

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de
Roque 2010.**

PROYECTO DE TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

RESPONSABLE : Bach. Elvis Luis Fernández Requejo

ASESOR : Blgo. MS.c Astriht Ruiz Ríos

COASESOR : Ing. Gerardo Caceres Bardalez

DURACIÓN : 08 MESES

**MOYOBAMBA - PERÚ
2011**



ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Tres de la tarde del día miércoles 01 de Junio del Dos Mil Once**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Blgo. Pesq. ESTELA BANCES ZAPATA
Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA
Ing. MARCOS AQUILES AYALA DÍAZ

PRESIDENTE
SECRETARIO
MIEMBRO

Blgo. M.Sc. ASTRHT RUIZ RIOS

ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **"MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010"**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **ELVIS LUIS FERNÁNDEZ REQUEJO**; según **RESOLUCIÓN Nº 0169-2010-UNSM-T/COFE-MOY** de fecha **10 de Setiembre del 2010**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir ~~entre sí~~, reservada y libremente lo declaran: Aprobado..... por Unanimidad..... con el calificativo de: Regular.....y nota Diece.....(12).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las...16:55.....horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

Blgo. Pesq. ESTELA BANCES ZAPATA

Presidente

Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA

Secretario

Ing. MARCOS AQUILES AYALA DÍAZ

Miembro

Blgo. M.Sc. ASTRHT RUIZ RIOS

Asesor

DEDICATORIA

A NUESTRO CREADOR, POR SU BENDICION
DIVNA Y POR GUIARMEPOR EL CAMINO DE LA
SALVACION.

A MIS PADRES Y HERMANA POR SU APOYO
INCONDICIONAL MANIFESTADO EN TODO
MOMENTO PARA PODER CONSOLIDAR MI
FORMACION UNIVERSITARIA.

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – FACULTAD DE ECOLOGÍA SEDE MOYOBAMBA POR DOTARME DE UNA SÓLIDA FORMACION PROFESIONAL.

A MIS COMPAÑEROS QUE SUPIERON COMPARTIR SUS PENAS Y ALEGRIAS DURANTE TODA NUESTRA EXPERIENCIA UNIVERSITARIA; ADEMÁS; POR SU COMPRESION Y APRECIO DESPRENDIDO HACIA MI PERSONA.

AL BLGO. MS.C ASTRIHT RUIZ RÍOS POR LA ORIENTACION QUE SUPO BRINDARME PARA LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO DE TESIS.

INDICE:

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE:.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1. ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO.....	2
1.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL.....	7
1.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL.....	11
1.2. OBJETIVOS.....	15
1.2.1. OBJETIVO GENERAL:.....	15
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	15
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	15
1.3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3.2. BASES TEÓRICAS.....	16
1.3.3. BASE LEGAL:.....	20
1.4. VARIABLES DE ESTUDIO.....	21
1.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CIUDAD.....	21
1.4.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	22
1.5. HIPÓTESIS.....	30
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.....	31
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	31
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	32
2.4.1. MATERIALES EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	32
2.4.2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....	32
2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	38
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	39
3.1. RESULTADOS.....	39
3.1.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y/O VOLUMEN, TIPO Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.....	39
3.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS Y/O RELEVANTES DEL REAPROVECHAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.....	52
3.1.3. PROPUESTA DE MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE ALONSO DE ALVARADO – ROQUE 2010.....	63
3.2. DISCUSIONES:.....	70
3.3. CONCLUSIONES.....	71
3.4. RECOMENDACIONES.....	72
3.5. BIBLIOGRAFÍA:.....	73

RESUMEN

El presente proyecto de Investigación busca mejorar el sistema de manejo de Residuos Sólidos en aquellas ciudades y localidades con aptitudes rurales, y aquellas que se encuentra en proceso de consolidación urbana como es el presente caso de la localidad de Roque, el mismo quien pertenece a la provincia de Lamas, departamento de San Martín – Perú, en tal sentido pongo en poder de la municipalidad del distrito de Alonso de Alvarado con su capital Roque un modesto estudio sobre la gestión de los Residuos Sólidos municipales, los mismos que son generados tanto en la parte Urbana y Periurbana de dicha localidad, en la cual se está enfatizado el estudio de ciertos parámetros básicos en el manejo operativo y técnico de los residuos sólidos, por todo lo cual, la presente investigación busca generar información valiosa que le permita a las autoridades de turno tomar las decisiones más coherentes en lo que concierne a la política ambiental y sanitaria de la localidad de Roque, el mismo que permita constituir en un instrumento preventivo y de control de la gestión Ambiental.

Para finalizar en este primer contexto estoy complacido en haber culminado con el objetivo pionero de pretender mejorar y contribuir en el Desarrollo armónico y saludable de este pequeño ecosistema localizado en esta parte de la Región San Martín, 2010.

ABSTRACT

The present fact-finding project tries to improve the handling system of Residuos Sólidos in those cities and localities with rural qualifications, and those that he finds under urban consolidation as present case comes from the locality of Roque, the same one that belongs to province of Lamas, department San Martín - Perú, in such sense I put in Alonso de Alvarado power of the municipality of Alonso de Alvarado district with his capital Roque a modest study on the steps of the municipal Residuos Sólidos, the same ones than music generados so in The urban part and said- locality Periurbana, in her asit happens to me that the solid leavings's study of true basic parameters in the operating handling and technician is emphasized, for everything it as, show it(subj) investigation tries to generate valuable information that he allow him to(subj) an authorities on duty to take the more coherent decisions in regards to the environmental and sanitary policy of Roque locality, the same one that he permit (subj) constituting in the Environmental steps's preventive and control's instrument.

I am pleased to finalize in this first context in to have culminated to intend to get better pioneer and contributing in this little localized ecosystem's harmonious and healthy Desarrollo herein splits of her with the objective Región San Martín, 2010.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Se observa el incremento de residuos sólidos de forma desordenada en la localidad de Roque 2010; siendo un problema latente contra la salud de la población y particularmente de la población infantil, debido a la proliferación de residuos en la vía pública, razón por la cual urge contrarrestar y/o minimizar la problemática. Este problema nos invita a formularnos la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el manejo de Residuos Sólidos municipales en la localidad de Roque 2010?

1.1.1. ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO.

MOTIVOS QUE GENERARON LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

La Municipalidad Distrital de Alonso de Alvarado – Roque, se ha venido preocupando en dar solución al problema originado por los residuos sólidos urbanos producidos en dicha localidad, pero la falta de conocimientos técnicos y recursos económicos insuficientes, es que no se ha avanzado en la formulación de un proyecto que brinde alternativas de solución a este problema. Las necesidades son evidentes por parte de la institución edil, otras autoridades, organizaciones activas y población en general que se encuentra inmersa en este interés colectivo, pues necesitan un cambio o mejoramiento del tratamiento de los residuos sólidos con la finalidad de resolver el problema, para mantener su localidad limpia con agradable aspecto urbano y sobre todo en aquellas zonas de mayor concurrencia por el público en general.

Es importante agregar que las municipalidades tienen la responsabilidad de velar por el ornato de sus ciudades y garantizar un ambiente limpio y saludable, tal como lo señala la **Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 (artículo10)**.

Por la perspectiva profesional, así como considerando la gravedad del problema mencionado y en el sentido de contribuir a su solución en beneficio de la colectividad de Alonso de Alvarado con su capital, la localidad de Roque, se justifica el proyecto de investigación denominado "manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque 2010.

CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA QUE SE PRETENDE SOLUCIONAR.

El inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos de Competencia municipal ha provocado que se originen problemas de gestión de Residuos Sólidos de la localidad de Roque 2010, debido a la acumulación de basura doméstica en depósitos inadecuados, y al arrojado directo a fuentes hídricas que pasan por los extremos de la ciudad, el mismo que viene causando molestias a los transeúntes y vecinos aledaños mediante la generación de ciertos impactos negativos como: Olores desagradables, presencia de vectores y el origen de enfermedades que atentan contra la salud poblacional de la localidad de Roque, y demás personas que habitan en las partes bajas, los mismos que consumen las fuentes y recursos hídricos en actividades agrícolas y consumo directo de animales domésticos.

PRINCIPALES RAZONES QUE SON DE INTERÉS PARA LAS AUTORIDADES LOCALES (RESOLVER ESTE PROBLEMA).

Las autoridades del distrito de Alonso de Alvarado – Roque tienen la obligación de brindar servicios municipales de calidad, en ese sentido tiene la firme labor de afrontar y dar solución a este problema generado por la acumulación de residuos sólidos en lugares inapropiados, además de brindar el posterior manejo municipal de acuerdo a las normas técnicas y legales para garantizar un ambiente limpio y saludable para los pobladores de esta ciudad y todos los visitantes circunstanciales.

Asumiendo todas estas responsabilidades como municipio constituirían entre los primeros distritos que asuma con responsabilidad el tema de limpieza y manejo adecuado de los residuos sólidos que son generados, administrados por la municipalidad local y que permita poder resolver estos problemas que se han vuelto incontrolables para muchas autoridades municipales a nivel nacional e internacional, en tal sentido, es el reto de este gobierno local que se ha propuesto alcanzar para el beneficio de todos los pobladores y vecinos circundantes que radican en este lugar y además garantizar un agradable aspecto urbano a los visitantes que llegan por diversas razones a estos lares, llevándose una buena imagen y recuerdo de una localidad que brinda las condiciones sanitarias y ambientales adecuadas.

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN AFECTADA.

El Distrito de Alonso de Alvarado Roque perteneciente al Departamento de San Martín, que forma parte de la región Selva de nuestro país, ubicada al Nor Oeste de la Provincia de Lamas, departamento de San Martín – Perú, cuenta con una superficie de 294.2 km², con una densidad poblacional de 50.6 Hab/km² y la ciudad capital del distrito está ubicada a una altitud de 1,103 m.s.n.m.

A nivel distrital cuenta con características geográficas con una diversidad de zonas que posibilitan el desarrollo productivo diversificado, según la aptitud de cada zona:

La población de la localidad de Roque en su gran mayoría se dedica a la agricultura de exportación y autoconsumo como el Café principalmente y otros cultivos de pan llevar que son típicos de estas condiciones climáticas. También existen pobladores que se dedican a

actividades comerciales de diversos rubros, los artículos industrializados los traen procedentes de la ciudad de Moyobamba y Tarapoto.

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROBLEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La jurisdicción de la localidad de Roque, tanto urbana como periurbana, mayormente abarca para fines Religiosos, políticos, sociales y otros fines de interés colectivo de la población usuaria del servicio.

La autoridad local elegida por voto popular, es la principal responsable para que se haya ejecutado el proyecto de Investigación y también de conducir a la población a la concientización acerca de la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos partiendo de los buenos hábitos de los mismos pobladores, ya que dependerá de su responsabilidad para poder obtener resultados positivos.

GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE PRETENDE MODIFICAR CON TEMPORALIDAD:

La población urbana de la localidad de Roque: 5,708 habitantes (3,008 hombres 2,700 mujeres):

Cuadro N° 01: Número de habitantes por sexo y tipo de área de la localidad de Roque 2010.

Tipo de área	Según Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
Urbano	1,309	1,122	2,431
Total	1,309	1,122	2,431

Fuente: INEI, censos 2007

Cuadro N° 02: Población según grupos de edad de la localidad de Roque 2010.

