multas que se imponen por el manejo inadecuado de residuos sólidos. Ver la figura N° 17.

Análisis

Al realizar los primeros estudios sobre el servicio de recolección tomados en las zonas del muestro la población seleccionada se mostró satisfecho por las formas de recolección que realizo el equipo de investigadores y además por el pago que se les otorgo por juntar y separar los residuos dentro de su domicilio y por la penalidad que se propuso como especie de multa al as familias que no manejaban bien la separación de su basura, esta acción fue aprobado por los jefes de cada familia.

G) Percepción de los residuos sólidos

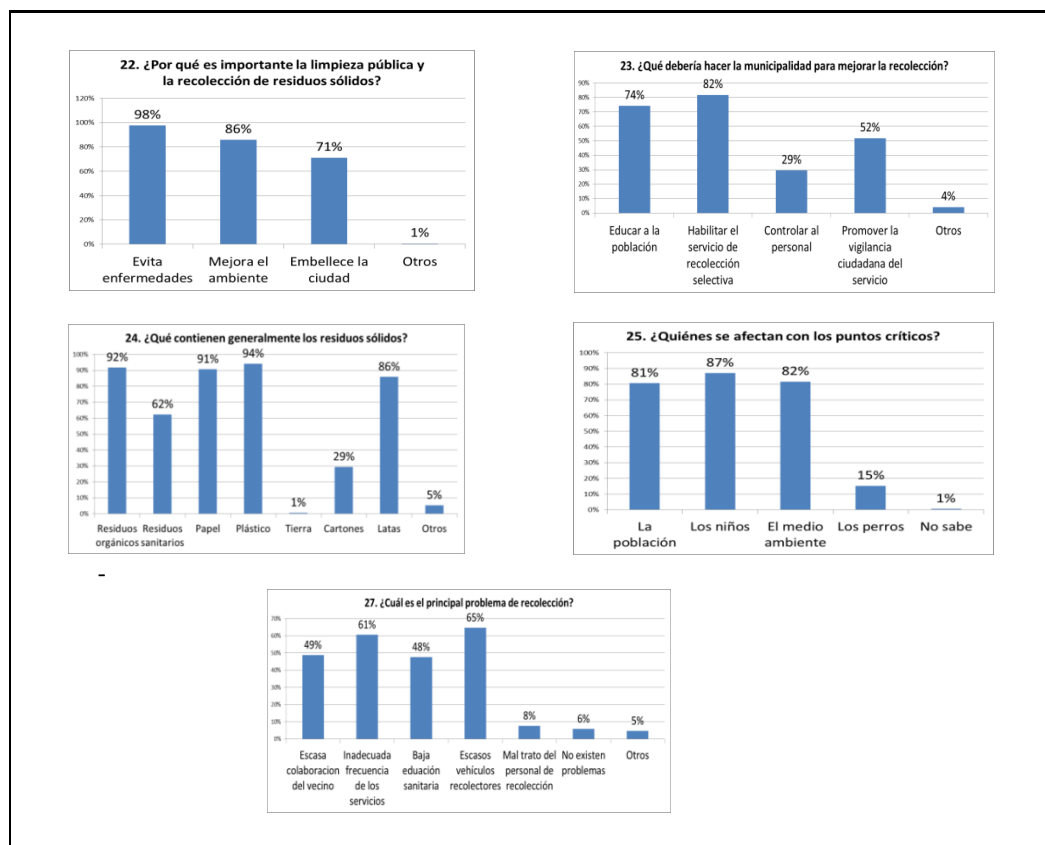


Figura 18. Resultado sobre percepción de RRSS

Interpretación

La población considera que la mayor parte de sus residuos sólidos son: plásticos (94%), papel (91%), latas (86%), residuos orgánicos (92%), residuos sanitarios (62%) y, en menor medida, cartones (29%).

Respecto a la formación de puntos críticos (acumulación de residuos en espacios públicos) consideran que afecta negativamente el medio ambiente (82%), la salud de los niños (87%) y de la población en general (81%).

98% de la población considera importante la limpieza pública y la recolección de residuos sólidos porque considera que se evitan enfermedades; 86% considera que mejora el ambiente y 71% porque embellece la ciudad.

Respecto a los problemas del servicio, considera que se producen por la falta de equipamiento (65%), inadecuada frecuencia del servicio (61%), escasa colaboración del vecino (49%) y baja educación sanitaria (48%).

Las acciones que recomienda la población para mejorar el servicio, principalmente, son: 82% recomienda habilitar la recolección selectiva; 74% sugiere mayor educación a la población; 52%, mayor vigilancia social; y, 29%, mayor control del personal.

Análisis

El análisis que realizamos de los resultados obtenidos y representados en la figura se aprecia que existe una generación de residuos sólidos reciclables domiciliarios y no domiciliarios y la percepción de la población es que existe suficiente generación de RRSS y que recomienda habilitar el servicio de recolección selectiva, además la población diferencia el contenido de los RRSS

La percepción de los encuestados es que quienes se perjudican con la generación y la acumulación de RRSS son los niños y los ancianos.

H) Percepción de la segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólido

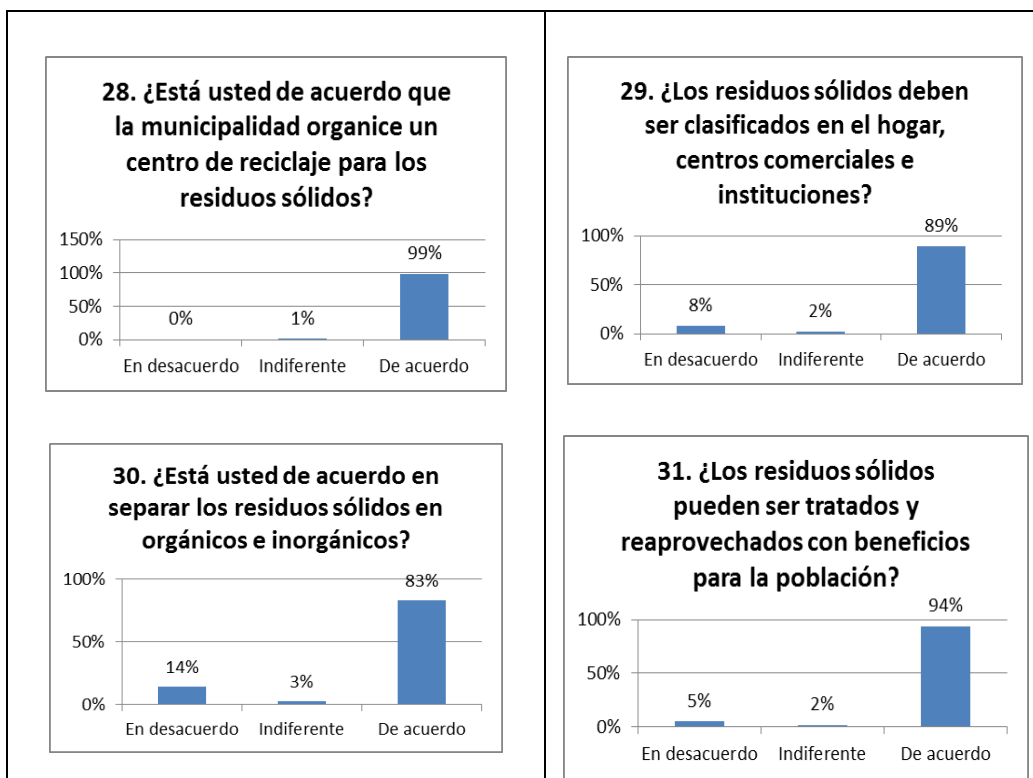


Figura 19. Resultado sobre percepción de segregación en la fuente y recolección selectiva de RRSS

Interpretación

La población muestra su predisposición para facilitar el reaprovechamiento de los residuos sólidos. 89% de la población expresa su conformidad en clasificar sus residuos sólidos en la fuente; 83% está dispuesto en separar en dos fracciones, orgánico e inorgánico; 94% considera que los residuos pueden ser reaprovechados y generar beneficio para la población; y, 99% está de acuerdo con que la Municipalidad implemente un Centro de reciclaje.

Con análisis de los cuadros precedentes existe suficiente elementos para dar cumplimiento al objetivo N° 1 sobre la cobertura necesaria para la generación y reciclaje de RRSS en la ciudad de Puerto Maldonado

4.1.2. Volumen optimo necesario de residuos sólidos segregados en la provincia de Tambopata -Madre de Dios

A) Generación percapita de residuos sólidos domiciliarios

Tabla 6
Generación de residuos sólidos percapita domiciliarios

Promedio de generación per cápita (GPC) kg/hab./día	Desviación Estándar kg/hab./día	Relación Desviación STD/Promedio	Muestras Válidas unidad
0.403	0.201	50%	83

Interpretación

Como se observa, en la tabla N° 6 la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios obtenida en la ciudad de Puerto Maldonado es de 0.403 kilogramos por habitante al día, asimismo, se detalla que la desviación estándar obtenida es de 0.201 Kg/Hab./día, lo cual asegura una proyección con una incertidumbre menor.

Análisis

Como se explicó en la distribución de las muestras, no se han tomado estratos socioeconómicos debido a que las viviendas presentan características habitacionales similares, así se ha obtenido un solo valor de generación per cápita representativo, como se muestra en la tabla.N° 6

B) Estimación de generación total de los residuos sólidos domiciliarios

Tabla 7
Generación de residuos sólidos domiciliarios de la región de Madre de Dios

Año	Población total Madre de Dios	Promedio GPC (Kg./Hab./día)	Generación Total de Residuos Sólidos Domiciliarios (t/día)
2016	78,830	0.403	31.75

Interpretación

Para estimar la generación total de residuos sólidos domiciliarios en la región de madre de dios , se ha considerado la GPC promedio y la población proyectada al año 2016, por lo que se calcula que diariamente se genera 31.75 toneladas de residuos sólidos domiciliarios por día. Tabla N° 7

Análisis

La generación de residuos sólidos en la región de madre de dios se ha incrementado en los últimos años debido al crecimiento poblacional y al consumo de productos, el crecimiento de consumo genera mayor cantidad de

desperdicio que se convierte residuos orgánicos e inorgánicos, lo que como consecuencia existe incremento de residuos sólidos

Tabla 8

Generación de residuos sólidos domiciliarios de la del distrito de Tambopata

Año	Población total Distrito de Tambopata	Promedio GPC (Kg./Hab./día)	Generación Total de Residuos Sólidos Domiciliarios (tn/día)	Generación Total de Residuos Sólidos Domiciliarios (tn/mes)	Generación Total de Residuos Sólidos Domiciliarios (tn/año)
2016	58,728	0.403	23.67	710.02	8520.26

Interpretación

Para estimar la generación total de residuos sólidos domiciliarios en la población de distrito de Tambopata región de madre de dios , se ha considerado la GPC promedio y la población proyectada al año 2016, por lo que se calcula que diariamente se genera 23.67 toneladas de residuos sólidos domiciliarios por día y 8520 toneladas al año

Análisis

La población de mayor afluencia se encuentra en la capital de la regio en la ciudad de puerto Maldonado donde concentra la mayor cantidad de la población esto es un indicado que donde más generación percapita de basura por lo tanto en la presente investigación se dio énfasis a considerar la población de la ciudad de Puerto Maldonado donde la generación total de residuos sólidos es mayor de la Regio llegando a 8520.26

C) Densidad de los residuos sólidos domiciliarios

La estimación de la densidad permite la selección del equipamiento urbano para el almacenamiento de los residuos sólidos en la ciudad, a continuación se presenta los valores obtenidos durante el estudio:

Tabla 9

Densidad de RRSS domiciliarios

Parámetro	Valores determinados	Unidades
Densidad de residuos sólidos sin compactar	0.240	t/m ³

D) Composición de residuos sólidos domiciliarios

La composición de los residuos sólidos domiciliarios nos brinda información del consumo cotidiano de las familias; el potencial de recuperación y reciclaje de los residuos sólidos y evidencia hábitos de consumo.

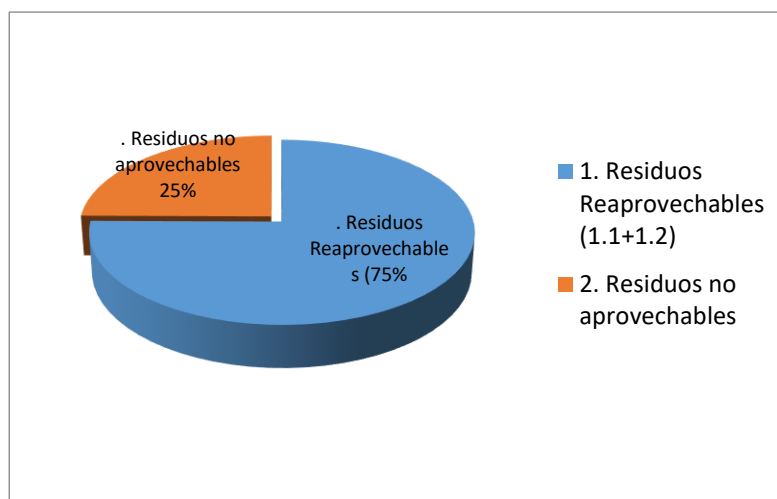
A continuación se presenta la tabla con los porcentajes de composición de residuos sólidos para la ciudad de Puerto Maldonado.