Edad en grupos quinquenales	Según sexo			
	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
De 0 a 4 años	152	155	307	12.63 %
De 5 a 9 años	143	140	283	11.64 %
De 10 a 14 años	170	160	330	13.57 %
De 15 a 19 años	161	126	287	11.81 %
De 20 a 24 años	147	116	263	10.82 %
De 25 a 29 años	100	76	176	7.24 %
De 30 a 34 años	104	88	192	7.90 %
De 35 a 39 años	92	80	172	7.08 %
De 40 a 44 años	67	49	116	4.77 %
De 45 a 49 años	52	35	87	3.58 %
De 50 a 54 años	35	31	66	2.71 %
De 55 a 59 años	25	24	49	2.02 %
De 60 a 64 años	27	12	39	1.60 %
De 65 a 69 años	12	11	23	0.95 %
De 70 a 74 años	14	8	22	0.90 %
De 75 a 79 años	7	4	11	0.45 %
De 80 a 84 años	-	4	4	0.16 %
De 85 a 89 años	1	2	3	0.12 %
De 90 a 94 años	-	-	-	0.00 %
De 95 a 99 años	-	1	1	0.04 %
Total	1,309	1,122	2,431	100,00 %

Fuente: INEI, censos 2007

Cuadro N° 03: Población migrante de la localidad de Roque 2010.

Clasificación	Migración			
	Población			
	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
Autóctonos	601	545	1,146	47.14%
Inmigrantes	708	577	1,285	52.86%
Extranjeros	-	-	0	0.00%
TOTAL	1,309	1,122	2,431	100.00%

Fuente: INEI, censos 2007

RELEVANCIA:

El grado de relevancia de esta problemática se agrava cada vez más, debido a que la población sigue formando rumbos o cúmulos de basuras en las afueras de las viviendas y sobre todo en espacios y sitios públicos, sin ningún control; y sumado a todo esto la falta de concientización en gran parte de la población, aduciendo que es problema de las autoridades municipales, los mismos que deben preocuparse para resolver esta situación negativa en el distrito Alonso de Alvarado, y por ende en su localidad capital Roque.

GRADO DE AVANCE:

Si se sigue sin dar solución a este problema poblacional de carácter principalmente urbano, va seguir contribuyendo al avance y deterioro paulatino de la calidad del medio donde habita esta población, los mismos que desarrollan diversos tipos de actividades humanas, originándose consecuencias en la salud poblacional, aspecto urbanístico y degradación de los medios vitales que se encuentran en parte de este territorio geográfico denominado San Martín.

ANÁLISIS DE LOS PELIGROS DE LA ZONA AFECTADA.

En el distrito de Alonso de Alvarado; su capital Roque, se encuentra muy cerca de importantes fuentes hídricas, los mismos que se unen con el río Mayo que son utilizadas en las partes bajas del distrito, para los siguientes fines: Para riego y consumo directo de cultivos.- En lo que concierne a la zona netamente del proyecto el riesgo que se puede ocasionar es principalmente en la salud poblacional de este lugar, como infecciones epidémicas, que provocarían serios daños o una pandemia colectiva.

INTENTOS ANTERIORES DE SOLUCIÓN.

Los diferentes gobiernos que han pasado por la administración de la municipalidad distrital de Alonso de Alvarado – Roque han realizado algunos esfuerzos por darle solución a este problema, generado por la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

Solo como reseña histórica negativa para el distrito Alonso de Alvarado – Roque, es, que una gestión municipal decidió que la basura se arrojara a las fuentes hídricas que pasan cerca del lugar, posteriormente quemarlo para reducir su volumen, sin embargo, el problema ha empeorado por que la basura acumulada se han convertido en focos infecciosos de enfermedades que atentan la salud de la población en mención y por otro

lado cuando la basura es quemada, la contaminación del aire es evidente degradando el medio donde se desenvuelve esta masa poblacional.

Actualmente ya no se quema la basura, ni tampoco se arroja a la intemperie de las afueras de las casas, si no que se recoge la basura a través de un camión y se lo lleva a un botadero de Basura a cielo abierto, que está ubicado a las afueras de la parte urbana de esta localidad, pero sin darle un adecuado tratamiento para erradicar este problema poblacional que ha ocasionado discrepancias entre los pobladores y autoridades ediles, poniendo en riesgo la salud de toda la población local, contaminando el agua (elemento vital que es utilizado por otras personas aguas abajo) y degradando el estado natural del mismo.

Basado en los antecedentes del proyecto, donde por más de una vez se menciona la situación negativa que se intenta resolver. El problema central estaría definido de la siguiente manera:

Inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos municipales de la localidad de Roque 2010 viene generando problemas de disposición final de Residuos.

Por consiguiente constituye uno de los problemas que merece ser abordado de una vez por todas como un problema de Ingeniería Ambiental y Sanitaria por las autoridades municipales y la población en su conjunto.

1.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL.

La identificación y el análisis de las causas y en consecuencia del problema central, permiten ampliar su comprensión, e ir más allá de sus manifestaciones visibles, facilitando la identificación de posibles soluciones. Con este propósito elaboramos el árbol de causas – efectos, consistente en un mapeo en el que se ubica el problema principal en la parte central del árbol como tronco, las causas de dicho problema como sus raíces y los efectos que se desprenden como sus ramas. Para identificar las causas del problema:

“Inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos municipales de la localidad de Roque 2010”

Tenemos que realizar una lluvia de ideas, que nos ayudará a dar un mejor alcance para obtener las causas:

- a. Débil interés por parte de anteriores gobiernos municipales.
- b. Gobernantes locales no consideran prioritario el problema generado.
- c. Carencia de asesoramiento técnico en las autoridades municipales acerca del tratamiento de los residuos sólidos.
- d. Débil concientización en la población urbana y periurbana.
- e. Inadecuada toma de decisiones políticas para afrontar este problema.
- f. Vecinos y Población urbana arroja residuos sólidos irresponsablemente.

SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS.

Las causas que se describen a continuación, son las que originan el problema planteado líneas arriba:

- a. **Falta de Voluntad y decisión política para internalizar el problema:** Precisa que las autoridades de turno no conocen detalladamente la parte técnica operativa del tratamiento de los residuos sólidos generados por la población urbana en cada localidad.
- b. **Carencia de asesoramiento técnico especializado para las autoridades municipales Sobre el Manejo e Residuos Sólidos municipales:** No Existe la Voluntad de contratar a profesionales idóneos que puedan orientarlos a conducir una política enmarcada en solucionar este tipo de problemática que se ha convertido en un mal generalizado para todos los gobiernos municipales del país y del mundo.
- c. **Escaso Trabajo de Concientización en los usuarios que hacen uso del servicio del mercado, parques, vías principales y de los vecinos aledaños de la zona:** Poca información que cuentan acerca de la problemática, ignorando muchos de ellos los efectos que ocasiona este tipo de problemas, aduciendo que es problema de las autoridades y no es su responsabilidad.

d. Autoridades de Turno elegidos democráticamente no consideran prioritario el problema generado: No sólo concierne a las autoridades municipales sino también a todas las autoridades en su conjunto que existen dentro de la localidad, que en su gran mayoría no consideran prioritario el problema que se ha generado por el inadecuado tratamiento de estos residuos sólidos, esto ha venido de anteriores gobiernos municipales que no han tomado en cuenta la solución de este problema excusándose por falta de una partida presupuestal que ha ido incrementándose a través del tiempo.

e. Población Usuaria del servicio de Recolección, Transporte y disposición final de Residuos Sólidos arrojan inadecuadamente en las falladas casas y calles principales, conformando irresponsablemente rumas: La gran mayoría de la población no son consientes del daño que están causando con el arrojado directo de residuos sólidos en las vías públicas de la localidad de Roque, ellos también se excusan que es un problema de las autoridades locales quien deben brindar a la población la totalidad y calidad del servicio.

AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LAS CAUSAS.

En contraste con el ítem anterior podemos mencionar que será necesario agrupar las causas de acuerdo a su relación con el problema central, por lo tanto algunas afectarán directamente (causas directas) y otras lo afectarán a través de las anteriores (causas indirectas).

a. CAUSAS DIRECTAS:

Falta de concientización en la población urbana de Roque.

Carencia de asesoramiento técnico especializado en el tema dirigido hacia las autoridades municipales acerca del manejo de desechos municipales.

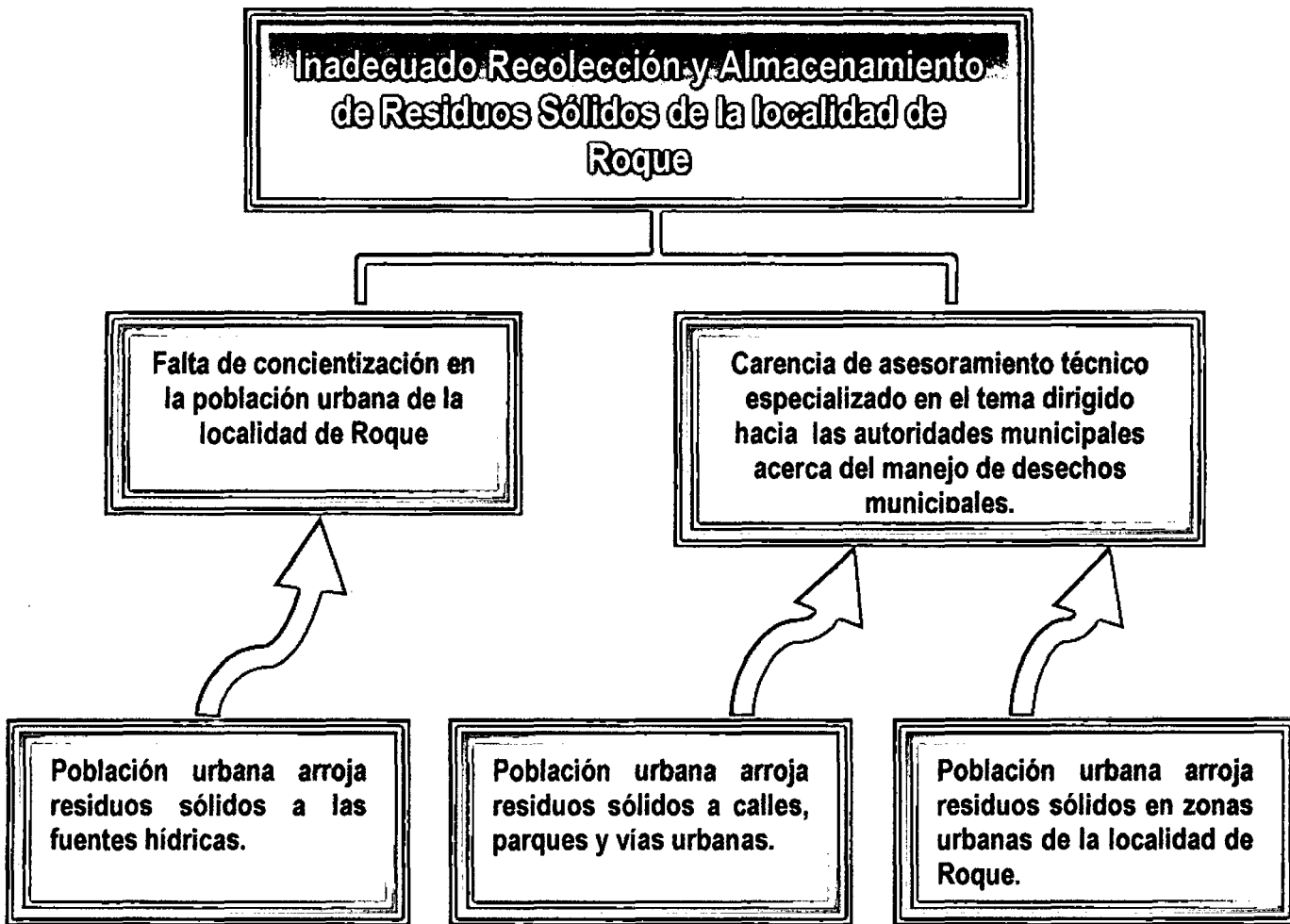
b. CAUSAS INDIRECTAS:

Población urbana arroja residuos sólidos a las fuentes hídricas.