Tabla 10
Composición de RRSS domiciliario

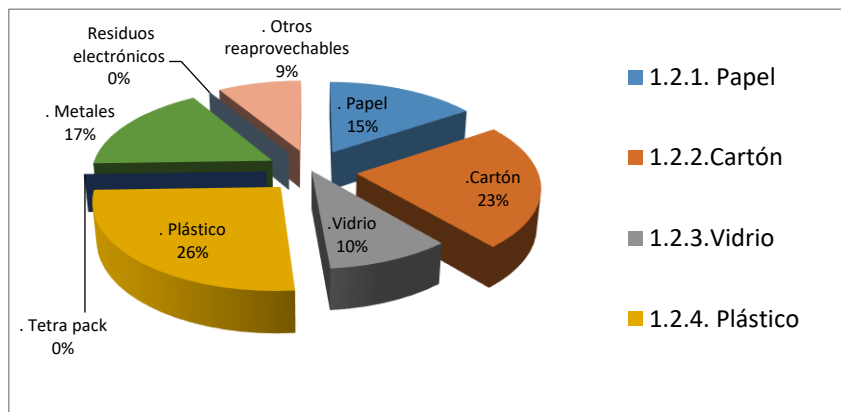
TIPO DE RESIDUO SOLIDO	TOTAL (tn/año)	%
1. RESIDUOS RE APROVECHABLES (1.1+1.2)	6401.53	75.133
1.1. Residuos Compostificables	5033.60	59.078
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas, verduras)	4756.01	55.82
Maleza, poda y madera	277.76	3.26
Otros orgánicos	0.00	0
1.2. Residuos Reciclables	1367.84	16.054
1.2.1. Papel	213.43	2.505
Blanco	213.01	2.5
Periódico	0.00	0
Mixto	0.00	0
1.2.2. Cartón	318.32	3.736
Blanco	318.66	3.74
Marrón (Corrugado)	0.00	0
Mixto	0.00	0
Otros cartones	0.00	0
1.2.3. Vidrio	132.58	1.556
Blanco	132.92	1.56
Marrón	0.00	0
Verde	0.00	0
Otros	0.00	0
1.2.4. Plástico	354.70	4.163
PET (1) (botellas de gaseosa)	141.44	1.66
PEAD (2) (botellas de yogurt,	213.01	2.5
PEBD (4) (Vasos, platos descartables, film)	0.00	0
PP (5) (baldes, tinas, rafia)	0.00	0
PVC	0.00	0
Otros plásticos	0.00	0
1.2.5. Tetra pack	0.00	0

1.2.6. Metales	230.13	2.701
Lata (Hojalata)	230.05	2.7
Cobre (Cables)	0.00	0
Aluminio	0.00	0
Otros metales	0.00	0
1.2.7 Residuos electrónicos	0.00	0
Celulares	0.00	0
Línea blanca	0.00	0
Línea gris	0.00	0
1.2.8. Otros reaprovechables	118.69	1.393
Textiles (telas)	118.43	1.39
Otros	0.00	0
2. RESIDUOS NO APROVECHABLES	2118.73	24.867
Bolsas plásticas	731.89	8.59
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	0.00	0
Papel higiénico	809.42	9.5
Pañal	0.00	0
Pilas	10.22	0.12
Lozas y Cerámica	0.00	0
Tecnopor (polietileno expandido)	34.93	0.41
Residuos Inerte (tierra-piedra-similares)	460.95	5.41
Jebe/ caucho	63.90	0.75
Otros no re aprovechables	7.67	0.09
TOTAL	8520.26	100

La composición de los residuos sólidos presentada en la tabla anterior se resume en la siguiente figura N° 20 y 21



Figuran 20. Composiciones de RRSS reaprovechable y no aprovechables



Figuran 21. Composiciones de RRSS Domiciliarios reciclables

Interpretación

Como puede observarse, existe un mayor porcentaje de residuos compostificables, con un 59.08%, en tanto que 16.05% corresponde a residuos sólidos reciclables, principalmente por la presencia de papel y cartón (6.24%), plástico (4.16%), metal (2.70%) y otros encontrados en menor porcentaje. Tabla N° 10

Análisis

Durante la investigación se ha definido la composición de residuos sólidos donde se demuestra las cantidades de residuos sólidos reaprovechables y no aprovechables ven este caso el análisis se realiza a los residuos sólidos que genera los domicilios de la ciudad y existe gran porcentaje de basura que puede ser aprovechables con una buena política de segregación como son vidrio plástico cartón entre otros

4.1.3. Resultados de caracterización de residuos sólidos No Domiciliarios

4.1.3.1. Generación de residuos sólidos no domiciliarios

La estimación de generación de residuos sólidos no domiciliarios se ha realizado por cada fuente de generación explicada previamente en la metodología del estudio, como se presenta a continuación:

A) Generación de residuos sólidos en comercio de giros comunes

Tabla 11

Generación de RRSS en comercios de giros comunes

Giros	Área (m ²)	N° Establecimientos muestreados	Generación por establecimiento - GPE (Kg/Establec./día)	Generación Ponderada – GPE (Kg/Establec./día)	N° Establecimientos	Total Kg/día	Total t/día
Bodegas,	0 - 30	11	0.750				
Panaderías,	30 - 50	18	0.751				
Bazar,							
Peluquería,				0.840	571	479.90	0.48
Abarrotes,	50 - a	13	1.041				
Ferreterías,	más						
quioscos y otros							
TOTAL		42			571	479.90	0.48

Interpretación

Como se observa, se han agrupado a los establecimientos comerciales de esta categoría en rangos de áreas (tamaños de negocio), relacionándolos con la generación de residuos sólidos en cada uno de estos, obteniéndose un total de 0.48 toneladas por día provenientes de esta fuente de generación.

Análisis

La agrupación de giros comunes está referida a las bodegas, bazares, librerías, ferreterías, locutorios, internet y similares. La generación de residuos sólidos de esta fuente ha sido determinada por rangos de áreas de los establecimientos, determinándose valores de generación de residuos sólidos por establecimiento por día. La proyección es obtenida con la cantidad de establecimientos de la ciudad, información actualizada y proporcionada por la Municipalidad de Tambopata, en la siguiente tabla se muestra la estimación de la generación de residuos sólidos:

B) Generación de residuos sólidos en farmacias y boticas

Tabla 12

Generación de RRSS en farmacias boticas

Giros	Área (m ²)	N° Establecimientos muestreados	Generación por establecimiento - GPE (Kg/Establec./día)	N° Establecimientos	Total Kg/día	Total t/día
Farmacias, Boticas	0 - 100	8	0.677	20	13.55	0.01
TOTAL		8		20	13.55	0.01

Interpretación

La estimación de esta fuente de generación de residuos sólidos es de 0.01 toneladas por día

Analisis

Es importante indicar que la cantidad de establecimientos en la ciudad para este giro comercial es menor en comparación de otras fuentes de generación, sin embargo la estimación realizada indica la cantidad de residuos sólidos a manipular de acuerdo a sus características de peligrosidad además presta a 20 establecimientos de farmacias que existe en la ciudad

C) Generación de residuos sólidos en restaurantes

Tabla 13

Generación de RRSS en restaurantes

Giros	Área (m ²)	N° Establecimientos muestreados	Generación por establecimiento - GPE (Kg/Establec./día)	N° Establecimientos	Total Kg/día	Total t/día
Restaurantes	30 - más	12	5.104	211	1077.04	1.08
TOTAL		12		211	1077.04	1.08

Interpretación

En la tabla anterior se observa una generación total de 1.08 toneladas por día de residuos sólidos que provienen de los restaurantes.

Analisis

Este giro comercial se caracteriza por tener espacios mayores a los 30 m², con gran afluencia de clientes; la Municipalidad Provincial de Tambopata reporta 211 establecimientos de este giro comercial.

D) Generación de residuos sólidos en hoteles y hospedajes

Tabla 14
Generación de RRSS en Hoteles y hospedajes

Giros	Área (m ²)	N° Establecimientos muestreados	Generación por establecimiento - GPE (Kg/Establec./día)	Generación Ponderada - GPE (Kg/Establec./día)	N° Establecimientos	Total Kg/día	Total t/día
Hoteles,	0 - 100	3	4.143	4.791	39	186.85	0.19
Hospedajes	100 - 500	15	4.921				
TOTAL		18			39	186.85	0.19

Interpretación

La generación de residuos sólidos por establecimiento de ha sido prorrateada en función al rango de áreas, obteniendo un generación de 0.19 toneladas por día de residuos para hoteles y hospedajes.

Analisis

Los hoteles u hospedajes, son las fuentes de generación que tienen mayor área para la disposición de sus servicio, mas no representan mayor cantidad en número de establecimientos, sin embargo la estimación de la generación por establecimiento es de 4.79 kg por día, lo que indica una generción significativa en comparación de los otros giros comerciales.

E) Generación de residuos sólidos en instituciones educativa

Tabla 15
Generación de RRSS en instituciones educativas

GPC - PROMEDIO Kg/Alumno/día	Categoría	Número de alumnos y docentes	Total de Generación de Residuos Sólidos (kg/día)	Total de Generación de Residuos Sólidos (Ton/día)
(a)		(b)	(c)= (a)*(b)	(d)
0.210	Primaria, Inicial	17,907	3,760.47	3.76
0.124	Secundaria, Técnica	9,113	1,130.01	1.13
Generación total estimada (Kg/día)		27,020	4,890.48	4.89

Interpretación

Los valores ponderado de de 0.179 kg/alumno/día de residuos sólidos, a partir de una generación de residuos sólidos de 0.210 Kg/alumno/día en el nivel de primaria y de 0.124 Kg/alumno/día en el nivel secundario; el cuadro siguiente muestra la generación y proyección de resultados obtenidos.

Analisis

La estimación de generación de residuos sólidos por alumno se realizó por nivel educativo tomándose en cuenta instituciones educativas de los niveles primario y secundario

F) Residuos Sólidos recolectados del servicio de barrido de calles y espacios públicos

Tabla 16

Generación de RRSS en barrido de calles y espacios publico

Nº	Descripción de la zona de barrido	Total de Calles Barridas Longitud (m)	Generación (kg/Km/día)	Generación Total (kg/día)	Generación Total (t/día)
1	Barrido en zonas comerciales	22,196.22	19.983	443.55	0.44

Interpretación

En la tabla N° 16 se observa que el servicio de barrido de calles recolecta un total de 0.44 toneladas de residuos sólidos por día.

Analisis

La cantidad de residuos sólidos acopiados por el servicio de barrido de espacios públicos, fue estimada de acuerdo a la recolección promedio de residuos por metros lineales muestreados. Posteriormente se determinó la cantidad de calles barridas en metros para la obtención de la generación total en servicio de barrido.

En la ciudad de Puerto Maldonado se presta el servicio de barrido de calles sobre las vías de mayor movimiento comercial, este servicio cubre 22.20 km de vías asfaltadas.

G) Residuos Sólidos de mercados

En relación a la generación de residuos sólidos de mercados, no se ha podido llevar a cabo un pesaje continuo de los residuos sólidos generados en este tipo de fuente, sin embargo, se cuenta con la información levantada por USAID el año 2015 para facilitar la estimación de tasas de arbitrios; estos datos fueron tomados en el Mercado Central, que es el que genera la mayor cantidad de residuos sólidos de este tipo de fuentes; el cuadro a continuación muestra la información obtenida.

Tabla 17
Generación de RRSS en mercados

N°	Mercado	T/día
1	Mercado Central	0.12

Interpretación

La generación de RRSS en los mercados es de 012 toneladas al día lo que significa una producción de de 43.12 toneladas al año

Análisis

En relación a la generación de residuos sólidos de mercados, no se ha podido llevar a cabo un pesaje continuo de los residuos sólidos generados en este tipo de fuente, sin embargo, se cuenta con la información levantada por USAID el año 2015 para facilitar la estimación de tasas de arbitrios; estos datos fueron tomados en el Mercado Central, que es el que genera la mayor cantidad de residuos sólidos de este tipo de fuentes; el cuadro a continuación muestra la información obtenida.

Es necesario acotar sin embargo que esta generación de residuos sólidos obtenida corresponde sólo a este mercado, y que no es extendible a los demás mercados que existen en Puerto Maldonado, ya que cada uno posee distinta cantidad de puestos y dinámicas también diferentes.

4.1.3.2. Generación de residuos sólidos no domiciliarios

A) Densidad de residuos sólidos comerciales

Tabla 18

Densidad de residuos sólidos comerciales

Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de Fuentes de Generación	Unidades de medida de las fuentes de generación	Generación total (tn/día)	Generación total (tn/mes)	Generación total (tn/año)
Comercios Comunes	571	Establecimientos	0.48	14.4	172.8
Restaurantes	211	Establecimientos	1.08	32.4	388.8
Hospedajes/ Hoteles	39	Establecimientos	0.19	5.7	68.4
Farmacias/ Boticas	20	Establecimientos	0.01	0.3	3.6
Instituciones Educativas	27,020	Alumnos	4.89	146.7	1760.4
Barrido	22	Kilómetros Barridos/día	0.44	13.2	158.4
Mercado	1	Mercado	0.12	3.6	43.2
Total			7.21	216.3	2595.6

Análisis

Como se explicó anteriormente, se ha tomado la densidad de la generación de residuos sólidos de giros comunes, ya que es en base a esta información que se dimensionarán las infraestructuras de almacenamiento público de residuos sólidos.

Tabla 19

Densidad de RRSS Compactados y sin compactar

Parámetro	Valores determinados	Unidades
Densidad de residuos sólidos sin compactar	0.042	t/m ³
Densidad de residuos sólidos compactados	0.066	t/m ³
Grado de compactación	1.558	--

Interpretación

Como se observa en el la siguiente tabla, se ha determinado la densidad suelta y compactada de los residuos sólidos siendo estas 42 kg/m³ y 66 kg/m³ respectivamente.

Análisis

Estas estimaciones permiten obtener el grado de compactación aproximado de los residuos en 1:1.56; es decir, nos da una idea de una

posible reducción del volumen por el uso de los equipamientos urbanos con compactación para el almacenamiento público de residuos sólidos.

B) Composición de residuos sólidos comerciales

La metodología para determinar la composición de los residuos sólidos de establecimientos de giros comunes, es la misma que fue utilizada para los residuos sólidos de origen domiciliario que se explica en el ítem 4.1.2-D Es importante indicar se los giros comunes incluyen bodegas, bazares, cabinas de internet, locutorios, librerías y establecimientos similares.

La composición presentada a continuación separa los residuos no aprovechables y los reaprovechables, siendo ésta última sub categorizada en compostificables y reciclables, con la finalidad de obtener porcentajes de reaprovechamiento de esta fuente de generación.

Tabla 20
Composición de RRSS comerciales

Tipo de Residuo Sólidos	TOTAL (tn/año)	Porcentaje (%)
1. RESIDUOS REAPROVECHABLES (1.1+1.2)	1991.18	76.712
1.1. Residuos Compostificables	1275.07	49.123
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas verduras)	1224.89	47.19
Maleza, poda y madera	7.53	0.29
Otros orgánicos	42.83	1.65
1.2. Residuos Reciclables	716.12	27.589
1.2.1. Papel	138.48	5.335
Blanco	41.27	1.59
Periódico	11.42	0.44
Mixto	85.92	3.31
1.2.2. Cartón	209.70	8.079
Blanco	0.00	0
Marrón (Corrugado)	53.47	2.06
Mixto	156.26	6.02
Otros cartones	0.00	0
1.2.3. Vidrio	52.22	2.012
Blanco	5.45	0.21
Marrón	21.54	0.83
Verde	17.39	0.67
Otros	7.79	0.3

1.2.4. Plástico	258.35	9.953
PET (1) (botellas de gaseosa)	93.44	3.6
PEAD (2) (botellas de yogurt,	20.77	0.8
PEBD (4) (Vasos, platos descartables, film)	102.01	3.93
PP (5) (baldes, tinas, rafia)	0.00	0
PP (6) Tapas cristalinas de CSD micas)	23.88	0.92
PVC	5.97	0.23
Otros plásticos	12.20	0.47
1.2.5. Tetra pack	8.05	0.31
1.2.6. Metales	33.46	1.289
Lata (Hojalata)	19.47	0.75
Cobre (Cables)	0.00	0
Aluminio	14.02	0.54
Otros metales	0.00	0
1.2.7 Residuos electrónicos	5.68	0.219
Celulares	0.00	0
Línea blanca	0.00	0
Línea gris	5.71	0.22
1.2.8. Otros Reaprovechables	10.20	0.393
Textiles (telas)	10.12	0.39
Otros	0.00	0
2. RESIDUOS NO APROVECHABLES	604.48	23.288
Bolsas plásticas	112.13	4.32
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	85.92	3.31
Papel higiénico	10.64	0.41
Pañal	66.71	2.57
Pilas	0.00	0
Lozas y Cerámica	4.41	0.17
Tecnopor (polietileno expandido)	59.44	2.29
Residuos Inerte (tierra-piedra-similares)	102.01	3.93
Jebe/ caucho	4.67	0.18
Otros no reaprovechables	158.34	6.1
TOTAL	2595.66	100

Interpretación

Con respecto a la tabla anterior, la proporción que representan los residuos compostificables es de 49.12%, seguidamente de los residuos sólidos reciclables con un 27.59%, lo cual indica que esta fuente de generación aportan residuos que pueden ser reaprovechados de acuerdo a sus características.