Falta de decisión política para afrontar el problema.

Autoridades municipales no consideran prioritario el problema generado.

ÁRBOL DE CAUSAS



1.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL.

El almacenamiento inadecuado y el arrojamiento de los residuos sólidos a la intemperie sin tratamiento, ha ocasionado efectos directos e indirectos, producto de la escasa atención por parte de las autoridades locales por dar solución a este problema que se viene agudizando acrecentadamente, y la falta de concientización por parte de los propietarios de cada vivienda de los propios usuarios del servicio, que se sienten impotentes al no tener alternativas para reducir el problema generado, que ha contribuido a la degradación de recursos paisajísticos además del suelo, el aire, que son indispensables para los pobladores de la zona en cuestión.

En tal sentido se pueden identificar los siguientes efectos:

- a. Pérdida de Valor del paisaje urbano de la zona.
- b. Malas condiciones que pueden dar origen a enfermedades que atentan contra la salud pública de la población.
- c. Escasa demanda bioquímica de oxígeno en el agua.
- d. Contaminación del aire con malos olores.
- e. Creación de vectores transmisores de enfermedades.
- f. Aspecto urbano desagradable.

SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS.

Los efectos que se han mencionado anteriormente se tomarán en cuenta todos en la justificación:

- a. **ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:** La acumulación de estos residuos sólidos en vías urbanas provoca malos olores a los transeúntes y a los vecinos que se encuentran cercanos a estas rumbas de basura, ocasionando riesgos para la salud de la población aledaña.
- b. **CONTAMINACIÓN DEL RECURSO SUELO Y AIRE:** El arrojamiento directo de residuos sólidos directamente al aire y suelo, provoca la contaminación, alterando las propiedades físicas y químicas de estos recursos.

- c. PROBLEMAS DE SALUD EN LOS USUARIOS DEL SERVICIO MUNICIPAL:** Al ser contaminado el recurso agua, los demandantes de este recurso tienen problemas de salud ya sea directa o indirectamente, debido a la carga contaminante que se disuelve, alterando su naturalidad.
- d. PRESENCIA DE VECTORES TRANSMISORES DE ENFERMEDADES:** La acumulación de residuos sólidos en rumas genera la presencia de vectores transmisores de enfermedades que atentan contra la salud pública.
- e. PANORAMA URBANO DESAGRADABLE:** Una ciudad con estas características muestra un aspecto urbano desagradable para los visitantes, alejando de esta manera las posibilidades de generar ingresos en esta ciudad por el turismo que está creciendo en nuestro país.

AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS EFECTOS.

Los efectos de este problema tienen su jerarquización de esta manera:

A). EFECTOS DIRECTOS:

- Contaminación del recurso paisajístico, suelo y aire.
- Principalmente el almacenamiento y Recolección de los residuos sólidos a la intemperie.

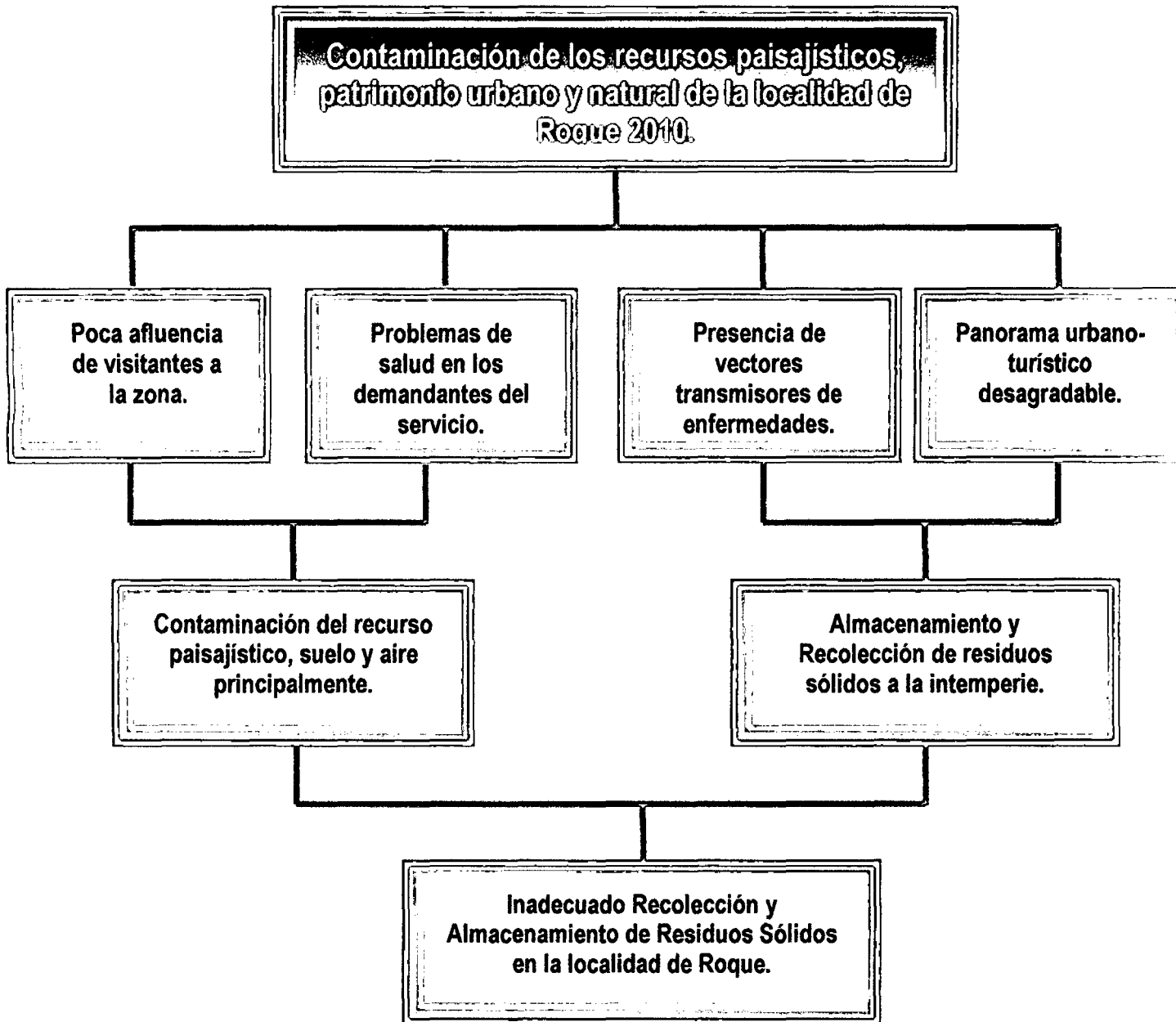
B). EFECTOS INDIRECTOS:

- Poca afluencia de visitantes a la zona.
- Problemas de salud en los demandantes del servicio.
- Presencia de vectores transmisores de enfermedades.
- Panorama urbano – turístico desagradable.

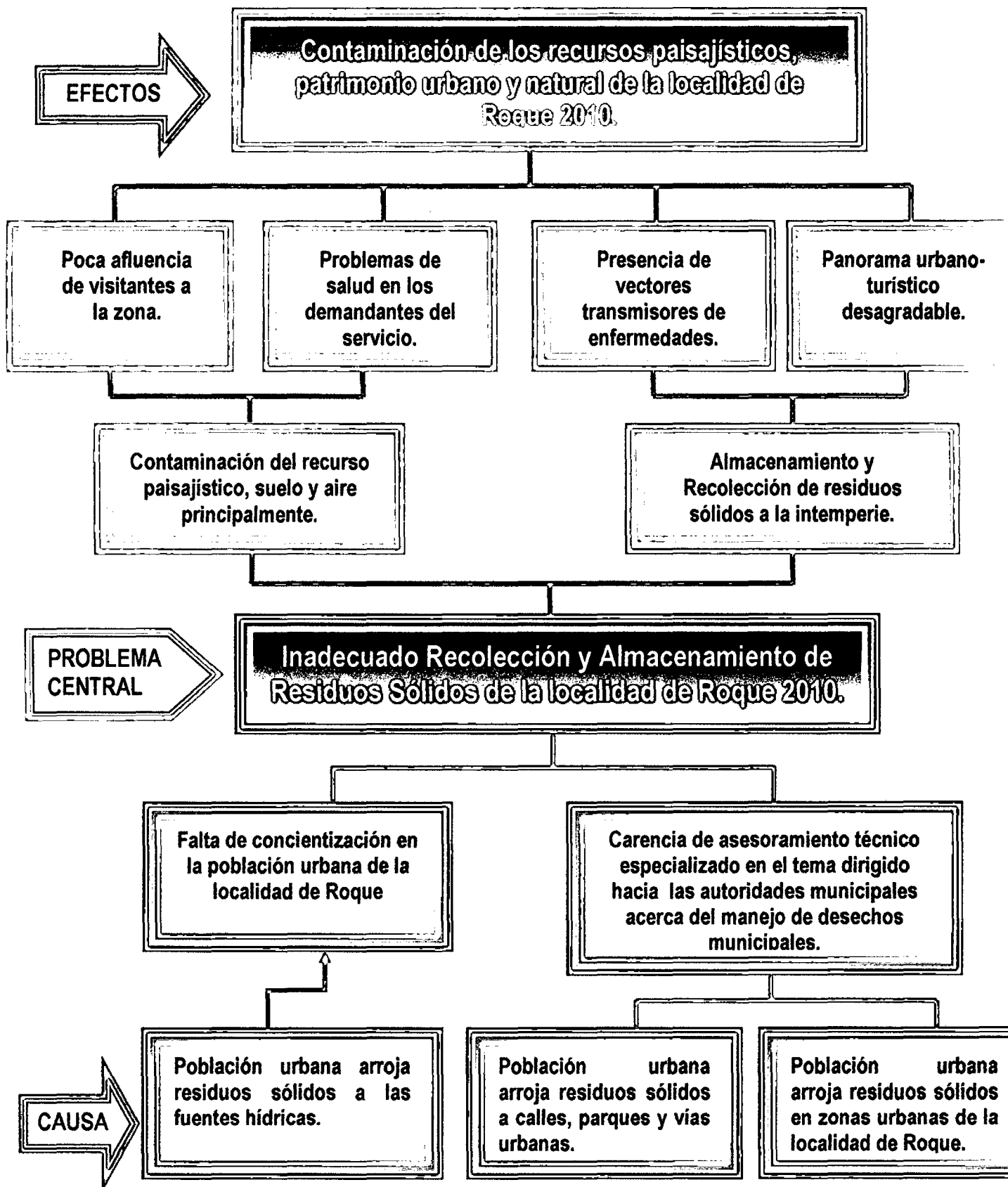
C). EFECTO FINAL:

Contaminación de los recursos paisajísticos, patrimonio urbano y natural de la localidad de Roque 2010.