Análisis

La ilustración presentada a continuación resume en porcentaje la generación de los residuos sólidos generados en los establecimientos de

giros comunes. Destacando entre los residuos reaprovechables el plástico y el cartón en un 9.95% y 8.08% respectivamente

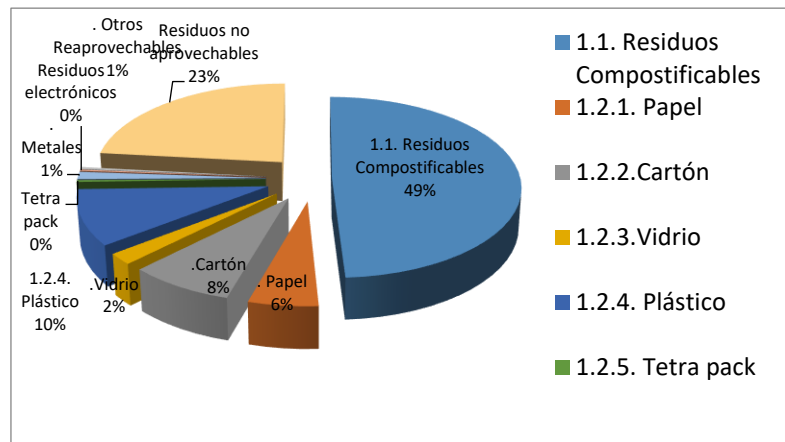


Figura 22. Composición de residuos sólidos comerciales

Composición de residuos solidos

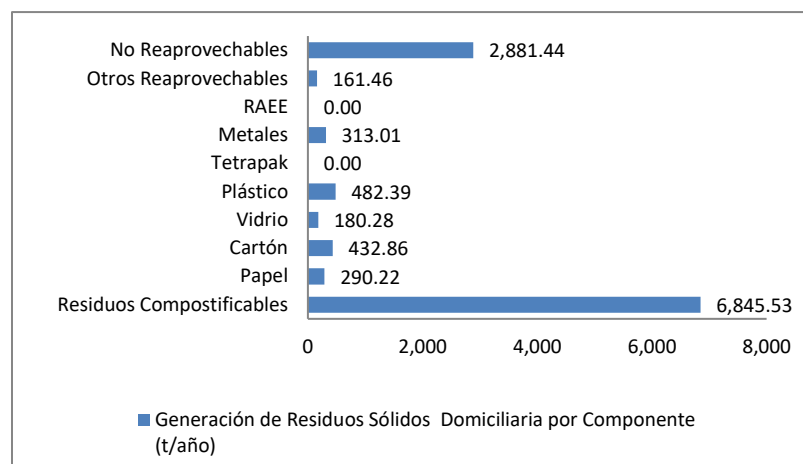
La composición de los residuos sólidos permite obtener los flujos de generación de cada componente, con lo que podemos estimar el potencial de reaprovechamiento de los residuos sólidos.

Como observamos en la siguiente tabla, el flujo más importante es de residuos sólidos compostificables con 6,845 toneladas por año, en tanto el papel, cartón, vidrio y el plástico suman 1,385 toneladas por año en esta fuente de generación.

Tabla 21
Composición de residuos solidos

Componentes de residuos sólidos	Componentes de residuos sólidos Domiciliaria (%)	Generación total de residuos sólidos Domiciliaria (t/día)	Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios por Componente (t/año)
Residuos Compostificables	59.08		6,845.53
Papel	2.50		290.22
Cartón	3.74		432.86
Vidrio	1.56		180.28
Plástico	4.16	31.75	482.39
Tetrapak	0.00		0.00
Metales	2.70		313.01
RAEE	0.00		0.00
Otros Reaprovechables	1.39		161.46
No Reaprovechables	24.87		2,881.44

Lo descrito anteriormente se ilustra en la siguiente figura.



Figuran 23. Composición de residuos sólidos

En cuanto a la generación de residuos sólidos de establecimientos comerciales de giros comunes, se tiene que se generan alrededor de 86.05 toneladas de residuos sólidos compostificables por año, en tanto que el papel, cartón, vidrio y plástico suman un total de 44.45 toneladas por año.

En cuanto a la generación de residuos sólidos de establecimientos comerciales de giros comunes, se tiene que se generan alrededor de 86.05 toneladas de residuos sólidos compostificables por año, en tanto que el papel, cartón, vidrio y plástico suman un total de 44.45 toneladas por año.

Tabla 22

Generación de residuos sólidos comerciales en toneladas/año

Componentes de residuos sólidos	Componentes de residuos sólidos Establecimientos Comerciales (%)	Generación total de residuos sólidos Establecimientos Comerciales (t/día)	Generación de Residuos Sólidos Establecimientos Comerciales por Componente (t/año)
Residuos Compostificables	49.12		86.05
Papel	5.34		9.34
Cartón	8.08		14.15
Vidrio	2.01		3.52
Plástico	9.95	0.48	17.43
Tetrapak	0.31		0.54
Metales	1.29		2.26
RAEE	0.22		0.38
Otros Reaprovechables	0.39		0.69
No Reaprovechables	23.29		40.79

Se observa, ambas fuentes de generación presentan un aporte de residuos sólidos en cada uno de los componentes; el cuadro siguiente muestra la cantidad de residuos sólidos que se generan en conjunto entre ambas fuentes de generación de residuos sólidos y sus componentes.

Tabla 23

Generación de residuos sólidos Municipales en toneladas/año

Componentes de residuos sólidos	Generación de Residuos Sólidos No Domiciliaria por Componente (t/año)	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por Componente (t/año)	Generación de Residuos Sólidos Municipales por Componente (t/año)
Residuos Compostificables	86.05	6,845.53	6,931.58
Papel	9.34	290.22	299.57
Cartón	14.15	432.86	447.01
Vidrio	3.52	180.28	183.80
Plástico	17.43	482.39	499.82
Tetrapak	0.54	0.00	0.54
Metales	2.26	313.01	315.26
RAEE	0.38	0.00	0.38
Otros Reaprovechables	0.69	161.46	162.14
No Reaprovechables	40.79	2,881.44	2,922.23
Otros No Caracterizados (1)	2,454.29	0.00	2,454.29
Totales	2,629.46	11,587.18	14,216.64

Residuos sólidos no caracterizados están conformados por los residuos sólidos cuya generación ha sido estimada pero no caracterizada en cuanto a su composición, es decir de instituciones educativas, mercados, barrido, farmacias y restaurantes

De acuerdo a la generación de ambas fuentes y sus componentes, se tiene que se generan alrededor de 6,931 toneladas de residuos sólidos compostificables al año y 1,430 toneladas de residuos sólidos reciclables (vidrio, plástico, papel y cartón), por lo que existe un elevado potencial para el reaprovechamiento de los mismos.

Composición de residuos sólidos de acuerdo al panel intergubernamental para el cambio climático

Se ha analizado la composición de los residuos sólidos de acuerdo a las guías del IPCC, con la finalidad de contar con información que permita en el futuro llevar a cabo un inventario de emisiones provenientes de los residuos sólidos municipales.

Tabla 24

Generación de residuos sólidos Domiciliarios en toneladas/año

Componentes de residuos sólidos	Componentes de residuos sólidos Domiciliario (%)	Generación total de residuos sólidos Domiciliario (t/día)	Generación de Residuos Sólidos Domiciliario por Componente (t/año)
Papel y Cartón	6.24		723.08
Textiles	1.39		161.46
Restos de Comida	55.82		6,468.14
Madera, Maleza	3.26	31.75	377.39
Pañales, Toallas	0.00		0.00
Higiénicas	0.75		87.17
Otros	32.54		3,769.94

Del mismo modo se tiene la composición y generación de residuos sólidos de establecimientos comerciales de acuerdo al IPCC

Tabla 25

Generación de residuos sólidos Establecimientos comerciales en toneladas/año

Componentes de residuos sólidos	Componentes de residuos sólidos Establecimientos Comerciales (%)	Generación total de residuos sólidos Establecimientos Comerciales (t/día)	Generación de Residuos Sólidos Establecimientos Comerciales por Componente (t/año)
Papel y Cartón	13.41		23.50
Textiles	0.39		0.69
Restos de Comida	48.84		85.54
Madera, Maleza	0.29	0.48	0.50
Pañales, Toallas	2.57		4.51
Higiénicas	0.18		0.32
Otros	34.31		60.10

4.1.3.3. Generación total de residuos sólidos en la ciudad de Puerto Maldonado-Provincia de Tambopata departamento de Madre De Dios

La generación total ha sido estimada en base a los resultados de cada fuente de generación, sin embargo, es necesario acotar que no se ha llevado a cabo un muestreo de residuos sólidos de instituciones públicas ni de la totalidad de mercados; esto podría hacer incrementar la generación total que se presenta a continuación.

Tabla 26
Generación de RRSS total en Toneladas

Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de Fuentes de Generación	Unidades de medida de las fuentes de generación	Generación total (tn/día)	Generación total (tn/mes)	Generación total (tn/año)
Residuos sólidos domiciliarios	58728	Habitantes	23.67	710.02	8520.26
Comercios Comunes	571	Establecimientos	0.48	14.4	172.8
Restaurantes	211	Establecimientos	1.08	32.4	388.8
Hospedajes/ Hoteles	39	Establecimientos	0.19	5.7	68.4
Farmacias/ Boticas	20	Establecimientos	0.01	0.3	3.6
Instituciones Educativas	27,020	Alumnos	4.89	146.7	1760.4
Barrido	22	Kilómetros Barridos/día	0.44	13.2	158.4
Mercado	1	Mercado	0.12	3.6	43.2
Total			30.88	926.32	11,115.86

Análisis

Como se observa, la mayor proporción de los residuos sólidos generados se encuentra en la fuente de generación domiciliaria, seguida por la cantidad de residuos sólidos generados en instituciones educativas; de acuerdo a lo visto en campo, se evidencia que gran parte de estos residuos corresponden a la preparación de alimentos para los programas de desayunos y almuerzos escolares implementados por el Estado.

4.1.3.4. Generación total de residuos sólidos inorgánicos reciclables en la ciudad de Puerto Maldonado

La generación total de residuos sólidos inorgánicos se estima estimada en base a los resultados de cada fuente de generación.

Tabla 27
Generación de RRSS inorgánicos reciclables en toneladas/anuales

Generación de Residuos sólidos Reciclables domiciliarios en (ton/año)	Generación de Residuos sólidos Reciclables de Establecimientos Colegios Barrido en (ton./año)	Generación total de residuos reciclables (ton/año)
1,425.79	716.12	2,141.91

Interpretación

En la tabla N° 27 muestra la cantidad de residuos sólidos reciclables generados por la población domiciliaria más la generación de los no

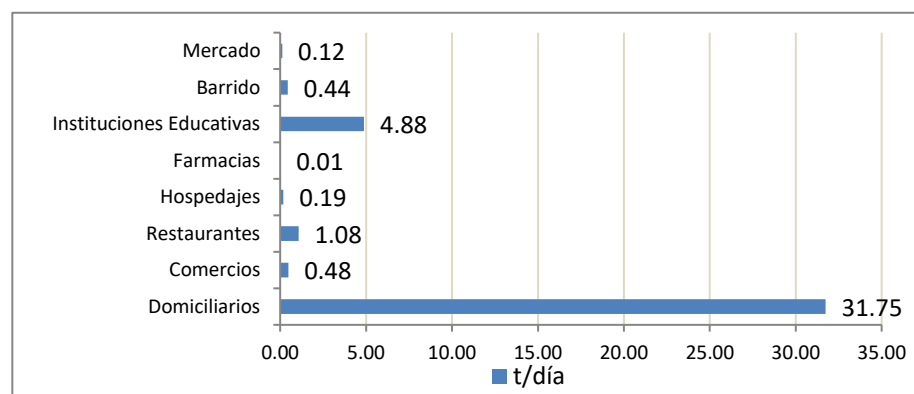
domiciliarios que comprenden los comercios comunes restaurantes, hospedajes/hoteles, Farmacias/boticas, mercados, instituciones públicas y el barridos de calles y espacios públicos.

Análisis

La generación de los residuos sólidos municipales de la ciudad de Puerto Maldonado está conformada por residuos domiciliarios y no domiciliarios, esta última esta sub dividida en giros tales como: restaurantes, hospedajes, farmacias, giros comunes, instituciones educativas, instituciones públicas y servicio de barrido de calles.

En la siguiente ilustración se presentan las estimaciones de la cantidad de residuos por cada fuente generadora identificada en el estudio, para ello se obtuvo la generación per cápita en el caso de residuos sólidos domiciliarios y por establecimiento en el caso de establecimientos comerciales, además de la cantidad de habitantes y establecimientos comerciales por giro en el distrito.

Como se observa en la ilustración, las dos fuentes de generación más representativas son los domicilios que representa el 81.50% (31.75 toneladas/día) del total de residuos y el de instituciones educativas con 4.88 toneladas por día que representan el 12.54%.



Figuran 24. Generación de residuos solidos

4.1.4. Determinación de la demanda, oferta y precios mínimos de comercialización

4.1.4.1. Análisis de la demanda

La demanda por el servicio está representada por el volumen de residuos sólidos reciclables generado por los hogares negocios, instituciones colegios y espacios público del distrito en el ámbito urbano.

Se ha calculado que el año 2016 la demanda es igual 38.96 toneladas por día es decir 14025.6 toneladas por año. En términos del número de demandantes se estima que en la actualidad existen cerca de 25,000 hogares y 844 unidades entre instituciones, comercios, negocios

4.1.4.2. Proyección de la demanda.

A) Características de la demanda

Desde el punto de vista económico, el servicio de limpieza de la ciudad tiene aceptadas características del Bien Público y generador de las llamadas “externalidades”. Este enfoque conceptual de la economía permite sustentar que la demanda para este proyecto está determinada por todo el volumen de residuos sólidos reciclables generados y que deben ser recolectados, segregados y comercializados.

B) Determinación de la demanda

Según o manifestado en el punto anterior la demanda está determinada por la cantidad de residuo solidos reciclables que son generados en el ámbito urbano de distrito

Para la proyección de la demanda hemos calculado el índice del crecimiento poblacional de los 10 años anteriores (2006 al 2015) a la investigación según los datos del INEI aplicando la formula siguiente.

Para encontrar la tasa de crecimiento de la población total se puede utilizar la fórmula de Crecimiento Poblacional Compuesto

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

En los datos estadísticos del INEI se puede apreciar que la población del año 2006 es de (58,939 habitantes) y para el año 2015 es de (78,378 habitantes), con un total de 10 años

Datos

$$P_0 = 58,939$$

$$P_{10} = 78,378$$

$$t = 10 \text{ años}$$

$r = ?$ Tasa de crecimiento de la población total

Solución:

$P_t = P_0 (1 + r)^t$ aplicando la fórmula para el caso específico se tiene que,

$$P_{10} = P_0 (1 + r)^{10} \quad \text{despejando el factor } (1 + r)^{10} \text{ queda la ecuación,}$$

$$(1 + r)^{10} = P_{10} / P_0 \quad \text{sustituyendo } P_{10} \text{ y } P_0 \text{ por sus respectivos valores se tiene,}$$

$$(1 + r)^{10} = 78,378 / 58,939$$

$$(1 + r)^{10} = 1.32981557203 \quad \text{elevando ambos miembros de la ecuación a la } 1/10 \text{ se obtiene,}$$

$$1 + r = (1.32981557203)^{1/10}$$

$$1 + r = 1.0289141537461216 \text{ el } 1 \text{ pasa restando y nos queda la ecuación,}$$

$$r = 1.0289141537461216 - 1$$

$$r = 0.0289141537461216$$

La tasa de crecimiento de la población total es de 2.89% anual.

C) Demanda proyectada

Por efectos de explicar el cálculo se ha considerado los siguiente

Tabla 28

Demanda proyectada

Nº	Año	Población Total Urbana (Habitantes de Tambopata)	Producción Total de Residuos sólidos domiciliarios (ton/día)	Producción de Residuos sólidos Reciclables no domiciliarios (ton/días)	Demanda (Ton/año)
1	2016	58728	30.88	5.95	2142.00
2	2017	60426	31.77	6.12	2203.93
3	2018	62172	32.69	6.30	2267.61
4	2019	63969	33.64	6.48	2333.16
5	2020	65817	34.61	6.67	2400.56
6	2021	67719	35.61	6.86	2469.93
7	2022	69677	36.64	7.06	2541.35
8	2023	71690	37.70	7.26	2614.77
9	2024	73762	38.79	7.47	2690.34
10	2025	75894	39.91	7.69	2768.10

Interpretación

Según las proyecciones. En el año 2025 se estima que la provincia de tambopata en Madre de Dios tendrá una población de 101,870 habitantes de los cuales 75,894 corresponde a la zona urbana y una generación de 39.91 toneladas por día y 2768.10 toneladas por año de residuos sólidos Domiciliarios y no domiciliarios

Análisis

Los principales factores que determinan el comportamiento de esta demanda son los siguientes:

Crecimiento de la población

La cantidad de residuos sólidos reciclables que se generan están directamente relacionada con el tamaño y tasa de crecimiento poblacional, con las características de la composición física de los residuos y sus diversos componentes (orgánicas e inorgánicas). En este caso para la estimación de la demanda se tomó en cuenta el 100% de los residuos generados en el ámbito urbano del distrito de Tambopata y se ha tomado la tasa de crecimiento anual según los periodos 2006. 2015 Además se tomó en cuenta la el porcentaje de la PPC de residuos sólidos reciclables 81% del total de residuos.

Necesidad de la población de contar con ambientes saludables para vivir

En la actualidad las poblaciones demandan un ambiente saludable en donde vivir con menores riesgos para la salud y bienestar. Actualmente la población humana independientemente de su nivel socioeconómico, es cada día mas consiente y sensible sobre el impacto de la contaminación ambiental sobre su calidad de vida y en general sobre el equilibrio y sostenibilidad del desarrollo actual y futuro

Crecimiento del Turismo

Un factor no menos importante es la evolución de demanda del servicio de limpieza público, lo constituye el desarrollo del turismo nacional y extranjero, madre de dios se ha convertido a la fecha en un importante zona del turismo de tránsito del dinamismo turístico hacia los alberges y restaurantes turísticos esto implica contar con mejoras en la gestión de los residuos

Lineamientos de política sectorial

La demanda de esta investigación también está relacionada con las políticas sectoriales pues en el marco de los principios y compromisos sobre el desarrollo sustentable tanto en el ámbito nacional, regional y local existen claros lineamiento de políticas sobre la mejora continua de calidad de vida calidad del ambiente rural urbano de la población

D) Proyección del Total de la Población

El total de la población proyecta se ha considerado un crecimiento anual del 2.89% y para la **población urbana** se ha tomado el Índice determinado por el INEI que considera un 74.5% de la población total.

E) Producción Percapita

El cálculo de la producción percapita de residuos sólidos domiciliarios está determinado por el índice calculado en la tabla N° 06 multiplicado por el total de la población, y para el cálculo de la producción percapita de residuos sólidos reciclables se ha considera lo calculado de la sumatoria de índices calculados en la tabla N° 7 31.75 y la tabla N° 18 de 0.48

4.1.4.3. Análisis de la oferta

A) Identificación de la oferta

La oferta del servicio de segregación de residuos sólidos está relacionada con la capacidad operativa actual instalada. Tal capacidad está dada por cantidad de residuos sólidos segregados en la actualidad. Que se realiza de manera informal en el sistema de limpieza pública convencional y segregadores informal.

B) Cuantificación de la oferta actual

Se calcula que solamente el 1% de los residuos generados en el distrito de Tambopata es segregado. Esta oferta informal se muestra en términos de cantidad mediante los siguientes indicadores

Tabla 29

Oferta Proyectada en toneladas por año

Nº	Año	Población Total Urbana (Habitantes de Tambopata)	Oferta (Ton/ año)
1	2016	58728	21.42
2	2017	60426	22.04
3	2018	62172	22.68
4	2019	63969	23.33
5	2020	65817	24.01
6	2021	67719	24.70
7	2022	69677	25.41
8	2023	71690	26.15
9	2024	73762	26.90
10	2025	75894	27.68

4.1.4.4. Balance Oferta-Demanda

A) Brecha actual y proyectada

Tabla 30

Balance oferta demanda en toneladas por año

Nº	Año	Población Total Urbana (Habitantes de Tambopata)	Demanda (Ton/año)	Oferta (Ton/año)	Demanda No Atendida (Ton/año)
1	2016	58728	2142.00	21.42	2120.58
2	2017	60426	2203.93	22.04	2181.89
3	2018	62172	2267.61	22.68	2244.93
4	2019	63969	2333.16	23.33	2309.83
5	2020	65817	2400.56	24.01	2376.55
6	2021	67719	2469.93	24.70	2445.23
7	2022	69677	2541.35	25.41	2515.94
8	2023	71690	2614.77	26.15	2588.62
9	2024	73762	2690.34	26.90	2663.44
10	2025	75894	2768.1	27.68	2740.42

Interpretación

Según el cuadro N° 30 La demanda insatisfecha va desde 2120.58 toneladas por año en el 2016 hasta 2740.42 toneladas al año en el 2025 a un crecimiento población de 2.89%

Análisis

Sin embargo podemos analizar que la oferta puede ser incrementada ampliando la cobertura del sistema de manera formal e involucrada a más hogares del distrito en la separación y entrega de sus residuos a los recolectores encargada de su recolección. Implementando además un programa de sensibilización ambiental sobre el sistema a la mayoría de la población del distrito.

4.1.5. Evaluación de factibilidad económica por la implementación de un sistema de manejo de residuos sólido reciclables.

4.1.5.1. Inversión del programa de reciclaje

Tabla 31

Inversión del programa de reciclaje

Denominación	Porcentaje	Inversión
Bienes Tangibles	55%	141,253.38
Bienes Intangibles	26%	66,774.32
Capital de trabajo	19%	48,796.62
Total		256,824.32

Interpretación

La inversión inicial esta desagregado en bienes tangibles 55%, bienes intangibles 26%, y capital de trabajo con 19% más un rubro de imprevistos del 5% por cada uno de ellos .La tabla N° 31 Muestra los componentes de cada uno de ellos.

Análisis

La inversión de bienes tangibles está compuesto por terrenos, obras civiles, computadoras, escritorio, sillas, teléfono, implementación de vehículos recolectores, bolsas y otras herramientas, la inversión de estos bienes intangibles se ha considerado e 141,253.38 que representa el 55% de la inversión total.

La inversión de bienes intangibles está compuesto por los gastos realizados en la etapa de sensibilización determinadas en la tabla N° 32. la inversión para los bienes intangibles es de 66,774.32 que representa en 26% de la inversión total

Con relación al capital de trabajo se ha considerado al personal en operaciones y administrativo, adquisición de bolsas, uniforme, alquiler de vehículos, gastos administrativos alquiler de usó de oficina, esta inversión asciende al 48,796.62 que es el 19% del total de inversión.

Tabla 32
Inversión Inicial en Nuevos Soles

Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
A) TANGIBLES			
Terreno 500 m2			32,422.90
Obras Civiles (Centro de Acopio)			92,679.86
Computadora e Impresora	1	2703.16	2,703.16
Escritorio	1	231.70	231.70
Sillas	2	69.51	139.02
Implementación de teléfono línea	1	540.63	540.63
Implementación de Vehículo recolector	1	519.01	519.01
Bolsas	12	278.04	3,336.48
Herramientas			1,954.00
SUB TOTAL			134,526.76
Imprevistos 5%			6,726.34
TOTAL TANGIBLES			141,253.38
B) INTANGIBLES			
Periodo pre-operativo (Sensibilización)			54,823.46
Licencia y demás (1% de pre operativo)			548.39
Junta Vecinal (15% de Pre operativo)			8,222.74
SUB TOTAL			63,594.59
Imprevistos (5%)			3,179.73
TOTAL INTANGIBLES			66,774.32
C) CAPITAL DE TRABAJO 1 mes			
Personal (operación y administración)			18,415.59
Bolsas			14,093.57
Uniforme			2,405.30
Alquiler de vehículo			9,395.71
Gastos administrativos			1,176.03
Uso de oficina			986.55
SUBTOTAL			46,472.75
Imprevistos 5%			2,323.64
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO			48,796.62
TOTAL GENERAL (A)+(B)+©			256,824.32

La tabla 32 representa el cálculo de los costos unitarios y totales que genera la por cada compuesto calculado durante la investigación esta inversión esta justificada para el reciclaje de 2141.91 toneladas residuos solidos

Periodo Preparativo de Sensibilización

Tabla 33

Inversión en periodo de sensibilización en Nuevos Soles

Rubros	Personal	Costo	Áreas	Meses	Total
Costos operativos		800	2	8	12,800.00
Personal Practicante	5	950		8	38,000.00
Personal eventual		Estimado			4,023.46
TOTAL					54,823.46

Interpretación

El cuadro N°33 muestra el periodo y los costos de sensibilización donde los costos operativos son de 12,800 personal practicante con un costo de 38000 y personal eventual con un costo de 4023

Análisis

El periodo de sensibilización está dado por las actividades de perifoneo , reparto de afiches mensajería llevar propaganda , y los pagos se realizan al final de la jornada laboral en la tabla 34 muestra total que generaría durante 8 meses de trabajo y se ha considerado a persona practicante y una estimación del personal eventual

4.1.5.2. Determinación de costos

Tabla 34

Presupuestos de costos en Nuevos Soles

Rubros	Monto anual
A) COSTOS DE OPERACIÓN	
Personal de operación	159,600.00
Adquisición de bolsas	64,800.00
Uniformes	1,888.00
Alquiler de vehículos (Capacidad 5 TM)	9,395.71
SUB TOTAL	235,683.71
Imprevistos (5%)	11,784.19
TOTAL	247,467.90
B) COSTOS ADMINISTRATIVOS	
Personal Administrativo	52,800.00
Gastos Administrativos	14,112.36
Alquiler de Oficina	11,838.00
SUB TOTAL	78,750.36
Imprevistos 5%	3,937.52
TOTAL	82,687.88
TOTAL GENERAL (A)+(B)	330,155.77

Interpretación.

La tabla N° 34 determina los costos de operación durante la ejecución del proyecto con un total del 199,587.90 incluido el 5% de imprevistos, y los costos administrativos asciende 70,717.88 nuevos soles, que en su totalidad hacen un monto de 270,305.77 nuevos soles.

4.1.5.3. Determinación y análisis de la depreciación y amortización

La depreciación de bienes tangibles se muestran en la tabla N° 35 donde se consideró según normas contables la cantidad de vida útil requerido cuyo monto anual asciende a 4418.25 Nuevos Soles.

Tabla 35
Depreciación de bienes tangibles

Rubro	Inversión	Años	Valor de Recuperación	Monto Anual
Obras Civiles (Centro de Acopio)	92,679.86	30	0	3,089.33
Escritorio	231.70	10	0	23.17
Sillas	139.02	10	0	13.90
Herramientas	1,954.00	5	0	390.80
Computadora e Impresora	2,703.16	3	0	901.05
TOTAL	97,707.74			4,418.25

Interpretación

La amortización de bienes intangibles se realizar en un periodo de 5 años cuyo cálculo se muestra en la tabla N°37

Tabla 36
Amortización de bienes intangibles

Rubro	Monto Total	Periodo	Monto Amortizable Anual
Bienes Intangibles	66774.32	5	13,354.864

4.1.5.4. Determinación y análisis beneficios por venta de RRSS Reciclados

Tabla 37
Beneficios por ventas de RRSS reciclados

Año	Demanda No Atendida (Ton/año)	Precio Soles (tn)	Total Ventas
2016	2120.58	192.45	408,105.62
2017	2181.89	192.45	419,904.73
2018	2244.93	192.45	432,036.78
2019	2309.83	192.45	444,526.78
2020	2376.55	192.45	457,367.05
2021	2445.23	192.45	470,584.51
2022	2515.94	192.45	484,192.65
2023	2588.62	192.45	498,179.92
2024	2663.44	192.45	512,579.03
2025	2740.42	192.45	527,393.83

La tabla N° 37 muestra la proyección de ventas al año 2025 su calculó es considerado por el crecimiento de la población y por la generación

percapita de residuos reciclable a lo largo del horizonte de evaluación que en este caso es de 408,105.62 Nuevos soles y a lo largo de los 10 años concluye con 527,393.83 nuevos soles.

4.1.5.5. Determinación y análisis del valor residual

El valor residual es el valor de los activos que quedan por la depreciación después del horizonte de planeación, para la presente investigación de 10 años el monto asciende 55,608 el cual se menciona en la tabla N° 38

Tabla 38

Beneficios por ventas de RRSS reciclados

Rubro	Inversión	Vida Útil	Valor de Recuperación	Periodo	Valor Residual
Obras Cíviles (Centro de Acopio)	92,679.86	50	0	20.00	55,608.00
Escritorios	231.70	10	0	10.00	0.00
Sillas	139.02	10	0	10.00	0.00
Herramientas	1,954.00	10	0	10.00	0.00

4.1.5.6. Determinación y análisis del flujo de caja de ingreso y egresos para el análisis de flujo de caja

Tabla 39
Flujo de Caja

ITM/AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRODUCCION (Tn)		2,142.00	2,203.93	2,267.61	2,333.16	2,400.56	2,469.93	2,541.35	2,614.77	2,690.34	2,768.10
VENTA (Tn)		2,142.00	2,203.93	2,267.61	2,333.16	2,400.56	2,469.93	2,541.35	2,614.77	2,690.34	2,768.10
Ventas		408,105.62	419,904.73	432,036.78	444,526.78	457,367.05	470,584.51	484,192.65	498,179.92	512,579.03	527,393.83
Valor Residual											57,229.89
TOTAL INGRESOS		408,105.62	419,904.73	432,036.78	444,526.78	457,367.05	470,584.51	484,192.65	498,179.92	512,579.03	584,623.72
Inversión	208,027.70										
Capital de trabajo	48,796.62										
Reemplazo de computadoras				2,703.16			2,703.16			2,703.16	
Costos		330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77	330,155.77
Depreciación		4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25	4,418.25
Amortización de intangibles		13,354.86	13,354.86	13,354.86	13,354.86	13,354.86					
TOTAL EGRESOS	256,824.32	347,928.88	347,928.88	350,632.04	347,928.88	347,928.88	337,277.18	334,574.02	334,574.02	337,277.18	334,574.02
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO	-256,824.32	60,176.74	71,975.85	81,404.74	96,597.90	109,438.17	133,307.33	149,618.63	163,605.90	175,301.85	250,049.70
Impuestos		12,035.35	14,395.17	16,280.95	19,319.58	21,887.63	26,661.47	29,923.73	32,721.18	35,060.37	50,009.94
UTILIDAD DESPUES DEL IMPUESTO		48,141.39	57,580.68	65,123.79	77,278.32	87,550.54	106,645.86	119,694.90	130,884.72	140,241.48	200,039.76
Depreciación		2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70	2,626.70
Amortización de intangibles		13,354.86	13,354.86	13,354.86	13,354.86	13,354.86					
FLUJO DE CAJA	-256,824.32	64,122.95	73,562.24	81,105.35	93,259.88	103,532.10	109,272.56	122,321.60	133,511.42	142,868.18	202,666.46