ÁRBOL DE EFECTOS



ARBOL DE PROBLEMAS



1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

- ⇒ Formular una propuesta para el Manejo de Residuos Sólidos municipales de la localidad de Roque 2010, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ⇒ Determinar la producción y/o volumen, tipo y composición de los residuos sólidos generados en la localidad de Roque 2010.
- ⇒ Determinar los impactos ambientales significativos y/o relevantes del reaprovechamiento de la localidad de Roque 2010.
- ⇒ Presentar una Propuesta del Manejo Adecuado de Residuos Sólidos en sus principales fases y/o etapas.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

El concepto de desarrollo sostenible propugnado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo **CNUMA – 92**, comprende el tema de los residuos sólidos y propicia reducir la generación de desechos, el reciclaje y rehúso de todo material al máximo y el tratamiento y disposición de los residuos en forma ambientalmente segura.

Para garantizar el desarrollo sostenible enunciado en el Programa 21, los Gobiernos, el sector privado y las comunidades, deben establecer políticas, programas y planes conjuntos donde los operadores de servicios y la comunidad desempeñan un papel fundamental que conlleven al manejo racional de los residuos sólidos, según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (**PIGARS**); del Comité Técnico PIGARS – SAN MARTÍN, gracias a lo cual están dando cumplimiento a la Ley General de Residuos Sólidos Ley 27314. **(Que según norma la localidad de Roque, debe implementar su Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – Roque 2010).**

Sobre el estudio realizado referente a los residuos sólidos en la localidad de Roque existe información, donde se señala al botadero de Juan Guerra como un punto crítico de acumulación de residuos sólidos. **(PGARS–Roque 2010).**

Además, En esta oportunidad quiero enfatizar que los estudios concernientes al tema de manejo de Residuos Sólidos ya no es un tema que se encuentre actualmente en pañales por así decirlo, hoy por hoy, existen muchos estudios a nivel local nacional e internacional, en la cual el común denominador es que se necesita un estudio más detallado y verlo de una manera integral y holística, en tal sentido podemos citar algunos de ellos.

En similar estudio en Celendín (Cajamarca – 1999) obtuvo: PPC 0,494 kg./hab./día, densidad 286,7 kg./m³ composición 32.8% parte orgánica y 67.2% de naturaleza inorgánica.

Así se podrá mencionar otros resultados en cuanto a la recolección, transporte y/o disposición final. Igualmente estos resultados son de mucha utilidad en el diseño y planificación de propuestas más apropiadas y viables, acordes con la realidad, para el tratamiento de los residuos. Otro punto que valdría a resaltar es la ubicación geográfica de los estudios que permiten identificar diferencias en los resultados de los datos obtenidos. **(Ortiz J, 1999).**

Especialista del Servicio Universitario Mundial de Canadá (SUM – Canadá), en un estudio sobre el sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Sechura (Piura – 1999) en cuanto a las características de sus residuos sólidos obtuvo: PPC = 0.52 kg./hab./día, densidad de 289/m³ en composición el 49.1% corresponde a la parte orgánica y el 50.9% a la parte inorgánica. **(Tamblyn D, 1999).**

1.3.2. BASES TEÓRICAS.

Para otros investigadores la importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada, sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas enfermedades, principalmente debido a la proliferación de vectores como por ejemplo: moscas que transmiten tifoidea, enfermedades diarreicas agudas; mosquitos que transmiten malaria y fiebre amarilla; cucarachas que transmiten enfermedades intestinales y disentería; ratas que transmiten leptospirosis y rabia **(Jaramillo, 1991).**

Algunos expertos manifiestan que el tema de Residuos Sólidos es un término subjetivo, depende del punto de vista de los actores involucrados. Sin embargo, casi siempre se les califica como de inútiles, de poco o nulo valor económico y de carácter nocivo para la salud y el ambiente. En términos legales, en el Perú se dice que los residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, de lo que su generador dispone o está obligado a disponer en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o por los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final (Ley General de Residuos Sólidos). Por otro lado, una definición más común es aquella que dice que los residuos sólidos son materiales que no representan una utilidad o un valor económico para el dueño y este se convierte por ende en generador de residuos **(Rivero, 1994)**.

Mientras que la inadecuada disposición de los residuos sigue poniendo en riesgo la salud de las comunidades afectadas debido a sus efectos directos sobre el aire y los recursos naturales, en especial sobre las aguas subterráneas requeridas para el consumo humano directo y el riego **(Fernández, 2002)**.

En referencia al perjuicio producido por los residuos sólidos, la generación de organismos nocivos y su transmisión no es la única preocupación relacionada con la salud. Muchos materiales potencialmente peligrosos como recipientes de disolventes y plaguicidas, residuos médicos y partículas de asbesto, aunque están prohibidas, pueden estar presentes en los residuos cuando estos se recolectan. La contaminación del aire que causan las partículas y los contaminantes gaseosos de predios destinados a rellenos de tierra e incineradores municipales es otro problema ambiental relacionado con la eliminación de residuos sólidos **(Glen, 1999)**.

La principal preocupación para enfrentar los residuos sólidos debería ser la reducción de éstos. Las políticas de minimización de desechos pueden conservar recursos y ayudar a la salud y el ambiente. Tales medidas no serían simplemente dirigidas a los residuos sólidos visibles dejados después de la fabricación o uso de algún producto, sino que deben también dirigirse hacia todos los recursos que son consumidos durante estos procesos. El

reciclaje puede tener un impacto positivo por separación de materiales de desecho a partir del tratamiento o disposición final, sin embargo, estrictamente hablando, el reciclaje no es un proceso de minimización de desechos. Los métodos para llevar a cabo la minimización incluyen cambios en los procedimientos de fabricación y cambios en los hábitos de la población **(Thurgood M., 1996)**.

En condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en lugares ideales para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades. Los organismos patógenos aun si están ausentes al principio, tienen fácil acceso a los residuos por intermedio de vectores. En caso de los residuos sólidos los vectores usuales para la transmisión de enfermedades no son importantes. Sin embargo, las enfermedades principales que son motivo de preocupación y que se asocian con las moscas y mosquitos son gastroenteritis, disentería y hepatitis **(Wilson, 1997)**.

Durante los últimos 15 a 20 años, algunas grandes ciudades latinoamericanas han alcanzado estándares similares a los países desarrollados en el manejo de los servicios de limpieza urbana y la disposición de residuos sólidos municipales; sin embargo, la situación general sigue siendo preocupante. En las ciudades intermedias y en los pueblos pequeños (e incluso en algunas ciudades grandes) el servicio es deficiente y genera un problema que afecta la vida diaria de millones de habitantes de la región **(CEPIS – OPS, 2003)**.

Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se generan en las ciudades pequeñas y poblados rurales pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo el volumen de residuos que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados. La cantidad y características de los residuos sólidos domésticos dependen principalmente de los hábitos de consumo y de la actividad productiva que eventualmente desarrolle cada familia (por ejemplo, crianza de animales domésticos, jardinería, agricultura en pequeña escala, etc. **(CEPIS – OPS, 2003)**).

El sistema de manejo de residuos sólidos comprende: La generación, almacenamiento en el lugar de generación, recolección y transporte, tratamiento y disposición final. Las formas de tratamiento más conocidas son: La compactación que reduce el volumen, la trituración que reduce granulométricamente el residuo. El método de disposición final sanitaria y ambientalmente adecuado es el relleno sanitario y el la solución de uso más generalizado de disposición en el suelo **(Hederra, 1996)**.

El correcto manejo de los residuos sólidos favorece significativamente el bienestar y la salud humana de la población. Los riesgos de contraer enfermedades o de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos. La generación y almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, así como olores desagradables **(CEPIS – OPS, 2003)**.

El transporte inadecuado de los residuos sólidos se puede convertir en un medio de dispersión de las basuras por el pueblo y eventualmente podría causar accidentes ocupacionales **(CEPIS – OPS, 2003)**.

La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, el agua superficial y subterránea y la atmósfera y compromete directamente la salud de los manipuladores de residuos sólidos y de la población en general, cuando se alimentan animales de consumo humano sin precauciones sanitarias **(CEPIS – OPS, 2003)**.

En lo que respecta a la disposición final, el método que más se adecua a nuestra realidad es el relleno sanitario, para lo cual la ASCE (American Society of Civil Engineers) nos da una definición: "Relleno sanitario es una técnica para la disposición de la basura en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, método que se utiliza en principios de ingeniería para confinar la basura en un área menor posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, y para cubrir la basura así depositada con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada" **(Hadad, 1999)**.

En la mayoría de las ciudades que se encuentran en los países en desarrollo, no existe una recolección separada para los desechos médicos, los trabajadores de recolección carecen de protección especial para el manejo de los desechos médicos y los vehículos no reciben ninguna limpieza especial. Los desechos médicos son descargados junto con otra basura en los sitios de eliminación municipal, sin ninguna medida especial para proteger a los trabajadores o rebuscadores en el sitio de eliminación. **(Banco Mundial, 1994).**

Finalmente, uno de los problemas que enfrentan los prestadores de limpieza pública (Municipalidad u otros) está referido al aspecto financiero debido a la incapacidad para una cobranza efectiva que se refleja en una alta morosidad. Las Municipalidades y los sistemas de recolección comunitarios no son hábiles para recuperar todos los costos involucrados en sus operaciones de manejo de residuos sólidos. **(AIIM. & Snell, 1999).**

1.3.3. BASE LEGAL:

- ⇒ Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972. 27/05/03.
- ⇒ Proyecto de Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. 27/04/02.
- ⇒ Guías Técnicas para la presentación de EIA y Proyecto de Relleno de Residuos. Ítem 101 del TUPA del MINSA-DIGESA. D.S. 1-2002-SA.
- ⇒ Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314. 21/07/00.
- ⇒ Ley General de Salud. Ley N° 26842. 20/07/97.
- ⇒ Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. D. Leg. N° 613. 07/09/90, derogado por la Ley General del Ambiente N° 28611.
- ⇒ Modificación al Reglamento de Aseo Urbano. D.S. N° 37-83-SA. 22/09/83.
- ⇒ Reglamento para el Aprovechamiento de Productos No Orgánicos Recuperables de las Basuras. D.S. N° 013-77-SA. 29/11/77.
- ⇒ A nivel local.
- ⇒ Reglamento para la Disposición de Basuras mediante el empleo del Método de Relleno Sanitario. D.S. N° 06-STN. 09/01/64.
- ⇒ Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N° 28245.