4.1.5.7. Determinación y análisis de Valor actual neto (VAN)

Para el análisis del Valor Actual Neto se a tomado como datos importantes el flujo de caja calculado en la tabla N° 32-33 con un horizonte de tiempo de 10 años i una tasa de interés de descuento del 14% según los parámetros del sistema nacional de inversión pública SNIP, incluyendo los costos financieros y aplicando la formula tenemos como resultado del VAN es S/.273,177.18, , esto podemos interpretar que si se pusiera a implementar un sistema de reciclaje en la Municipalidad Provincial de Tambopata esto sería factible por ser positivo y mayor a cero con una tasa de descuento de 14%

$$VAN = - I_0 + \sum F_t / (1+k)^t = -I_0 + F_1 / (1+k) + F_2 / (1+k)^2 + \dots + F_n / (1+k)^n$$

Tabla 40

Datos para el VAN

	Flujo Neto
f1=	65,914.50
f2=	75,353.79
f3=	82,896.90
f4=	95,051.43
f5=	105,323.65
f6=	111,064.11
f7=	124,113.15
f8=	135,302.97
f9=	144,659.73
f10=	204,458.01
n=	10.00
i=	14%
IO=	-256,824.32

VAN	273,177.18
------------	-------------------

4.1.5.8. Determinación y análisis de Tasa interna de retorno (TIR)

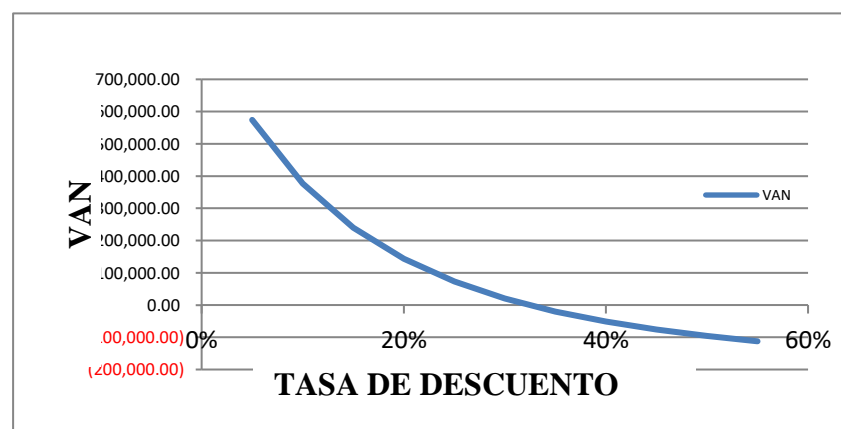
Para analizar la Tasa interna de rentabilidad o de retorno hemos aplicado la fórmula de VAN pero igualando a cero, tomado los mismo datos correspondiente, y considerando una tasa de descuento proyectada de des 0% a 50% nos da una Tasa Interna de rentabilidad de 33% esto indica que podemos invertir hasta un interés del 33% teniendo una tasa inicial de 14%

$$VAN = - I_0 + \sum F_t / (1+TIR)^t = -I_0 + F_1 / (1+TIR) + F_n / (1+TIR)^n = 0$$

Tabla 41
Tasa Interna de Rentabilidad

Tasa de descuento	VAN
0%	887,313.928
5%	588,061.308
10%	387,654.151
15%	249,253.229
20%	150,929.385
25%	79,235.129
30%	25,694.293
35%	-15,173.787
40%	-46,997.939
45%	-72,234.536
50%	-92,580.934

TIR	33%
------------	------------



Figuran 25. Gráfico de la Tasa Interna de Retorno

4.1.5.9. Determinación y análisis de beneficio costo (B/C)

Para un análisis del Beneficio costo hemos tomado los datos proyectados de los ingresos y los costos con la tasa de descuento del 14%, la sumatoria de los costos proyectados han sido sumados con la inversión inicial esto nos ha dado un monto de S/ 2,051,736.74, luego se ha calculado los beneficios costos aplicando la formula correspondiente, como resultado del cálculo $B/C = 1.15$ esto significa que el beneficio de los costos es mayor a 1 y esto es mayor a los costos de la inversión , además significa que por cada unidad invertida habrá una recuperación de 0.15 se recomienda implementar un programa de segregación.

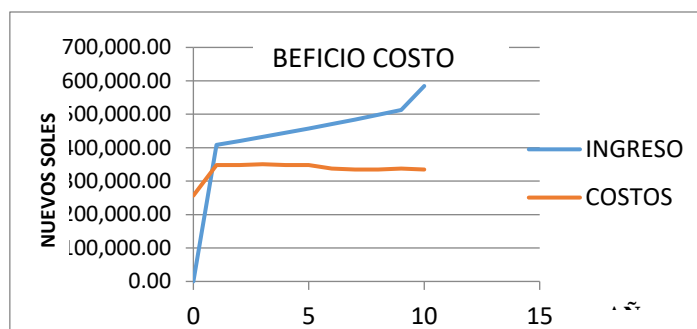
$$B/C = \frac{\sum B_j / (1 + i)^n}{\sum C_j / (1 + i)^n}$$

Tabla 42
Beneficio costo

Años	Ingreso	Costos
0	0.00	256824.32
1	408,105.62	347928.88
2	419,904.73	347928.88
3	432,036.78	350632.04
4	444,526.78	347928.88
5	457,367.05	347928.88
6	470,584.51	337277.18
7	484,192.65	334574.02
8	498,179.92	334574.02
9	512,579.03	337277.18
10	584,623.72	334574.02

$\sum I$	2,371,296.28
$\sum C$	1,794,912.42
$\sum C + INV$	2,051,736.74

B/C	1.15575075
------------	-------------------



Figuran 26. Beneficio Costo en años y nuevos soles

4.1.5.10. Determinación de Playback: Periodo de Recuperación

Para el cálculo de periodo de recuperación se ha considerado como dados el flujo de caja en efectivo para luego calcular el valor actual de los datos y el periodo de recuperación como resultado y aplicado la formula correspondiente el periodo de recuperación de la inversión es de 2 años con 4 meses

$$\sum F_j / (1+i)^j = 0$$

Tabla 43

Periodo de recuperación

Años	Flujo en Efectivo	Valor Actual de Flujos	Periodo de Recuperación Descontado
0	-256824.32	-256824.32	-256824.32
1	64122.95	56248.20	-200576.12
2	73562.24	121132.04	-79444.08
3	81105.35	188296.78	108852.70
4	93259.88	271732.46	380585.16
5	103532.1	355434.08	736019.24
6	109272.56	424924.65	1160943.89
7	122321.6	524552.31	1685496.20
8	133511.42	619341.31	2304837.51
9	142868.18	706679.14	3011516.65
10	202666.46	1057131.69	4068648.34

PERIODO DE RECUPERACION EN AÑOS	2.42
--	-------------

4.2. Contrastación de las Hipótesis

4.2.1. Contrastación de las hipótesis general

En la investigación nos hemos trazado la siguiente hipótesis general:

HA: Un sistema de gestión en la implementación Municipalidad Provincial de Tambopata es económicamente factible con márgenes atractivos de utilidad

H0: Un sistema de gestión en la implementación Municipalidad Provincial de Tambopata no es económicamente factible con márgenes de utilidad no son atractivos

Para poder contrastar la hipótesis y demostrarlo hemos llegado a los resultados siguientes:

Tabla 44
Factibilidad Económica

Año	Población Total Urbana (Habitantes de Tambopata)	Demanda (Ton/año)	Oferta (Ton/año)	Demanda No Atendida (Ton/año)	Precio Soles (tn)	Total Ventas	VAN	TIR	B/C	PR
2016	58728	2142	21.42	2120.58	192.45	408,105.62				
2017	60426	2203.93	22.04	2181.89	192.45	419,904.73				
2018	62172	2267.61	22.68	2244.93	192.45	432,036.78				
2019	63969	2333.16	23.33	2309.83	192.45	444,526.78				
2020	65817	2400.56	24.01	2376.55	192.45	457,367.05				
2021	67719	2469.93	24.7	2445.23	192.45	470,584.51	273177.18	0.33	1.15	2.42
2022	69677	2541.35	25.41	2515.94	192.45	484,192.65				
2023	71690	2614.77	26.15	2588.62	192.45	498,179.92				
2024	73762	2690.34	26.9	2663.44	192.45	512,579.03				
2025	75894	2768.1	27.68	2740.42	192.45	527,393.83				

De los resultados obtenidos podemos indicar que cuando el VAN > 0 la implementación es factible, Cuando el TIR > a la tasa de descuento entonces la implementación es factible, como se aprecia en el cuadro el VAN = 273177.18 mayor que cero, y el TIR = 33% mayor a la tasa de descuento 14%, el beneficio costo es de 1.15575075 mayor a 1 lo que significa que los beneficios superan a los costos, el tiempo de recuperación es de 2 años con 4 meses, por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, un sistema de

gestión en la implementación Municipalidad Provincial de Tambopata es económicamente factible con márgenes atractivos de utilidad

Interpretación

En el cuadro se aprecia que la ciudad de Puerto Maldonado al año 2016 cuenta con una población de 58728 los cuales generan una producción de 2142 toneladas a año de residuos reciclables, con la tasa de 2.89 de crecimiento poblacional al año 2025 la ciudad de Puerto Maldonado contará con 75894 habitantes los cuales generarían una producción de residuos reciclables de un total de 2768.1 Toneladas al año, la demanda no atendida al año 2025 es de 2740.42 toneladas al año, lo que generaría una venta de 527393.83 Nuevos soles.

4.2.2. Contrastación de la hipótesis específicas

Contrastación de la hipótesis específico 01

HEA: La cobertura del acopio de residuos sólidos en la provincia de Tambopata es suficientemente óptimo para una implementación adecuada de segregación de residuos sólidos

HE0: La cobertura del acopio de residuos sólidos en la provincia de Tambopata no es suficientemente óptimo para una implementación adecuada de segregación de residuos sólidos

Tabla 45
Cobertura de acopio

Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de Fuentes de Generación	Unidades de medida de las fuentes de generación
Población Domiciliaria	58728	Habitantes
Comercios Comunes	571	Establecimientos
Restaurantes	211	Establecimientos
Hospedajes/ Hoteles	39	Establecimientos
Farmacias/ Boticas	20	Establecimientos
Instituciones Educativas	27,020	Alumnos
Barrido	22	Kilómetros Barridos/día
Mercado	3	Mercado

Interpretación

La cobertura de acopio de residuos sólidos está compuesta por la población domiciliaria de la ciudad de Puerto Maldonado con 58,728 habitantes, por la población no domiciliaria como son los establecimientos (Comercios Comunes Restaurantes Hospedajes/ Hoteles Farmacias/ Boticas) con 841 establecimientos, las instituciones Educativas con 27020 estudiantes, los barridos de las calles con 22 kilómetros de barrido por día mas los 3 mercados existentes

Podemos decir que con estos resultados existe suficiente cobertura para el acopio de RRSS en la ciudad de Puerto Maldonado.

Contrastación de la hipótesis específico 02

HE2: La Cantidad y el volumen de residuos sólidos es suficientemente necesario para una adecuada segregación, que dé como resultados una factibilidad económica para la Municipalidad Provincial de Tambopata

H02: La Cantidad y el volumen de residuos sólidos no es suficientemente necesario para una adecuada segregación que dé como resultados una factibilidad económica para la Municipalidad Provincial de Tambopata

Tabla 46
Cantidad y volumen

Fuentes de generación de residuos sólidos	Generación total (tn/día)	Generación total (tn/mes)	Generación total (tn/año)	Generación de RRSS Reciclables (tn/año)	% generación RRSS Reciclables
Residuos sólidos domiciliarios	23.67	710.02	8520.26	1,425.79	66.57
Comercios Comunes	0.48	14.4	172.8	43.76	2.04
Restaurantes	1.08	32.4	388.8	95.83	4.47
Hospedajes/ Hoteles	0.19	5.7	68.4	22.87	1.07
Farmacias/ Boticas	0.01	0.3	3.6	1.20	0.06
Instituciones Educativas	4.89	146.7	1760.4	495.13	23.11
Barrido	0.44	13.2	158.4	47.33	2.21
Mercado	0.12	3.6	43.2	10.00	0.47
Total	30.88	926.32	11,115.86	2,141.91	100.00

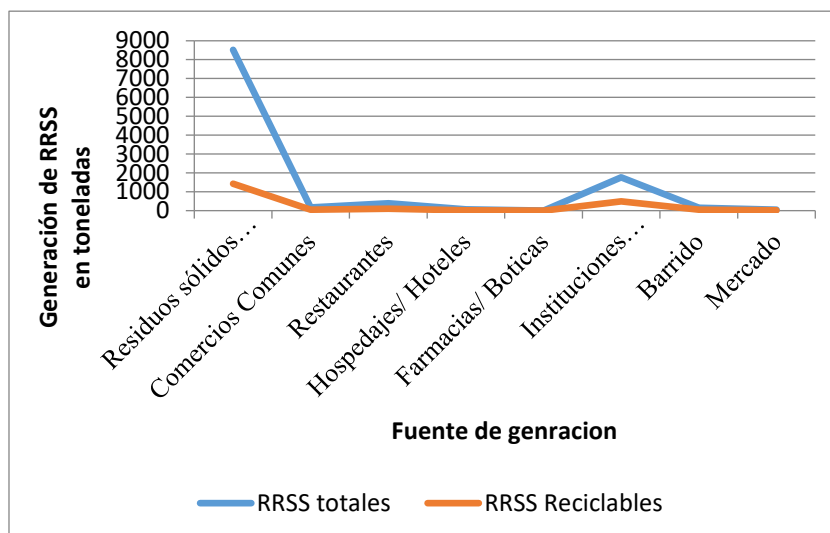


Figura 27. Genracion de RRSS

La cantidad de RRSS reciclables es de 2141.91 toneladas al año con ingresos de anual del 408,105.62 por los que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna La Cantidad y el volumen de residuos sólidos es suficientemente necesario para una adecuada segregación, que dé como resultados una factibilidad económica para la Municipalidad Provincial de Tambopata

Interpretación

La Generación de residuos sólidos en la ciudad de puesto Maldonado esta dado por el consumo de la población de puerto Maldonado cuyo generación percapita de RRSS es de 0.403 kilogramos por habitante y por dia, cabe mencionar que se ha dividido dos fuentes de generación de RRSS reciclables domiciliarios con un total de 1,425.79 Toneladas a año lo que representa un total de 66.57% y los no domiciliarios con un total de 716.12 toneladas anuales que representa un total de 33.43%

Por lo que podemos afirmar que la cantidad y volumen es óptimo para realizar la segregación de los RRSS

Contrastación del la hipótesis específico 03

HE3: Los costos de implementación y comercialización es una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos en la provincia de Tambopata

HE3: Los costos de implementación y comercialización no es una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos en la provincia de Tambopata

Tabla 47
Costos y factibilidad

Determinantes de Evaluación	Resultados	Periodo de Evaluación
Valor Actual Neto (VAN)	273,177.18	
Tasa Interna de Retorno (TIR)	33%	10 Años
Beneficio/Costo (B/C)	1.15575075	
Periodo de Recuperación (PR)	2.42	

El cuadro nos demuestra los resultados donde el Valor Actual Neto es de 273177.18 con una tasa interna de retorno el 33% con beneficio costo de 1.15 por unidad y el periodo de recuperación de 2 años con 4 meses con un periodo de 10 años los costos por lo tanto si $VAN > 0$ entonces la implementación es factible su implementación de igual manera la $TIR > TEA$ entonces es factible la implementación por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna los costos de implementación y comercialización es una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos en la provincia de Tambopata y la comercialización es altamente positiva económicamente factible la implementación de un programa de segregación.

CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en la investigación permite llegar a las siguientes conclusiones

1. la generación de residuos sólidos percapita de la Región de Madre de Dios es de 0.403 kg/hab./día, lo que significa que en el año 2016 con una población de 78,830 habitantes se ha producido la cantidad de 31.75 toneladas/día de residuos sólidos domiciliarios
2. La generación de residuos sólidos para la provincia de Tambopata con una población de 58,728 habitantes es de 23.67 toneladas/día, que significa una producción anual de 8,520.26 toneladas/año, esto demuestra que la cobertura de acopio de residuos sólidos en la provincia de Tambopata es suficientemente óptimo para implementar adecuadamente un programa de segregación de residuos sólidos
3. La composición de residuos sólidos está compuesto por residuos no reprovechables y residuos reprovechables, los residuos reprovechables está compuesto por residuos sólidos compostables y residuos sólidos reciclables, del 100% de la composición de RRSS el 27.59 está compuesto netamente por residuos sólidos reciclables generados por las entidades comerciales y con el 16.05 generados por los domicilios donde se realizó el análisis, se concluye que la composición de residuos reciclables generados por RRSS Domiciliarios y RRSS no domiciliarios (Comerciales), está compuesto por porcentajes de papel con 7.84%.Cartón con 11.82%, vidrio con 3.57%, Plástico con 14.11%,Tetra pack 0.31%, Metales 3.99%,Residuos electrónicos 0.22%,Otro Re provechables 1.79% genera un total de residuos reciclables de 2,141.91 toneladas al año, por lo que podemos concluir que la cantidad y el volumen es suficiente para obtener resultados óptimos de factibilidad económica para la municipalidad provincial de Tambopata
4. Para la proyección de la demanda al año 2025 se ha estimado una población 101.870 habitantes con una tasa de crecimiento de la población de 2.89% anual, los cuales generarían una producción de RRSS domiciliarios y no domiciliarios de 2,768 toneladas al año por lo que resulta ser óptimo el volumen y cantidad,
5. La inversión para un programa de reciclaje en la Municipalidad Provincial de Tambopata está dado por inversión en bienes Tangibles y bienes intangibles y el capital de trabajo, el cual asciende a 256;824.32 Nuevos soles, esta inversión está justificada para reciclaje de 2,141.91 toneladas al año de RRSS, Además los costos



determinados por los costos de operación, costos administrativos ascienden un total de 330,155.77 Nuevos Soles

6. La generación de beneficios por la de ventas por la generación de RRSS reciclables en el periodo 2016 es de 408,105.62 Nuevos soles a un precios de 192.45 por tonelada atendiendo una demanda insatisfecha de 2120.58 ton/año.
7. La Evaluación realizada en la investigación dio como resultado que el Valor Actual Neto es de 273,177.18 soles. La Tasa Interna de Retorno es de 33%, y el Beneficio Costo es igual a 1.16 en un horizonte de proyecto de 10años,por lo que concluimos que una implementación de sistema de manejo de residuos sólidos reciclables es totalmente factible con una recuperación de 2 años y 4 meses de la inversión

RECOMENDACIONES

Al terminar la presente investigación se alcanza las siguientes sugerencias a la Municipalidad Provincial de Tambopata - Madre de Dios

1. Que la municipalidad provincial de Tambopata inicie un programa de sensibilización de generación de residuos reciclables en los diferente barrios de la ciudad con la participación de los dirigentes barriales, presidentes de comedores populares, y de forma similar con los comercios formales e informales , tales como los mercados farmacias restaurantes hoteles
2. Que la Municipalidad Provincial de Tambopata realice un programa de capacitación para el personal encargada del recojo de residuos en la ciudad de puerto Maldonado considerándola importancia del reciclaje
3. Se siguiere la implantación de un sistema de segregación de residuos sólidos en la ciudad de puerto Maldonado con la finalidad de recolectar ingresos propios para la municipalidad
4. Se siguiere continuar el análisis de la investigación con las autoridades y la comunidad para fortaleces y optimizar el uso de otros métodos y ampliar la cobertura para los residuos sólidos no reciclables
5. Es necesario considerar y dar prioridad el tema de educación formal y no formal, para una mejora de desarrollo de la gestión municipal de residuos solidos
6. La Municipalidad Provincial de Tambopata debe organizar constantes campaña de recojo de inservibles y que la gestión municipal de residuos sólidos debe de ser transversal a todas las gestiones, cada entidad pública y privada debe contar con un plan de manejo que se relaciones con PIGARS

BIBLIOGRAFÍA

- A., R. J. G. (2008). Análisis de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas.
- Abadía, N., & Villalta, L. S. (2013). Diseño del Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Para la UDEP-Campus Piura.
- Acuña, Guillermo. 1997. "CEPAL - Gestión Ambientalmente Adecuada de Residuos Sólidos_ Un Enfoque de Políticas Integral." *LC/L.1095/E*: 426.
- Aguilar. (2017). Proyecto de Inversión para una planta de reciclado y producción de hojuelas de PET . Chiclayo, Chiclayo, Perú.
- Alternativa, C. d. (1999). Hacia el Plan Maestro para la Gestión y el manejo de los residuos sólidos en el Cono Norte de Lima. Lima, Lima
- Ambiente, M. de. (2016). Residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú .
- Ambiente, M. del. (2001). Guía metodológica para la formulación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - Guía PIGARS _ SINIA _ Sistema Nacional de Información Ambiental (p. 118). p. 118.
- Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación, 5 ed. Caracas: Caracas: Episteme.
- Augusto, C., & Torres, B. (2015). Manejo integral de Residuos Sólidos Domiciliarios en Colombia Mitos y Realidades.
- Augusto, César, and Zapata Pardo. (2017). "Determinación de Las Principales Variables Asociadas a La Segregación de Residuos Sólidos."
- Bardales, J. el. at. (2016). Manejo integral de residuos sólidos domiciliarios por medio de la segregación en la fuente en el distrito de San Luis, Lima, Perú. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 18(35), 23–29.
- Beltran, A. (2012). Estudio de factibilidad de una planta de tratamiento de residuos sólidos inorgánicos . Guayaquil, Ecuador.
- Business Dictionary. (2019). What is economic feasibility_ definition and meaning -.
- Cantanhede, A. (2005). Procedimientos Estadísticos Para los Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos.
- Carlos A., K. D. (2017). "Propuesta de la formalización de comités de segregación de residuos sólidos en el asentamiento humano la Florida, distrito, provincia y región huánuco

- Cayotopa, Livia. (2016). “Influencia de La Sensibilización de Los Pobladores En La Urbanización Manuel Arévalo III Etapa-La Esperanza-En La Segregación de Los Residuos Sólidos Domiciliarios Durante Octubre – Diciembre 2012.” Universidad Nacional de Trujillo: 96.
- Chung Pinzas, Alfonso. 2004. “Modelo De Clusters Empresariales En La Gestión De Residuos Sólidos Urbanos.” *Industrial Data* 7(1): 065–069.
- Claudia Inés , Suarez, G. (2000). ,Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia.
- CONSUDE, A. S. (1996). Guia Tecnica para el Reciclaje de Residuos. Lima: CEPIS.
- Corvo, H. S. (n.d.). Factibilidad económica_ qué es y cómo se hace - Lifeder.
- De, P. D. E. D. D. E. S. (2006). Gestión integral de residuos sólidos disposición final de residuos sólidos de las ciudades de pueblo nuevo , chincha baja y tambo de mora de la provincia de chincha - Ica. 1–264.
- Del Val, A. (2009). Tratamiento de los residuos sólidos urbanos Consideraciones básicas acerca de los residuos. *Madrid (España)*, 19–48.
- EcuRed. (2012). Departamento Madre de Dios (Perú). Retrieved from [https://www.ecured.cu/Departamento_Madre_de_Dios_\(Perú\)](https://www.ecured.cu/Departamento_Madre_de_Dios_(Perú))
- Flores, Jorge. (2009). “Estudio de Caracterización de Los Residuos Sólidos.” Municipalidad Distrital De Las Lomas 1: 104. Retrieved frond http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55777.pdf.
- FOVIDA. 2018. “Segregación de Residuos Sólidos y Cambio Climático.” : 12.
- Fuentes, C. (2008). Gestion de residuos solidos municipales . Lima: ESAM.
- Fuentes, César, Javier Carpio, Javier Prado, and Patricia Sánchez. (2008). Esan Ediciones Gestión de Residuos Sólidos Municipales.
- Gallo, C. M. (2006). Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial.
- Gómez Delgado, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento. *Serie Geográfica*, (5), 21–42.
- Google.com/site/residuos solido sav/clases-de-residuos-solidos. (n.d.). ¡Clasificación de residuos sólidos - Residuos Sólidos AV!
- Grupo de Redes Estratégicas, I. (2019). Evaluación de viabilidad económica _.
- Guerrero, L. (2016). Fundamentos filosóficos y perspectivas actuales de un abordaje humano al problema de las otras mentes. *Diánoia. Revista de Filosofía*, Vol. 59, p. 63. <https://doi.org/10.21898/dia.v59i72.96>

- Gutiérrez, E. (2018). “Segregación de Residuos Sólidos Domiciliarios y Su Incidencia En La Inadecuada Recolección y Eliminación En La Protección Ambiental, Distrito Villa María Del Triunfo, Lima – 2016.” : 97.
- Hall, S. (2019). Cómo hacer un análisis de viabilidad económica.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). Metodología dela investigación.
- Historia, F. D. E. G. E., Javier, F., & Sanz, H. (2006). Gestión Ambiental y tratamiento de Residuos urbanos (manuscrito): propuesta Para la Zona Metropolitana de Guadalajara a partir de la Experiencia de la Unión Europea. Retrieved from: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4116/López_kj.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Inforeciclaje. (n.d.). Residuos sólidos.
- Javier Meixueiro Garmendia Lic Marco Antonio Pérez Cruz Dra Anne Laure Mascle Allemand, M. (2008). Metodologías Para La Evaluación De Proyectos De Residuos Sólidos Urbanos (Caso Práctico De Evaluación De Un Sitio De Disposición Final Y Estación De Transferencia).
- Kohler, López José Raúl. 2014. ““ Programa Alternativo Para El Manejo y Gestión ” Programa alternativo para el manejo y gestión integral - residuos sólidos en la ciudad de Tarma”
- Lagos, C. (2008). Proyecto planta recicladora del PET.Universidad de chile. Santiago, Chile.
- Lescano A., J. M. (2020). Segregación de residuos sólidos y su rentabilidad económica en el mercado modelo de Huacho - Huacho.
- Lifeder.com. (2017). “Factibilidad Económica_ Qué Es y Cómo Se Hace -.” Retrieved from: <https://www.lifeder.com/factibilidad-economica>
- Línea, Ceo. _ G. en. (2019). Viabilidad económica -.
- López J.R. (2014). " Programa Alternativo para el Manejo y Gestión Integral participativa de Residuoas solidos en la Ciudad de Tarma ".
- Luis, San. (2016). “Manejo Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios Por Medio de La Segregación En La Fuente En El Distrito de San Luis, Lima, Perú.” Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica 18(35): 23–29.
- Luna, R. (2001). Guia para elaborar estudios de factibilidad de proyectos ecoturísticos. Guatemala

- Millones, E. (1997). La basura en el Peru. Revista Medioambiental. DESCO.
- Ministerio del Ambiente. (2016). Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ministerio Del Ambiente, 60.
- Municipalidad Distrital de ate. (n.d.). Programa Municipal de Segregación de Residuos Sólidos en la Fuente.
- Olivia Palmira, Yagua Sanca. 2008. “Manejo De Residuos Sólidos En La Ciudad De Arequipa.” : 72.
- ONU), O. d. (1992). Programa 21: Cumbre para la tierra.
- Paiva, V. (2008). Cartoneros y cooperativas de recuperadores.Una mirada sobre la recoleccion informal de residuos . Buenos Aires 1999-2007
- Paola, Y., & Coila, A. (2000). Estrategias comunicacionales y manejo de los residuos sólidos en la gestión medio ambiental de la ciudad de Azángaro 2018
- Paul, H., Borrero, S., Programa, E., & Empresariales, C. (2018). Propuesta ambiental de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos municipales del distrito de Máncora, año 2018.
- Peña, J. (2007). Planeacion de efectivo.Universidad Autonoma de Santo Domingo. Santo Domingo
- Pinzas, A. R. C. (2013). Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos solidos por medio de la segregación en la fuente en lima cercado.
- Piura, P. D. E. S. A. (n.d.). Ampliación n del servicio de disposición final para la ciudad de bellavista,.
- PPIAF. (2015). Residuos Sólidos. Ppiaf, p. 48.
- Reboratti, C. (2000). Ambiente y Sociedad.Conceptos y relaciones. Buenos Aires: Planeta Argentina.
- Renteria Sacha, J. M., & Zeballos Villarreal, M. E. (2014). Propuesta de Mejora para la gestión estratégica del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos.
- Retrieved Olguin, G. S. (2017). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de Actopan, San Salvador y el Arenal del Estado de Hidalgo.
- Rivera, R. (2004). Propuesta de reciclaje mecánico de plásticos en la ciudad de Piura. Repositorio Institucional PIRHUA - Universidad de Piura, 1–107.
- Rodriguez, M. G. (2006). La evaluacion financiera y social de proestos de inversion. ISBN 959-16-0424-6.

- Rodriguez Contreras, J. C. (2015). Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios en Colombia: Mitos y Realidades Juan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Roggeroni cardenas, S. V. (2014). Análisis de la Aplicación del Sistema Local de Gestión Ambiental de la Provincia de Mariscal Ramón Castilla partir de la Norma ISO 14001.
- Rojas, Estefani. (2018). “Propuesta de La Formalización de Comités de Segregación de Residuos Solidos En El Asentamiento Humano La Florida, Distrito y Provincia de Huanuco.” : 114.
- Ruiz, A. (2004). Plan Integral de Gestion Ambiental de Residuos Solidos (PIGARS Cajamarca). Cajamarca
- Sacha, R., Manuel, J., Villarreal, Z., & Elena, M. (2014). Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos.
- Salazar Coronado, J. (2018). Ropuesta de política pública sancionadora y premial frente al programa de segregación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de chiclayo. .
- Sánchez Huaranca, E. A. (2015). La Gestión Integral De Los Residuos Sólidos En Los Gobiernos Locales Y Su Regulación Jurídica.
- Sánchez, G. (2007). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y El Arenal del estado de Hidalgo., Pp. 177.
- Sapag Chain, Nassir. 2001. “Evaluación De Proyectos De Inversión En La Empresa” 302.
- Sarapura. (2017). Viabilidad para la implementacion de una planta de procesamiento de residuos solidos inorganicos tipo PET. Junin, Matahuasi
- Servicios, G. D. E., & Ciudad, A. L. A. (2011). Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Ate.
- Silverio, Godelia Canchari, and Oswaldo Ortiz Sanchez. (2008). “Valorización de Los Residuos Sólidos En La Ciudad Universitaria de La Universidad Nacional Mayor de San Marcos.” *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalurgica y Geográfica* 11(21): 95–99.
- Silvia Solas, Carlos Oller, Lujan Ferrari. (2013). Introducción a la filosofía y a la argumentación filosófica *Introducción a La Filosofía y a La Argumentación Filosófica*.