1.4. VARIABLES DE ESTUDIO.

1.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CIUDAD.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El distrito de Alonso de Alvarado, con su capital Roque, está ubicado al Nor Oeste de la Provincia de Lamas, perteneciente al departamento de San Martín – Perú, y que forma parte de la selva oriental situada en la margen derecha del río Mayo; cuenta con una superficie de 294.2 km², con una densidad poblacional de 50.6 Hab/km² y la ciudad capital del distrito está ubicada a una 1,113 m.s.n.m. a 40 km aproximadamente de la ciudad de Moyobamba; por sus características geográficas cuenta con una diversidad de pisos ecológicos que posibilitan el desarrollo productivo diversificado.

La localidad de Roque limita:

NORTE	:	Distrito de Tabalosos.
SUR	:	Distrito de Jepelacio.
ESTE	:	Con la carretera Fernando Belaúnde Terry (Marginal).
OESTE	:	Distrito de Jepelacio y provincia del Dorado.

CLIMA.

El clima es permanentemente cálido y húmedo (selva tropical), lluvioso medio, con inviernos secos. Las temperaturas medias son superiores a los 26° C y fluctúan entre 23°C y 30°C reporte Estación Meteorológica “El Porvenir” (distrito de Juan Guerra). La precipitación en promedio es de 1,550 mm. Los meses de mayor precipitación son febrero y marzo, y los más secos julio y agosto. La humedad alcanza un 80%.

Las características del clima siguen el gradiente latitudinal. Dado el área se pueden observar una zona climática, diferenciada por su temperatura y frecuencia de lluvias. La que se puede calificar como cálida– húmeda.

TOPOGRAFÍA.

La topografía del centro poblado se caracteriza por presentar pendientes elevadas, con una geografía accidentada, características de la zona (Selva Alta).

1.4.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.

1.4.2.1. DEMOGRAFÍA:

Cuadro N° 04: Número de habitantes por sexo de la localidad de Roque 2010.

Sexo	Población	Porcentaje
Hombre	1,309	53.85 %
Mujer	1,122	46.15 %
Total	2,431	100.00 %

Fuente: INEI, Censos 2007

Cuadro N° 05: Población según grupos de edad de la localidad de Roque 2010.

Edad en grupos quinquenales (Años)	Según Sexo			
	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
De 0 a 4	152	155	307	12.63 %
De 5 a 9	143	140	283	11.64 %
De 10 a 14	170	160	330	13.57 %
De 15 a 19	161	126	287	11.81 %
De 20 a 24	147	116	263	10.82 %
De 25 a 29	100	76	176	7.24 %
De 30 a 34	104	88	192	7.90 %
De 35 a 39	92	80	172	7.08 %
De 40 a 44	67	49	116	4.77 %
De 45 a 49	52	35	87	3.58 %
De 50 a 54	35	31	66	2.71 %
De 55 a 59	25	24	49	2.02 %
De 60 a 64	27	12	39	1.60 %
De 65 a 69	12	11	23	0.95 %
De 70 a 74	14	8	22	0.90 %
De 75 a 79	7	4	11	0.45 %
De 80 a 84	-	4	4	0.16 %
De 85 a 89	1	2	3	0.12 %
De 90 a 94	-	-	-	0.00 %
De 95 a 99	-	1	1	0.04 %
Total	1,309	1,122	2,431	100,00 %

Fuente: INEI, censos 2007

Cuadro N° 06: Migración de la localidad de Roque 2010.

Migración				
Clasificación	Población			
	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
Autóctonos	601	545	1,146	47.14%
Inmigrantes	708	577	1,285	52.86%
Extranjeros	-	-	0	0.00%
Total	1,309	1,122	2,431	100.00%

Fuente: INEI, censos 2007

1.4.2.2. EDUCACIÓN:

Cuadro N° 07: Analfabetismo de la localidad de Roque 2010.

Que Sabe leer y escribir de 15 años a más	Según Sexo			
	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
Si	810	568	1,378	91.20 %
No	34	99	133	8.80%
Total	844	667	1,511	100.00 %

NSA :	920
--------------	------------

Fuente: INEI, Censos 2007

Cuadro N° 08: Nivel educativo de la localidad de Roque 2010.

Edad	Ultimo nivel de estudios que aprobó	Según Sexo			
		Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
De 0 a 19 años	Sin Nivel	82	88	170	16.57 %
	Educación Inicial	25	25	50	4.87 %
	Primaria	268	253	521	50.78 %
	Secundaria	156	125	281	27.39 %
	Superior No Univ. incompleta	-	2	2	0.19 %
	Superior No Univ. completa	-	-	0	0.00 %
	Superior Univ. incompleta	2	-	2	0.19 %
	Superior Univ. completa	-	-	0	0.00 %
Total		533	493	1,026	100 %
De 20 años a más	Sin Nivel	21	80	101	8.25 %
	Educación Inicial	2	1	3	0.25 %
	Primaria	365	296	661	54.00 %
	Secundaria	226	125	351	28.68 %
	Superior No Univ. incompleta	17	9	26	2.12 %
	Superior No Univ. completa	37	20	57	4.66 %
	Superior Univ. incompleta	6	4	10	0.82 %
	Superior Univ. completa	9	6	15	1.23 %
Total		683	541	1,224	100 %
TOTAL: De 0 años a más	Sin Nivel	103	168	271	12.04 %
	Educación Inicial	27	26	53	2.36 %
	Primaria	633	549	1182	52.53 %
	Secundaria	382	250	632	28.09 %
	Superior No Univ. incompleta	17	11	28	1.24 %
	Superior No Univ. completa	37	20	57	2.53 %
	Superior Univ. incompleta	8	4	12	0.53 %
	Superior Univ. completa	9	6	15	0.67 %
Total		1,216.00	1,034.00	2,250.00	100 %

NSA : 181

Fuente: INEI, Censos 2007

1.4.2.3. SALUD:

En cuanto a la salud en la localidad de Roque está garantizada con la oferta de la salud pública (centro de salud), establecido con el objetivo de proveer el servicio a la población en casos de emergencias, sistema integral de salud del niño y del adolescente, sistema peri natal y el programa del adulto mayor, además de hospitalización, análisis clínicos y otros.

En casos clínicos de mayor especialización son derivados a la ciudad de Tarapoto (Distancia 80 kilómetros aprox.).

1.4.2.4. SERVICIOS BÁSICOS:

Cuadro N° 09: Acceso a los servicios básicos de la localidad de Roque 2010.

Acceso a servicios básicos por vivienda			
Servicio	Sistema	Población	Porcentaje
Agua	Red pública Dentro de la vivienda (Agua potable)	13	2.52 %
	Red Pública Fuera de la vivienda	3	0.58 %
	Pilón de uso público	0	0.00 %
	Pozo	8	1.55 %
	Río, acequia, manantial o similar	472	91.65 %
	Otros	19	3.69 %
	Total	515	100.00 %
Servicios Higiénicos	Red pública de desagüe dentro de la Vivienda	19	3.69 %
	Red pública de desagüe fuera de la Vivienda	7	1.36 %
	Pozo séptico	21	4.08 %
	Pozo ciego o negro / letrina	426	82.72 %
	Otros	14	2.72 %
	No tiene	28	5.44 %
	Total	515	100.00 %
Alumbrado Eléctrico	Si tiene	402	78.06 %
	No tiene	113	21.94 %
	Total	515	100.00 %

NSA :	95
--------------	----

Fuente: INEI, Censos 2007

1.4.2.5. ACTIVIDAD LABORAL

Cuadro N° 10: Actividad económica de la localidad de Roque 2010.

Actividad económica		
Actividad	Población	Porcentaje
Extractiva	650	61.67%
Transformación	59	5.60%
Servicios	332	31.50%
Otros	13	1.23%
TOTAL	1,054	100.00%

NSA :	1,377
--------------	-------

Fuente: INEI, Censos 2007

Cuadro N° 11: Categoría ocupacional de la localidad de Roque 2010.

Categoría ocupacional		
Ocupación	Población	Porcentaje
Miembros poder ejec.yleg. direct. adm. pub y emp.	2	0.19 %
Profes. científicos e intelectuales	36	3.45 %
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	18	1.73 %
Jefes y empleados de oficina	10	0.96 %
Trabj. deserv.pers. y vend.delcomerc. y mcdo.	171	16.40 %
Agricult.trabajadorcalific.agrop. y pesqueros	408	39.12 %
Obrero y oper. de minas,cant.,ind.,manuf. y otros	38	3.64 %
Obreros construccion.,conf., papel, fab., instr.	41	3.93 %
Trabaj.no calif.serv.,peon,vend.,amb., y afines	317	30.39 %
Otra ocupaciones	2	0.19 %
Total	1,043	100.00 %

NSA :	1,388
--------------	-------

Fuente: INEI, Censos 2007

1.4.2.6. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

Cuadro N° 12: Estado civil de la localidad de Roque 2010.

Estado civil o conyugal	Según Sexo			
	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje
Conviviente	287	297	584	34.39 %
Separado(a)	11	21	32	1.88 %
Casado(a)	212	204	416	24.50 %
Viudo(a)	12	25	37	2.18 %
Divorciado(a)	1	1	2	0.12 %
Soltero(a)	415	212	627	36.93 %
Total	938	760	1,698	100.00 %

NSA :	733
--------------	------------

Fuente: INEI, Censos 2007

Cuadro N° 13: Tenencia de la vivienda de la localidad de Roque 2010.

Tenencia de la vivienda		
Clasificación	Población	Porcentaje
Alquilada	130	25.24 %
Propia pagando a plazos	16	3.11 %
Propia totalmente pagada	362	70.29 %
Cedida por el Centro de Trabajo /otro hogar/Institución	4	0.78 %
Otra forma	3	0.58 %
Total	515	100.00 %

NSA :	95
--------------	-----------

Fuente: INEI, Censos 2007

1.4.2.7. COMUNICACIÓN:

En la localidad de Roque existen servicios de teléfono fijo y celular, siendo el celular de acceso público y el fijo a los negocios instalados a partir de propuesta de la telefónica, los común llamados centros comunitarios.

Existe además el servicio de Internet, instalados como negocios privados.

1.4.2.8. ESTRUCTURA URBANA:

La localidad de Roque no cuenta con vías pavimentadas, presenta viviendas construidas en su gran mayoría material de adobe y quincha mejorada; esta localidad constituye el principal mercado para sus productos y es destino de migraciones por motivos de educación y trabajo. Al interior del territorio distrital algunos centros poblados se encuentran articulados a la capital del distrito Alonso de Alvarado (Localidad de Roque) y está articulándose mediante la carretera sin afirmar con las localidades de San Juan de Pacayzapa y Pacayzapa, además de otros centros poblados, a través de una serie de carreteras, trocha carrozable y caminos de herradura.