- SINIA. (2017). Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos. Sistema Nacional de Información Ambiental - SINIA, 73–117. SINIA. (2016). Ley General de Residuos Sólidos.
- Soto, E. (2009). Estudio de factibilidad económica y financiera para la creación de un restaurante de comida sushi-thai con ambiente “Premium” en el municipio el hatillo, estado miranda. Preparación y Evaluación de Proyectos, 1–23.
- Sussan, V., & Cardenas, R. (2014). Análisis de la Aplicación del Sistema Local de Gestión Ambiental de la Provincia de Mariscal Ramón Castilla partir de la Norma ISO 14001 Análisis dela Aplicación del Sistema Local de Gestión Ambiental de la Provincia de Mariscal Ramón Castilla a partir de la norma ISO 14001. 1–82.
- Tapia, Katherin. (2018). “Gobierno Local y Su Incidencia En La Concientización Ambiental de Segregación de Residuos Solidos de Mercado Unicachi, Los Olivos 2018.”
- Torres, F. (2006). Concepto de Desarrollo Sostenible.
- Tchobanoglous, G, H Theisen, and S Vigil. 1994. “Gestión Integral de Residuos Sólidos.” : 780–81.
- UST, Universidad Santo Tomas. 2018. “Origen, Composición Y Propiedades De Los Residuos Sólidos|.” Recuperado de <http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Momento>
- Val, A. del. (2009). Tratamiento de los residuos sólidos urbanos _ del Val _ Boletín CF+S (p. 03). p. 03.
- Velázquez, A. (2006). Gestión ambiental y tratamiento de residuos urbanos (manuscrito): propuesta para la zona metropolitana de guadalajara a partir de las experiencias de la Unión Europea.
- Velayos Morales, Victor. “Valor Actual Neto (VAN) - Qué Es, Definición y Significado Economipedia.” 2017. Víctor, D., Herrera, L., & Garay, C. (2012). Diagnóstico y caracterización de residuos sólidos del. 4(2).
- Wikipedia, la enciclopedia libre. (2019). Factibilidad Económica.
- Yagua Olivia, P. S. (2008). “Manejo De Residuos Sólidos En La Ciudad De Arequipa.”
- Zapata P.César Augusto, PalominoJ.Alejandro Madrid, Ferrando D., M. Á. (2017). Determinacion de las principales variables asociadas a la segregacion de residuos solidos.
- Zeta, Jonathan et al. 2013. “Diseño Del Sistema de Gestión de Los Residuos Sólidos Para La Udep-Campus Piura.”: 158



ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

TITULO: ANALISIS ECONOMICO PARA LA IMPLEMENTACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS POR MEDIO DE LA SEGREGACION EN LA MUNICIPALIDAD DE TAMBOPATA-MADRE DE DIOS

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿La implementación en el manejo de residuos sólidos por medio de la segregación es una alternativa económicamente factible para la Municipalidad Provincial de Tambopata?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar si es económicamente factible la implementación en el manejo de Residuos Sólidos por medio de la segregación en la Municipalidad Provincial de Tambopata?</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>Un sistema de gestión en la implementación sobre el manejo de Residuos Sólidos mediante la segregación llevado a cabo por la Municipalidad Provincial de Tambopata? es económicamente factible con márgenes atractivos de utilidad</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>segregación de residuos sólidos</p>	<p>DIMENSIÓN 1</p> <p>población</p> <p>DIMENSIÓN 2</p> <p>tipos de residuos</p>	<p>Población Domiciliaria</p> <p>Comercios Comunes</p> <p>Hospedajes/ Hoteles</p> <p>Farmacias/Boticas</p> <p>Instituciones educativas</p> <p>Barrio de Calles</p> <p>Mercados</p> <p>Residuos Reaprovechables</p> <p>Residuos Compostificables</p> <p>Residuos Reciclables</p> <p>Residuos No aprovechables</p>
<p>PROBLEMA ESPECIFICO</p> <p>1,¿Es la cobertura del acopia suficiente para una implementación adecuada de segregación de residuos sólidos?</p> <p>2,¿Es la cantidad y el volumen de residuos sólidos para una implementación adecuada de segregación que sea factible económicamente para la Municipalidad Provincial de Tambopata?</p> <p>3,¿Son los costos de implementación y comercialización una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <p>1.Determinar la cobertura mínima necesario para el acopio</p> <p>2.Determinar el volumen optimo necesario de residuos sólidos segregados en la provincia de Tambopata - Madre de Dios</p> <p>3.Determinar los costos que generan la implementación de un sistema de manejo de residuos sólidos en la Municipalidad de Tambopata</p> <p>4.Determinar la demanda y precios mínimos de comercialización</p> <p>5 Determinar y analizar el VAN B/C y TIR</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICOS</p> <p>1.La cobertura del acopia de residuos sólidos en la provincia de Tambopata es suficientemente óptimo para una implementación adecuada de residuos sólidos</p> <p>2.La Cantidad y el volumen e residuos sólidos es suficientemente necesario para una adecuada segregación que dé como resultados una factibilidad económica para la Municipalidad Provincial de Tambopata?</p> <p>3.los costos de implementación y comercialización es una alternativa económicamente factible para la segregación de residuos sólidos en la provincia de tambopata. ?</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>factibilidad económica</p>	<p>DIMENSIÓN 1</p> <p>análisis de costos</p> <p>DIMENSIÓN 2</p> <p>análisis VAN</p> <p>DIMENSIÓN 3</p> <p>análisis TIR</p>	<p>Bienes Tangibles</p> <p>Bienes Intangibles</p> <p>Capital de Trabajo</p> <p>Ingresos</p> <p>Egresos</p> <p>Flujo de Dinero</p> <p>Periodo de tiempo</p> <p>Tipo de Descuento</p> <p>Flujo de dinero en periodo</p> <p>Inversión Inicial</p> <p>periodos</p>



Anexos 02. Encuesta realizada en la ciudad de Puerto Maldonado del departamento de Madre de Dios

CANTIDAD DE ENCUESTADOS 170 PERSONAS

Percepción de la población sobre el servicio de residuos sólidos

1. De qué tipo de material está construido vivienda
 - a) madera
 - b) Material Noble
 - c) Otros

2. Cuantos pisos tiene su vivienda
 - a) 1 piso
 - b) 2 pisos
 - c) 3pisos
 - d) 4 pisos

3. Qué tipo de servicio cuenta la vivienda
 - a) Luz
 - b) Agua
 - c) Desagüe
 - d) Teléfono
 - e) Cable
 - f) Internet

4. Cuantos personas habitan en su domicilio
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5
 - f) 6
 - g) 7

Del manejo intra domiciliario de residuos sólidos

5. Qué tipo de recipiente almacena los RRSS
 - a) Bolsas de plástico



- b) Recipiente de plástico
 - c) Bolsas de papel
 - d) Costales
 - e) Otros
6. Cada cuanto tiempo llena el recipiente de basura
- a) Diario
 - b) Cada dos días
 - c) Cada tres días
 - d) Una vez a la semana
 - e) Otros

Sobre el servicio de recolección y transporte

7. Recibe el servicio de recolección de RRSS
- a) SI
 - b) No
8. Quien esta a cargo del servicio
- a) Municipalidad
 - b) Empresa
 - c) Tricicleros
9. Qué tipo de vehículo recoge su basura
- a) Camioneta
 - b) Volquete
 - c) Compactadora
 - d) Triciclos
 - e) Otros
10. Cuantas veces a la semana recoge su basura
- a) Diario
 - b) Cada dos días
 - c) Cada tres días
 - d) Una vez a la semana
 - e) Otros
11. En que turno recoge la basura
- a) Mañana
 - b) Tarde
 - c) Noche
12. Como entregas sus RRSS
- a) Arrojo al vehículo

- b) Entrega personal
- c) Deja en la esquina
- d) Deja en la calle o vereda

Satisfacción del servicio de recolección y transporte

- 13. Está satisfecho con el servicio de recojo
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 14. Está Satisfecho con el horario de recojo
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 15. Como considera el trato del trabajado
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 16. La frecuencia de recolección es:
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 17. El barrido de calles es
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 18. El manejo de tachos y contenedores es:
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio

- d) Muy satisfecho
- e) Excelente

Sobre la gestión del servicio

- 19. La información que recibe sobre el servicio es :
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 20. El arbitrio (pago) por el servicio es: :
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

- 21. La multa por el manejo de residuos es
 - a) No satisfecho
 - b) Poco satisfecho
 - c) Satisfactorio
 - d) Muy satisfecho
 - e) Excelente

Percepción de los residuos sólidos

- 22. Porque es importante la limpieza pública y la recolección de RRSS
 - a) Evita enfermedades
 - b) Mejora el ambiente
 - c) Embellece la ciudad
 - d) Otros

- 23. Que debería hacer la municipalidad para mejorar la recolección
 - a) Educar a la población
 - b) Habilitar el servicio de recolección selectiva
 - c) Controlar al personal
 - d) Promover la vigilancia ciudadana del servicio
 - e) Otros

- 24. Que contiene generalmente los RRSS
 - a) Residuo Orgánicos
 - b) Residuos sanitarios
 - c) Papel
 - d) Plástico



- e) Tierra
 - f) Cartones
 - g) Latas
 - h) Otros
25. Quiénes se afectan con los puntos críticos
- a) La población
 - b) Los niños
 - c) El medio ambiente
 - d) Los perros
 - e) No sabe
26. Cuál es el principal problema de recolección
- a) Escasa colaboración del vecino
 - b) Inadecuada frecuencia de los servicios
 - c) Baja educación sanitaria
 - d) Escasos vehículos recolectores
 - e) Mal trato del persona de recolección
 - f) No existe problemas
 - g) Otros

Percepción de la segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos

27. Está usted de acuerdo que la municipalidad organice un centro de reciclaje para los RRSS
- a) En desacuerdo
 - b) Indiferente
 - c) De acuerdo
28. Los residuos sólidos deben ser clasificados en el hogar centros comerciales e instituciones
- a) En desacuerdo
 - b) Indiferente
 - c) De acuerdo
29. Está usted de acuerdo en separar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánica
- a) En desacuerdo
 - b) Indiferente
 - c) De acuerdo
30. Los residuos pueden ser tratados y reaprovechados con beneficio para la población
- a) En desacuerdo
 - b) Indiferente
 - c) De acuerd

Anexos 03. Resumen de los resultados de encuesta realizada en la ciudad de Puerto Maldonado del departamento de Madre de Dios según la base de datos

	De qué tipo de material está construido vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) madera	57.8	34	34
	a) Material Noble	110.5	65	99
	a) Otros	1.7	1	100
		170	100	
2	Número de pisos de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) 1 piso	149.6	88	88
	b) 2 pisos	18.7	11	99
	c) 3pisos	1.7	1	100
	d) 4 pisos	0	0	100
		170	100	
3	Qué tipo de servicio cuenta la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Luz	163.2	96	
	b) Agua	159.8	94	
	c) Desagüe	96.9	57	
	d) Teléfono	25.5	15	
	e) Cable	79.9	47	
	f) Internet	25.5	15	
		170		
4	Cuántos personas habitan en su domicilio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) 1	8.5	5	5
	b) 2	17	10	15
	c) 3	32.3	19	34
	d) 4	42.5	25	59
	e) 5	32.3	19	78
	f) 6	25.5	15	93
	g) 7	11.9	7	100
		170	100	
Del manejo intra domiciliario de residuos sólidos				
5	Qué tipo de recipiente almacena los RRSS			Porcentaje acumulado
	a) Bolsas de plástico	98.6	58	58
	b) Recipiente de plástico	28.9	17	75
	c) Bolsas de papel	0	0	75
	d) Costales	42.5	25	100
	e) Otros	0	0	100

		170	100	
6	Cada cuanto tiempo llena el recipiente de basura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Diario	28.9	17	17
	b) Cada dos días	69.7	41	58
	c) Cada tres días	47.6	28	86
	d) Una vez a la semana	23.8	14	100
	a) Otros	0	0	100
		170	100	
Sobre el servicio de recolección y transporte				
7	Recibe el servicio de recolección de RRSS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) SI		96	96
	b) No		4	100
		170	100	
8	Quien esta a cargo del servicio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Municipalidad	170	100	100
	b) Empresa	0	0	100
	c) Tricicleros	0	0	100
	170	100		
9	Qué tipo de vehículo recoge su basura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Camioneta	0	0	0
	b) Volquete	11.9	7	7
	c) Compactadora	158.1	93	100
	d) Triciclos	0	0	100
	e) Otros	0	0	100
	170	100		
10	Cuantas veces a la semana recoge su basura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Diario	17	10	10
	b) Cada dos días	85	50	60
	c) Cada tres días	35.7	21	81
	d) Una vez a la semana	30.6	18	99
	e) Otros	1.7	1	100
	170	100		
11	En que turno recoge la basura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Mañana	154.7	91	91
	b) Tarde	15.3	9	100
	c) Noche	0	0	100
	170	100		

12	Como entregas sus RRSS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Arrojo al vehículo	5.1	3	3
	b) Entrega personal	88.4	52	55
	c) Deja en la esquina	40.8	24	79
	d) Deja en la calle o vereda	35.7	21	100
		170	100	
Satisfacción del servicio de recolección y transporte				
13	Está satisfecho con el servicio de recojo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	37.4	22	22
	b) Poco satisfecho	32.3	19	41
	c) Satisfactorio	100.3	59	100
	d) Muy satisfecho	0	0	100
	e) Excelente	0	0	100
		170	100	
14	Está Satisfecho con el horario de recojo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	23.8	14	14
	b) Poco satisfecho	15.3	9	23
	c) Satisfactorio	129.2	76	99
	d) Muy satisfecho	0	0	99
	e) Excelente	0	0	99
		170	100	
15	Como considera el trato del trabajador	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	25.5	15	15
	b) Poco satisfecho	23.8	14	29
	c) Satisfactorio	122.4	72	101
	d) Muy satisfecho	0	0	101
	e) Excelente	0	0	101
		170	100	
16	La frecuencia de recolección es	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	39.1	23	23
	b) Poco satisfecho	35.7	21	44
	c) Satisfactorio	93.5	55	99
	d) Muy satisfecho	1.7	1	100
	e) Excelente	0	0	100
		170	100	
17	El barrido de calles es	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	147.9	87	87

	b) Poco satisfecho	6.8	4	91
	c) Satisfactorio	15.3	9	100
	d) Muy satisfecho	0	0	100
	e) Excelente	0	0	100
		170	100	
18	El manejo de tachos y contenedores es:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	22.1	13	13
	b) Poco satisfecho	25.5	15	28
	c) Satisfactorio	122.4	72	100
	d) Muy satisfecho	0	0	100
	e) Excelente	0	0	100
		170	100	
Sobre la gestión del servicio				
19	La información que recibe sobre el servicio es	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	15.3	9	9
	b) Poco satisfecho	15.3	9	18
	c) Satisfactorio	137.7	81	99
	d) Muy satisfecho	0	0	99
	e) Excelente	0	0	99
		170	100	
20	El arbitrio (pago) por el servicio es :	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	34	20	20
	b) Poco satisfecho	39.1	23	43
	c) Satisfactorio	96.9	57	100
	d) Muy satisfecho	0	0	100
	e) Excelente	0	0	100
		170	100	
21	La multa por el manejo de residuos es	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) No satisfecho	27.2	16	16
	b) Poco satisfecho	35.7	21	37
	c) Satisfactorio	100.3	59	96
	d) Muy satisfecho	5.1	3	99
	e) Excelente	0	0	99
		170	100	
Percepción de los residuos sólidos				
22	Porque es importante la limpieza pública y la recolección de RRSS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Evita enfermedades	166.6	98	
	b) Mejora el ambiente	146.2	86	

	c) Embellece la ciudad	120.7	71	
	d) Otros	1.7	1	
		170		
23	Que debería hacer la municipalidad para mejorar la recolección	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Educar a la población	125.8	74	
	b) Habilitar el servicio de recolección selectiva	139.4	82	
	c) Controlar al personal	49.3	29	
	d) Promover la vigilancia ciudadana del servicio	88.4	52	
	e) Otros	6.8	4	
		170		
24	Que contiene generalmente los RRSS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Residuo Orgánicos	156.4	92	
	b) Residuos sanitarios	105.4	62	
	c) Papel	154.7	91	
	d) Plástico	159.8	94	
	e) Tierra	1.7	1	
	f) Cartones	49.3	29	
	g) Latas	146.2	86	
	h) Otros	8.5	5	
		170		
25	Quienes de afecta con los puntos críticos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) La población	137.7	81	
	b) Los niños	147.9	87	
	c) El medio ambiente	139.4	82	
	d) Los perros	25.5	15	
	e) No sabe	1.7	1	
	170			
26	Cuál es el principal problema de recolección	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	a) Escasa colaboración del vecino	83.3	49	
	b) Inadecuada frecuencia de los servicios	103.7	61	
	c) Baja educación sanitaria	81.6	48	
	d) Escasos vehículos recolectores	110.5	65	
	e) Mal trato del persona de recolección	13.6	8	
	f) No existe problemas	10.2	6	
	g) Otros	8.5	5	
	170			

Percepción de la segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos

27	Está usted de acuerdo que la municipalidad organice un centro de reciclaje para los RRSS a) En desacuerdo b) Indiferente c) De acuerdo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
		0	0	0
		1.7	1	1
		168.3	99	100
		170	100	
28	Los residuos sólidos deben ser clasificados en el hogar centros comerciales e instituciones a) En desacuerdo b) Indiferente c) De acuerdo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
		13.6	8	8
		3.4	2	10
		151.3	89	99
		170	100	
29	Está usted de acuerdo en separar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánica a) En desacuerdo b) Indiferente c) De acuerdo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
		23.8	14	14
		5.1	3	17
		141.1	83	100
		170	100	
30	Los residuos pueden ser tratados y reaprovechados con beneficio para la población a) En desacuerdo b) Indiferente c) De acuerdo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
		8.5	5	5
		3.4	2	7
		159.8	94	101
		170	100	

Anexo 04. Cálculo de precios totales con relación al la generación de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios

TIPO DE RESIDUO SOLIDOS	A	B	C	D	E	F=C * E	G=D * E	F + G
	Porcentaje de residuos sólidos reciclables domiciliarios (%)	Porcentaje de residuos sólidos reciclables no domiciliarios (%)	Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos Reciclables domiciliarios (Kilg/día)	Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos Reciclables no Domiciliarios (Kilg/día)	Precio unitario por Kilg de Residuos sólidos reciclables	Precios total de residuos sólidos reciclados domiciliarios	Precios total de residuos sólidos reciclados no domiciliarios	Precio total de RSS Domiciliarios Y No domiciliarios
1.2. Residuos Reciclables	16.05	27.59	19580.00	4440.00		2,955.17	1,196.12	4,151.29
1.2.1. Papel	2.50	5.34	489.50	237.096		440.55	132.75	573.30
Blanco	2.50	1.59	489.50	70.60	0.90	440.55	63.54	504.09
Periódico	0.00	0.44	0.00	19.54	0.91	0.00	17.78	17.78
Mixto	0.00	3.31	0.00	146.96	0.35	0.00	51.44	51.44
1.2.2. Cartón	3.74	8.08	732.29	358.75		314.89	103.41	418.29
Blanco	3.74	0.00	732.29	0.00	0.43	314.89	0.00	314.89
Marrón (Corrugado)	0.00	2.06	0.00	91.46	0.40	0.00	36.59	36.59
Mixto	0.00	6.02	0.00	267.29	0.25	0.00	66.82	66.82
Otros cartones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
1.2.3. Vidrio	1.56	2.01	305.45	89.24		45.82	10.72	56.54
Blanco	1.56	0.21	305.45	9.32	0.15	45.82	1.40	47.22
Marrón	0.00	0.83	0.00	36.85	0.12	0.00	4.42	4.42
Verde	0.00	0.67	0.00	29.75	0.12	0.00	3.57	3.57
Otros	0.00	0.30	0.00	13.32	0.10	0.00	1.33	1.33
1.2.4. Plástico	4.16	9.95	814.53	441.78		1,596.47	832.15	2,428.62

PET (1) (botellas de gaseosa)	1.66	3.60	325.03	159.84	1.96	637.05	313.29	950.34
PEAD (2) (botellas de yogurt,	2.50	0.80	489.50	35.52	1.96	959.42	69.62	1,029.04
PEBD (4) (Vasos, platos descartables, film)	0.00	3.93	0.00	174.49	1.96	0.00	342.00	342.00
PP (5) (baldes, tinas, rafia)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00
PS (6) (Tapas cristalinas de Cds,micas)	0.00	0.92	0.00	40.85	1.96	0.00	80.06	80.06
PVC	0.00	0.23	0.00	10.21	1.66	0.00	16.95	16.95
Otros plásticos	0.00	0.47	0.00	20.87	0.49	0.00	10.23	10.23
1.2.5. Tetra pack	0.00	0.31	0.00	0.73	1.96	0.00	1.44	1.44
1.2.6. Metales	2.70	1.29	528.66	57.28		475.79	101.66	577.45
Lata (Hojalata)	2.70	0.75	528.66	33.30	0.90	475.79	29.97	505.76
Cobre (Cables)	0.00	0.00	0.00	0.00	13.34	0.00	0.00	0.00
Aluminio	0.00	0.54	0.00	23.98	2.99	0.00	71.69	71.69
Otros metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
1.2.7 Residuos electrónicos	0.00	0.22	0.00	9.77		0.00	8.79	8.79
Celulares	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
Línea blanca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
Línea gris	0.00	0.22	0.00	9.77	0.90	0.00	8.79	8.79
1.2.8. Otros Reaprovechables	1.39	0.39	272.16	17.32		81.65	5.19	86.84
Textiles (telas)	1.39	0.39	272.16	17.32	0.30	81.65	5.19	86.84
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00

Anexo 05. Precios de residuos reciclables por kilogramos

RUBROS	PRECIO POR KILOGRAMO
1.2. Residuos Reciclables	
1.2.1. Papel	
Blanco	0.90
Periódico	0.91
Mixto	0.35
1.2.2. Cartón	
Blanco	0.43
Marrón (Corrugado)	0.40
Mixto	0.25
Otros cartones	0.25
1.2.3. Vidrio	
Blanco	0.15
Marrón	0.12
Verde	0.12
Otros	0.10
1.2.4. Plástico	
PET (1) (botellas de gaseosa)	1.96
PEAD (2) (botellas de yogurt,	1.96
PEBD (4) (Vasos, platos descartables, film)	1.96
PP (5) (baldes, tinas, rafia)	0.68
PS (6) (Tapas cristalinas de Cds, micas)	1.96
PVC	1.66
Otros plásticos	0.49
1.2.5. Tetra pack	1.96
1.2.6. Metales	
Lata (Hojalata)	0.90
Cobre (Cables)	13.34
Aluminio	2.99
Otros metales	0.24
1.2.7 Residuos electrónicos	
Celulares	0.90
Línea blanca	0.90
Línea gris	0.90
1.2.8. Otros Reaprovechables	
Textiles (telas)	0.30
Otros	0.25

Anexo 06. Costos de cálculo de adquisición de bolsas en unidades

REQUERIMIENTO DIARIO (UNIDADES)	1 UNIDAD DE 1000
Costos Unitario (1 Unidad =1000 bolsas)	180
Costos por día	180.00
Costos por mes(30 días)	5,400.00
Costos anual (12 Meses)	64,800.00

Anexo 07. calculo de costos de los uniformes

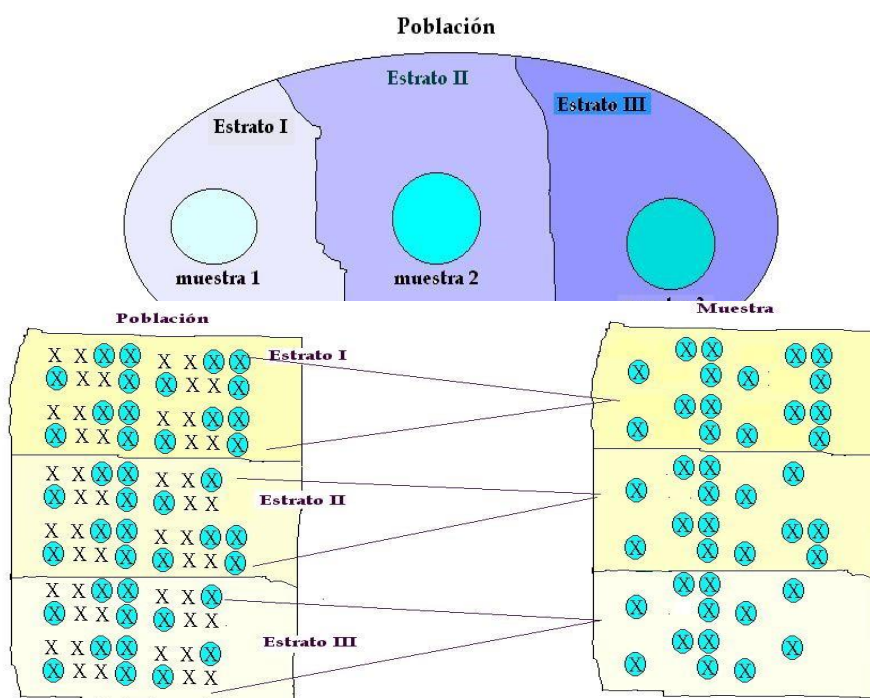
NOMBRE	COSOTO UNITARIO	CANTIDAD	PERIODO DE REPLAZO	TOTAL AL AÑO
Mameluco de Drill	60	8	2	960.00
Zapatillas (Pares)	30	8	2	480.00
Guantes pares	18	8	2	288.00
Gorras	7	8	2	112.00
Mascarillas	3	8	2	48.00
TOTAL				1,888.00

Anexo 08. Calculo de costos de los uniformes

NOMBRE	CANTIDAD	REMUNERACION MES	TOTAL MES	TOTAL AÑO
A) OPERATIVO				
Ayudante	4	950.00	3,800.00	45,600.00
Segregadores	10	950.00	9,500.00	114,000.00
SUB TOTAL				159,600.00
B)ADMINISTRATIVO				
Administrador	1	2,500.00	2,500.00	30,000.00
Practicantes	2	950.00	1,900.00	22,800.00
SUB TOTAL				52,800.00
TOTAL GENERAL				212,400.00

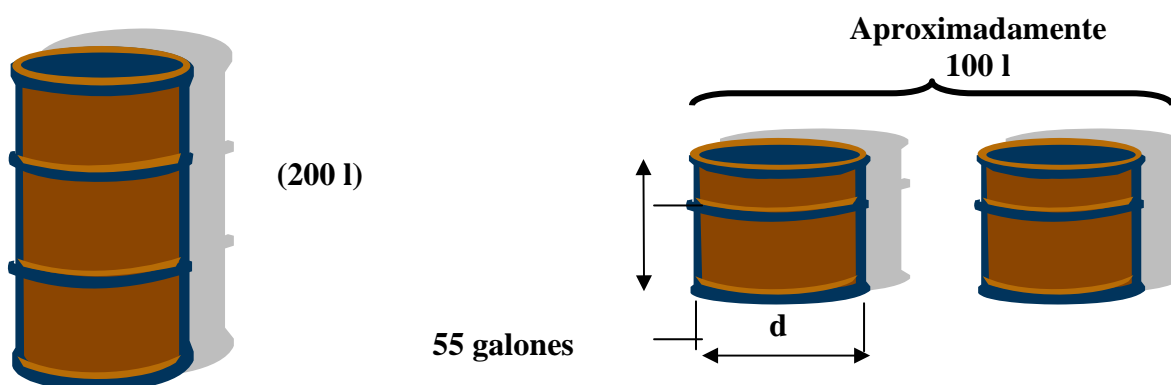
Anexo 09. Procedimiento para la Obtención de la Muestra

- a) Definición de la población: Todas las viviendas y establecimientos comerciales del distrito bajo estudio.
- b) División de la población en estratos en las siguientes cuatro zonas o estratos:
 - Zona comercial (estrato comercial).
 - Zona residencial (estrato 1): viviendas de ingreso alto.
 - i. Zona residencial (estrato 2): viviendas de ingreso medios.
 - ii. Zona residencial (estrato 3): viviendas de ingreso bajos.
- c) Ubicación de los estratos socioeconómicos en el plano de la ciudad.
- d) Utilización de la generación per cápita. Se considera que la población está conformada por N viviendas, que tienen R_i habitantes y producen W_i kg de basura en un día. Así se tiene que cada una produce $X_i = W_i / R_i$ kg/hab./d.



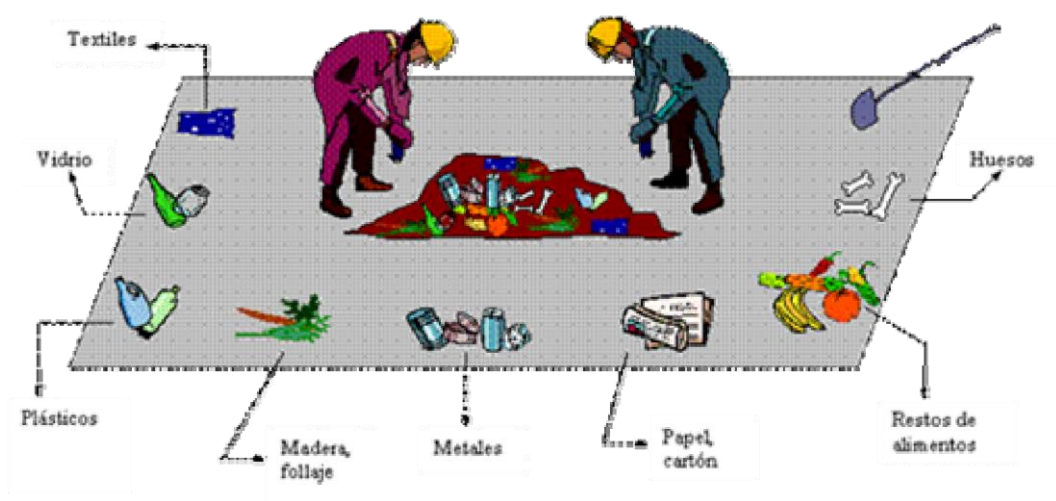
Anexo 10. Determinación de la densidad de RRSS

- Prepare un recipiente de alrededor de 100 litros para que le sirva como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará el residuo; así mismo, prepare una balanza de pie.
- Pese el recipiente vacío (W_1) y determine su volumen (V). De acuerdo con la figura, los datos del depósito que debe tomar en cuenta son la altura (h) y su diámetro (d). El volumen de ese recipiente es: $V = 0,7854 \times d^2 \times h$
- Deposite sin hacer presión el residuo que fue utilizado en el cuarteo en el recipiente y muévelo de tal manera que se llenen los espacios vacíos en dicho recipiente. Para no hacer cálculos adicionales, es conveniente que el recipiente se encuentre lleno de residuos.
- Pese el recipiente lleno (W_2) y por diferencia obtendrá el peso de la basura (W).
- Divida el peso de la basura (W) entre el volumen del recipiente (V) para obtener la densidad de la basura.



Anexo 11. Determinación de la composición de RRSS

- Clasifique los componentes en recipientes pequeños de 50 litros.
- Pese los recipientes pequeños vacíos en una balanza de menos de 10 kg antes de empezar la clasificación.
- Pese los recipientes con los diferentes componentes una vez concluida la clasificación y por diferencia determine el peso de cada uno de los componentes.
- Calcule el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i):
- Repita el procedimiento durante los siete días que dure el muestreo de los residuos. Hay que recordar que de los ocho días que dure el muestreo, se elimina la muestra del primer día porque la experiencia ha demostrado que la basura del primer día no resulta representativa, ya sea porque se entrega demasiada cantidad de residuos o muy poca. Ello distorsiona los promedios.



$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$