1.4.2.9. ASPECTOS VIALES:

El ingreso a la localidad de Roque y a las anteriormente mencionadas localidades del Distrito Alonso de Alvarado se realiza por la carretera Fernando Belaunde Terry (vía de gran importancia que se conecta con el 95% de los distritos que pertenecen al departamento de San Martín, así mismo está conectada a muchos Centros poblados tanto del distrito de Jepelacio como de la Provincia de Lamas), hasta llegar al centro poblado urbano Pacayzapa y San Juan de Pacayzapa, para luego dirigimos por la trocha carrozable a alturas del centro poblado San Juan de Pacayzapa, recorriendo aproximadamente unos 20 km de carretera afirmada pasando por el centro poblado La Libertad hasta llegar a la localidad de Roque y sigue su recorrido a los centros poblados de Naranjillo, Alto Progreso, Porvenir del Norte, los Olivos; y también sigue otro recorrido a través de una carretera sin afirmar hasta llegar a la localidad de Pueblo nuevo, así mismo integran los pueblos de Buenos Aires, Alan Gracia, Nuevo San Ignacio, Ramón Castilla, Cruz de Charpón, José Olaya, Paraíso mediante la carretera sin afirmar con la localidad de Roque y otros centros poblados para poder sacar sus productos y venderlos en los mercados locales. Los pobladores utilizan como medio de transporte, camionetas, autos, motocicletas, combis, etc. **(Ver ANEXO 02);**

Según el mapa vial del distrito Alonso de Alvarado – Roque; la principal vía de movimiento económico es la carretera Fernando Belaunde Terry que articula con las provincias de Moyobamba y Tarapoto respectivamente **(Ver ANEXO 02)**.

Es importante destacar, que la carretera sin afirmar de mayor importancia del distrito, es aquel eje comprendido entre el cruce con la carretera Fernando Belaunde Terry a la altura del centro poblado San Juan de Pacayzapa, hasta llegar al centro poblado urbano de Roque, y que a través de este eje se conectan 9 centros poblados con Roque según el CVP 2007 – INEI, estimándose unos 2,065 personas que se benefician con este medio de transporte, esto sin contar los 13 centros poblados que figuran en el mapa vial del distrito de Alonso de Alvarado **(Ver ANEXO 02)**.

1.5. HIPÓTESIS.

H₀: El manejo de Residuos Sólidos Municipales **no mejorará** la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Alonso de Alvarado Roque 2010.

H₁: El manejo de Residuos Sólidos Municipales **mejorará** la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Alonso de Alvarado Roque 2010.

H₀ ≠ H₁

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

De acuerdo a la Orientación : Aplicada
De acuerdo a la técnica de Contrastación : Descriptiva

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Se ha considerado el área de estudio, ubicado en la capital del distrito Alonso de Alvarado (localidad de Roque), provincia de Lamas en el departamento de San Martín, ubicado en la margen derecha del río Mayo a 55 Km y 65 km de la ciudad de Tarapoto y Moyobamba respectivamente.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población para el presente proyecto de investigación, es: La cantidad total de población urbana que posee la localidad de Roque 2010, la misma que toma en cuenta a la población urbana y peri urbana.

Según el INEI, los resultados de los Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007, la población urbana de la localidad de Roque, asciende a 2,431 habitantes que viven en la parte urbana y periurbana de dicha localidad.

Para obtener los datos de proyección poblacional del distrito de Roque del área urbana y rural, se ha utilizado la siguiente fórmula:

Dónde:

P_f = Población futura.

P_a = Población actual.

r = Tasa de crecimiento anual.

T_f = Tiempo futuro.

T_i = Tiempo inicial.

$$P_f = P_a [1 + r(T_f - T_i)]$$

Para obtener la población futura, se necesita conocer la población actual más la tasa de crecimiento obtenida del último censo poblacional realizado por el INEI, mediante el incremento del tiempo.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

2.4.1. MATERIALES Y EQUIPOS.

Materiales.

- ↻ Balde de plástico.
- ↻ Bolsas de polietileno de 20 x 30 pulgadas color negro x 1.5 micras de espesor.
- ↻ Guantes de goma N° 07.
- ↻ Lápiz.
- ↻ Libreta de apuntes.
- ↻ Manta de polietileno.
- ↻ Mascarillas descartables con filtro.
- ↻ Plumones N° 02.
- ↻ Sacos de rafia.
- ↻ Stickets.
- ↻ Jabones medicados.

Equipos.

- ↻ Balanza.
- ↻ Cámara fotográfica digital Samsung de 8 Mega pixeles.
- ↻ Wincha de 3 metros.

2.4.2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.

Para el presente estudio, se tomó como unidad de muestreo la fuente domiciliaria (unidad domiciliaria); debido a que generalmente, la cantidad y la composición de los residuos sólidos llevada al sitio de disposición final difieren de los residuos generados y/o recolectados, debido a la activa recuperación de materiales tales como papeles, cartones, trapos, botellas, plásticos metales y materia orgánica.

2.4.2.1. DATOS DE POBLACIÓN.

La población total con la que se desarrolló el estudio de caracterización de residuos sólidos es de 2,431 habitantes (**Censo población y vivienda 2007 – INEI**), con el promedio de habitantes por vivienda que es igual a 05 hab./vivienda se tiene un aproximado total de 486 viviendas en la localidad de Roque 2010.

2.4.2.2. INSPECCIÓN FÍSICA OCULAR.

En esta parte de la investigación citaremos como ejemplo el procedimiento utilizado para el levantamiento de información de campo:

2.4.2.2.1. Análisis de la distribución al azar de las viviendas seleccionadas para la evaluación durante siete días consecutivos.

2.4.2.2.2. Determinación del número de muestras:

Teniendo en cuenta el promedio de habitantes por vivienda se estima el número total de viviendas de la Localidad de Roque, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula (Guía de Caracterización de Residuos Sólidos, CEPIS – 2002.):

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

Dónde:

- n = muestra de las viviendas
- N = total de viviendas
- Z = nivel de confianza 95%=1.96
- σ = desviación estándar
- E = error permisible

Reemplazando datos de la localidad de Roque en la fórmula se obtiene:

$N = 486$ viviendas

$Z = 1.96$

$\sigma = 0.25$ Kg./hab./día

$E = 0.053$ Kg./hab./día

$$n = \frac{(1.96)^2 (486) (0.25)^2}{(486-1)(0.053)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2}$$

El tamaño de la muestra es de 73 viviendas, asumiendo el 10 a 15% de viviendas como muestra de contingencia se decidió realizar el estudio de caracterización con un tamaño de muestra equivalente a 80 a 84 viviendas.

2.4.2.2.3. Procedimiento para las encuestas.

2.4.2.2.4. Cálculo de la producción por puesto de venta y la densidad.

2.4.2.2.5. Análisis de la composición Física de los Residuos Sólidos.

2.4.2.2.6. Estudio de generación y caracterización de los residuos sólidos:

El procedimiento evaluativo a seguir para el estudio de generación y caracterización de los residuos sólidos producidos en la localidad de Roque, comprenden lo siguiente:

⇒ Se coordina un día antes con la población a trabajar y así facilitamos el trabajo.

⇒ Redactando en primer lugar una carta de presentación dirigida a los propietarios y jefes del hogar de las viviendas seleccionados en donde se detalla lo siguiente:

- ¿Cuál es la finalidad del proyecto?
- ¿Quiénes son los responsables?
- ¿Cuál es el tiempo de duración?
- La forma en que deberán disponer sus residuos.

⇒ Ese mismo día se les dejó las bolsas negras vacías de polietileno rotuladas donde debían juntar su basura, para el recojo al día siguiente.

2.4.2.3. RECOJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

- 2.4.2.3.1. El recojo de residuos se realizó diariamente y se fueron dando las bolsas rotuladas previamente para el recojo de la misma al día siguiente.
- 2.4.2.3.2. Este procedimiento se realizó durante 8 días consecutivos con horarios de recojo de 10pm a 10:30 pm.
- 2.4.2.3.3. Las bolsas fueron trasladadas en moto taxi al local de Pool de Maquinarias de la municipalidad distrital Alonso de Alvarado Roque 2010, lugar en donde se procedió a realizar el pesaje y caracterización física de los residuos sólidos recolectados.

2.4.2.4. SEGREGACIÓN Y PESAJE DE LA BASURA

- 2.4.2.4.1. La basura recolectada diariamente se la traslada a un lugar adecuado para su segregación (separación según su composición).
- 2.4.2.4.2. Después, se procedió a vaciar los residuos en un lugar plano, y sobre el plástico, todo esto teniendo en cuenta que no mezclen en la segregación.
- 2.4.2.4.3. Luego de la segregación los componentes son pesados y se anota los datos; de cada una de las muestras se tomó datos de su peso por tipo de composición
- 2.4.2.4.4. El procedimiento se repetirá durante los ocho días, en cada muestreo de residuos recolectados.

2.4.2.5. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para realizar el cálculo de la densidad de los residuos sólidos se usó el método de muestreo que consiste en:

- 2.4.2.5.1. Litros para el muestreo y una balanza de pie
- 2.4.2.5.2. Se pesó el balde y se determinó su volumen
- 2.4.2.5.3. Se colocó los residuos sólidos en el balde sin hacer presión remeciendo de tal manera que se llene los espacios vacíos en el mismo.
- 2.4.2.5.4. Se pesó una vez lleno y por diferencia se obtuvo el peso de la basura
- 2.4.2.5.5. La densidad de la basura se obtuvo al dividir su peso total en kilogramos entre su volumen total en metros cúbicos.

2.4.2.5.6. La densidad de la basura se calculo aplicando la siguiente fórmula:

El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

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

Dónde:

W : peso de los residuos sólidos.

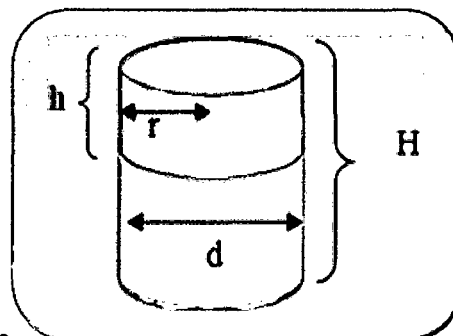
V : volumen del residuo sólido.

D : diámetro del balde.

H : altura total del balde.

h : altura libre de residuos sólidos.

π : constante "pi" (3.1416).



2.4.2.6. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.

⇒ Teniendo en cuenta que la producción por vivienda en función del peso de residuos generado por habitantes día; por lo cual se procedió de acuerdo al programa de muestreo que corresponde a un periodo de ocho días de muestreo sucesivo en la cual se descartó la muestra tomada el primer día de recojo ya que la duración de almacenamiento no se conoce para dicha muestra.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{\text{Kg recolectados/días}}{\text{Número de Habitantes}}$$

⇒ La confiabilidad de los datos de la PPC depende de la representatividad del muestreo y de la certeza de los cálculos del número de habitantes.

2.4.2.7. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

2.4.2.7.1. Las muestras son recogidas de la localidad de Roque.

2.4.2.7.2. Los subproductos clasificados se pesan independientemente para obtener el porcentaje de cada uno de ellos en relación con el peso total de la muestra:

$$\% \text{ componente} = \frac{\text{peso componente separado (kg)}}{\text{peso total de la muestra (Kg)}} \times 100$$

2.4.2.7.3. Los subproductos tomados en cuenta son:

- ↻ Materia orgánica
- ↻ Papel
- ↻ Plástico
- ↻ Sintético
- ↻ Inerte
- ↻ Vidrio
- ↻ Metal
- ↻ Textil

Tabla N° 01: Criterios para la valoración de la importancia de los impactos ambientales negativos.

Intensidad (IN) (Grado de destrucción)		Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de Manifestación)		Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
Baja	1	Puntual	1	Largo plazo	1	Fugaz	1	Corto plazo	1
Media	2	Parcial	2	Medio plazo	2	Temporal	2	Medio plazo	2
Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4
Muy alta	8	Total	8	Crítico	(+4)				
Total	12	Crítico	(+4)						
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Perioridad (PR)		Recuperabilidad (MC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	1	Corto plazo	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4	Directo	4	Periódico	2	Medio plazo	2
Muy sinérgico	4					Continuo	4	Mitigable	4
								Irrecuperable	8

Fuente: Vicente Conesa - Vitoria - Guía E.I.A - 1997.

Formula que se utiliza para determinar la importancia de impactos ambientales negativos:

$$* I = \frac{+}{-} (3 * IN + 2 * EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

I : Importancia.

IN: Intensidad.

EX: Extensión.

MO: Momento.

PE: Persistencia.

RV: Reversibilidad.

SI: Sinergia.

AC: Acumulación.

EF: Efecto.

PR: Perioridad.

MC: Recuperabilidad.

La importancia del impacto está representada por un número que resulta del algoritmo mostrado en el Cuadro N° 14 (Importancia) en función del valor asignado a los símbolos considerados. El número resultante determina la importancia como sigue:

↗ IMPACTO COMPATIBLE	: < 25
↗ IMPACTO SEVERO	: 50-75
↗ IMPACTO MODERADO	: 25-50
↗ IMPACTO CRÍTICO	: > 75

2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Realizado el análisis de los datos obtenidos, éstos fueron organizados y procesados en forma manual y electrónica construyendo tablas, cuadros y gráficos estadísticos, entre otros. Esta información se encuentra en los resultados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS

3.1.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y/O VOLUMEN, TIPO Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.

3.1.1.1. VOLUMEN GENERADO POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.

Para la obtención del volumen se utilizó un recipiente cilíndrico (Balde); del cual a continuación se detallan sus dimensiones:

Datos del Balde:

$$H = 0.40 \text{ m}$$

$$D = 0.32 \text{ m}$$

$$\pi = 3.1416$$

Para la obtención del volumen y densidad se empleó la siguiente fórmula:

El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

$$V = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H - h)$$

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

Dónde:

W: peso de los residuos sólidos.

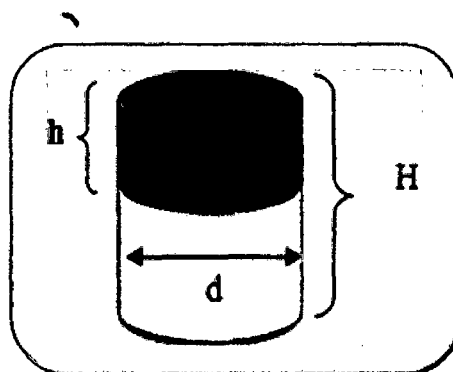
V: volumen del residuo sólido.

D: diámetro del balde.

H: altura total del balde.

h: altura libre de residuos sólidos.

π : constante "pi" (3.1416).



Se consideran datos a partir del día 2.

Cuadro N° 14: Densidad de residuos sólidos en la localidad de Roque 2010.

Día	Densidad (Kg./m³)
1	0.00
2	201.53
3	171.21
4	216.65
5	227.77
6	216.56
7	204.04
8	205.36
Promedio	206.16

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 15: Cantidad de Residuos Sólidos Recolectados en KG y porcentajes por día en la localidad de Roque 2010.

REGISTRO DE PESOS POR COMPONENTES DE RESIDUOS SOLIDOS EN %/día

N°	MATERIALES	DIAS																TOTAL Kg	Promedio	
		0		1		2		3		4		5		6		7				
		Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%			
1	Material orgánico (restos de comidas, plantas)	100.15	79.38	145.25	79.38	155.25	78.77	150.00	84.73	168.25	91.94	171.25	93.58	167.75	91.67	135.25	73.91	1093.00	156.14	80.35
2	Carbón	6.75	1.91	3.50	1.91	1.40	0.71	2.85	1.61	4.86	2.65	3.75	2.05	5.85	3.20	3.99	2.18	26.19	3.74	1.93
3	Papel	3.22	1.55	2.83	1.55	3.45	1.75	1.55	0.87	6.75	3.69	12.95	7.08	0.95	0.52	2.45	1.34	30.94	4.42	2.27
4	Plástico no rígido (Bolsas)	-	4.07	7.45	4.07	4.00	2.03	2.50	1.41	8.15	4.45	5.85	3.20	7.15	3.91	6.85	3.74	41.95	5.99	3.08
5	Plástico rígido	-	1.72	3.15	1.72	2.95	1.50	4.85	2.74	2.15	1.17	1.95	1.07	4.85	2.65	3.45	1.89	23.35	3.34	1.72
6	Telas, textiles	3.13	0.05	0.10	0.05	0.20	0.10	0.09	0.05	0.25	0.14	0.40	0.22	0.10	0.05	0.00	0.00	1.14	0.16	0.08
7	Vidrio	4.32	0.70	1.29	0.70	2.41	1.22	1.15	0.65	8.00	4.37	0.50	0.27	0.40	0.22	2.45	1.34	16.20	2.31	1.19
8	Metal Ferroso	1.33	0.05	0.10	0.05	1.47	0.74	1.40	0.79	2.00	1.09	3.20	1.75	1.68	0.92	1.85	1.01	11.69	1.67	0.86
9	Metal No Ferroso (Latas)	12.51	5.17	9.46	5.17	7.43	3.77	0.50	0.28	3.25	1.78	0.75	0.41	1.12	0.61	0.45	0.25	22.96	3.28	1.69
10	Teknopor	0.13	0.04	0.08	0.04	0.13	0.07	0.10	0.06	0.25	0.14	0.00	0.00	0.09	0.05	0.25	0.14	0.89	0.13	0.07
11	Cuero	0.13	0.04	0.08	0.04	0.13	0.07	0.00	0.00	0.05	0.03	0.65	0.36	0.03	0.02	0.00	0.00	0.94	0.13	0.07
12	Pañales, Toallas Higienicas	2.19	0.46	0.85	0.46	2.19	1.11	0.75	0.42	0.95	0.52	0.90	0.49	0.45	0.25	1.00	0.55	7.09	1.01	0.52
13	Jebe	-	0.46	0.85	0.46	0.90	0.46	0.75	0.42	0.45	0.25	0.55	0.30	1.45	0.79	0.61	0.33	5.56	0.79	0.41
14	Pilas y baterias	0.95	0.01	0.03	0.01	0.44	0.22	0.10	0.06	0.54	0.30	0.70	0.38	0.30	0.16	0.45	0.25	2.55	0.36	0.19
15	Material inerte (tierra)	8.65	4.37	8.00	4.37	14.75	7.48	10.45	5.90	9.70	5.30	9.85	5.38	13.35	7.30	9.75	5.33	75.85	10.84	5.58
TOTAL		143.450	100.000	182.991	100.000	197.090	100.000	177.038	100.000	215.599	117.819	213.254	116.538	205.521	112.312	168.797	92.243	1360.290	194.327	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 16: Generación per cápita del total de residuos sólidos en la localidad de Roque 2010.

RÉGISTRO DIARIO POR COMPONENTE DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS

N°	Materiales	DÍAS																								Total Kg	Promedio Kg	Total Kg/Hab.	Promedio Kg/Hab.
		0			1			2			3			4			5			6			7						
		N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc	N° de Hab	Kg	Gpc				
1	Material orgánico (restos de comidas, plantas)	306	100.15	0.33	302	145.25	0.48	299	155.25	0.52	296	150.00	0.51	303	168.25	0.56	302	171.25	0.57	294	167.75	0.57	292	135.25	0.46	1093.00	156.14	3.66	0.523
2	Cartón	306	6.75	0.02	302	3.50	0.01	299	1.40	0.00	296	2.85	0.01	303	4.86	0.02	302	3.75	0.01	294	5.85	0.02	292	3.99	0.01	26.19	3.74	0.09	0.013
3	Papel	306	3.22	0.01	302	2.83	0.01	299	3.45	0.01	296	1.55	0.01	303	6.75	0.02	302	12.95	0.04	294	0.95	0.00	292	2.45	0.01	30.94	4.42	0.10	0.015
4	Plástico no rígido (Bolsas)	306	-	-	302	7.45	0.02	299	4.00	0.01	296	2.50	0.01	303	8.15	0.03	302	5.85	0.02	294	7.15	0.02	292	6.85	0.02	41.95	5.99	0.14	0.020
5	Plástico rígido	306	-	-	302	3.15	0.01	299	2.95	0.01	296	4.85	0.02	303	2.15	0.01	302	1.95	0.01	294	4.85	0.02	292	3.45	0.01	23.35	3.34	0.08	0.011
6	Telas, textiles	306	3.13	0.01	302	0.10	0.00	299	0.20	0.00	296	0.09	0.00	303	0.25	0.00	302	0.40	0.00	294	0.10	0.00	292	0.00	0.00	1.14	0.16	0.00	0.001
7	Vidrio	306	4.32	0.01	302	1.29	0.00	299	2.41	0.01	296	1.15	0.00	303	8.00	0.03	302	0.50	0.00	294	0.40	0.00	292	2.45	0.01	16.20	2.31	0.05	0.008
8	Metal Ferroso	306	1.33	0.00	302	0.10	0.00	299	1.47	0.00	296	1.40	0.00	303	2.00	0.01	302	3.20	0.01	294	1.68	0.01	292	1.85	0.01	11.69	1.67	0.04	0.006
9	Metal No Ferroso (Latas)	306	12.51	0.04	302	9.46	0.03	299	7.43	0.02	296	0.50	0.00	303	3.25	0.01	302	0.75	0.00	294	1.12	0.00	292	0.45	0.00	22.96	3.28	0.08	0.011
10	Teknopor	306	0.13	0.00	302	0.08	0.00	299	0.13	0.00	296	0.10	0.00	303	0.25	0.00	302	0.00	0.00	294	0.09	0.00	292	0.25	0.00	0.89	0.13	0.00	0.000
11	Cuero	306	0.13	0.00	302	0.08	0.00	299	0.13	0.00	296	0.00	0.00	303	0.05	0.00	302	0.65	0.00	294	0.03	0.00	292	0.00	0.00	0.94	0.13	0.00	0.000
12	Pañales, Toallas Higiénicas	306	2.19	0.01	302	0.85	0.00	299	2.19	0.01	296	0.75	0.00	303	0.95	0.00	302	0.90	0.00	294	0.45	0.00	292	1.00	0.00	7.09	1.01	0.02	0.003
13	Jebe	306	-	-	302	0.85	0.00	299	0.90	0.00	296	0.75	0.00	303	0.45	0.00	302	0.55	0.00	294	1.45	0.00	292	0.61	0.00	5.56	0.79	0.02	0.003
14	Pilas y baterías	306	0.95	0.00	302	0.03	0.00	299	0.44	0.00	296	0.10	0.00	303	0.54	0.00	302	0.70	0.00	294	0.30	0.00	292	0.45	0.00	2.55	0.36	0.01	0.001
15	Material Inerte (tierra)	306	8.65	0.03	302	8.00	0.03	299	14.75	0.05	296	10.45	0.04	303	9.70	0.03	302	9.85	0.03	294	13.35	0.05	292	9.75	0.03	75.85	10.84	0.25	0.036
TOTAL		143.45	143.45	0.47	182.99	0.61	197.09	0.66	177.04	0.60	215.80	0.71	213.25	0.71	205.52	0.70	168.80	0.58	1360.29	194.33	4.668	0.651							

GPC en Kg/Hab/Dia = **0.651**

Fuente: Elaboración propia.

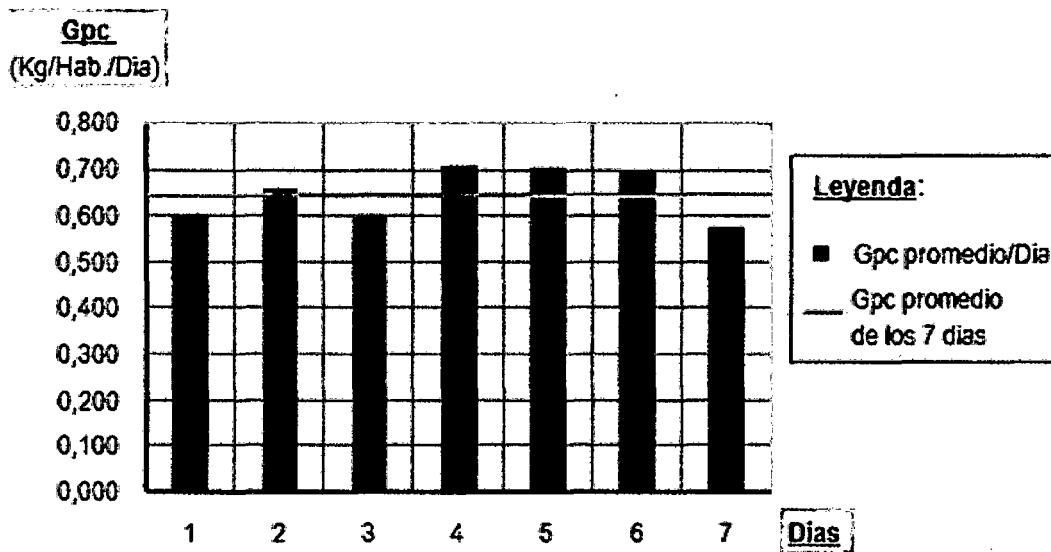
En el cuadro N° 17 se muestra la GPC de la localidad de Roque – Alonso de Alvarado en tal sentido se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{GPC} = \frac{\text{Kg. Recolectados / Día}}{\text{Número de habitantes}}$$

Y promediando los 7 días tenemos:

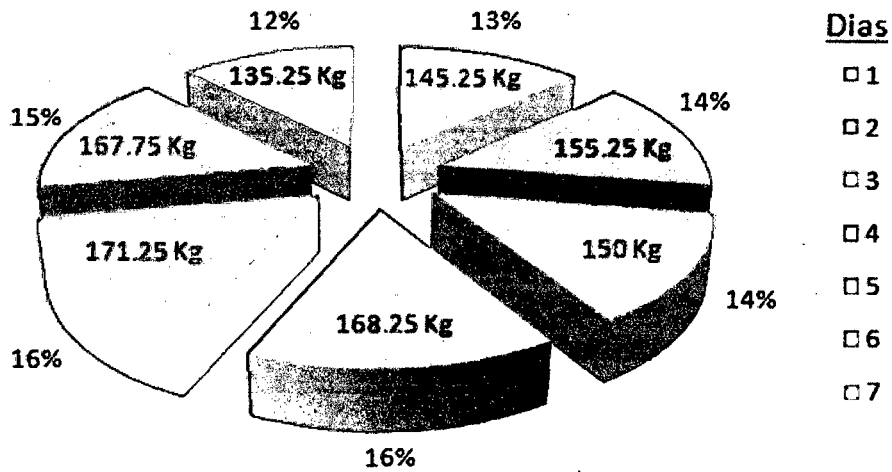
La GPC de Roque es = 0.651

Gráfico N° 01: Distribución gráfica de la gpc promedio de la localidad de Roque 2010.



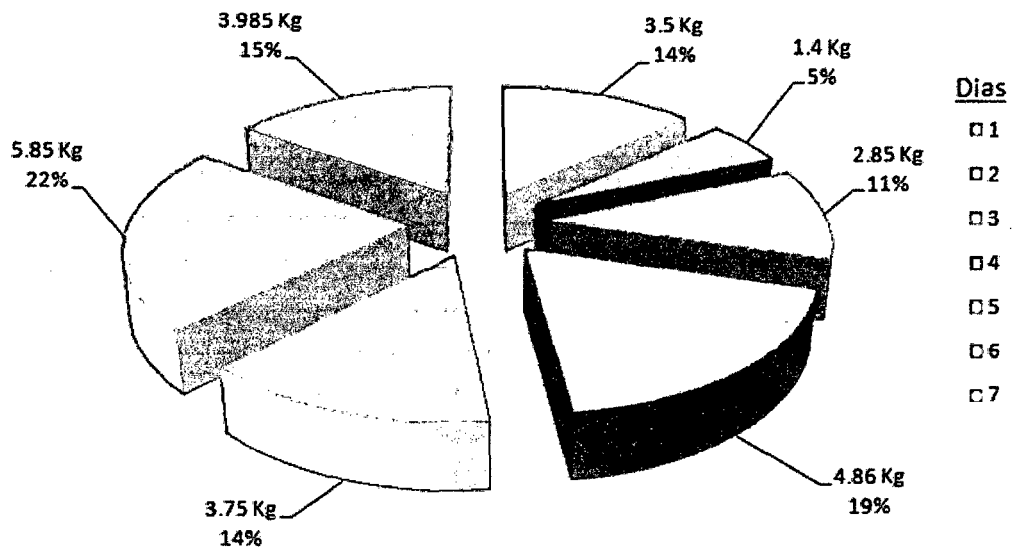
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 02: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de materia orgánica (restos de comida, plantas) producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



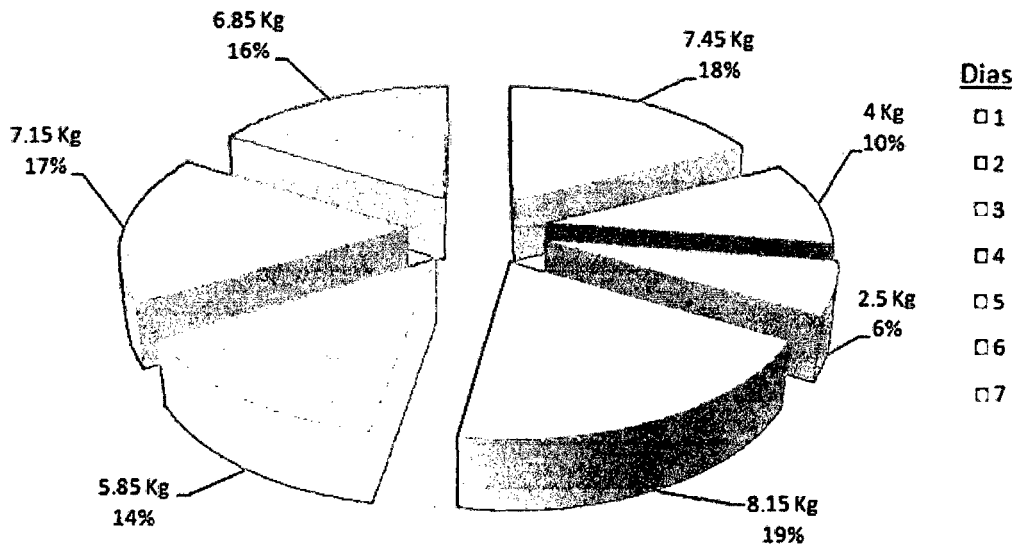
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 03: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de carbón producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



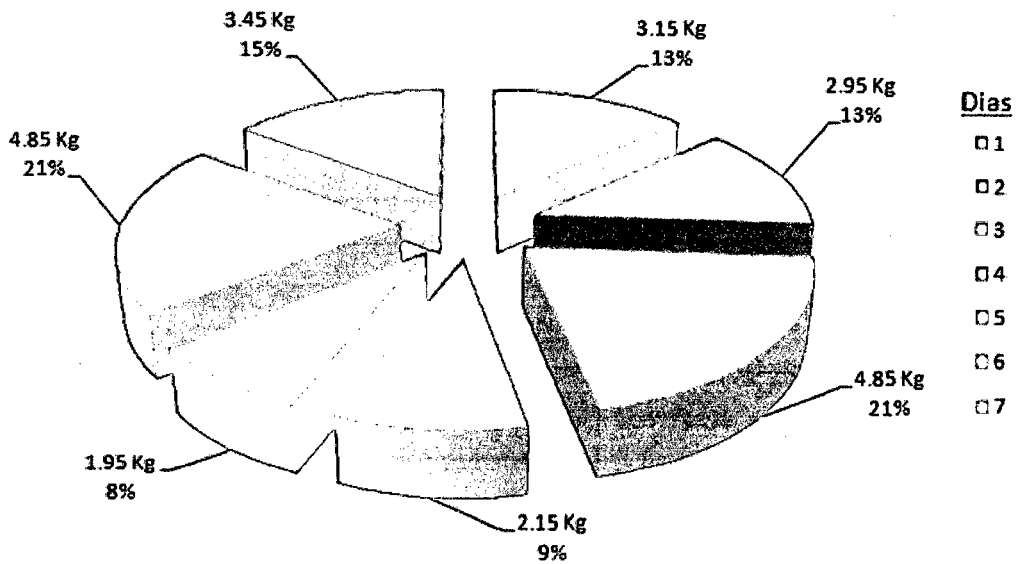
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 04: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de plástico no rígido (bolsas) producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



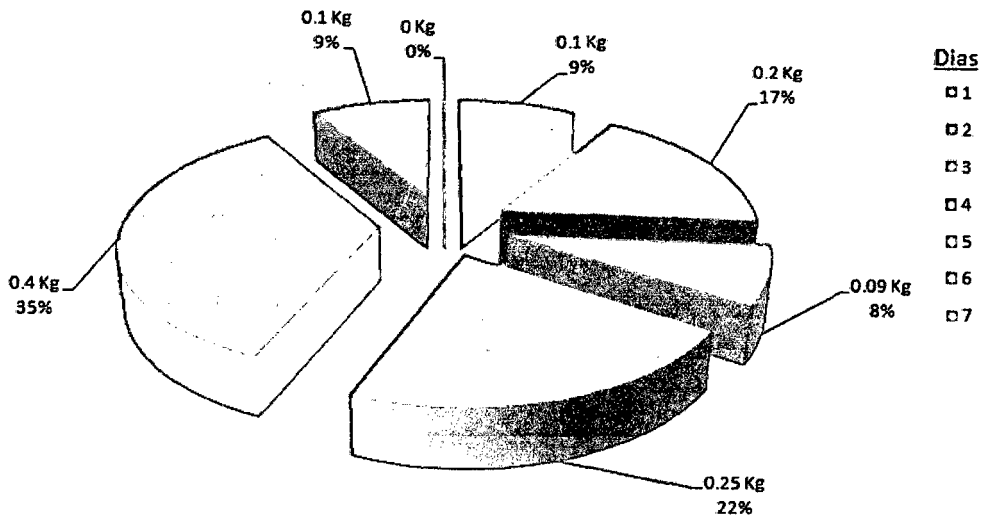
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 05: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de plástico rígido producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



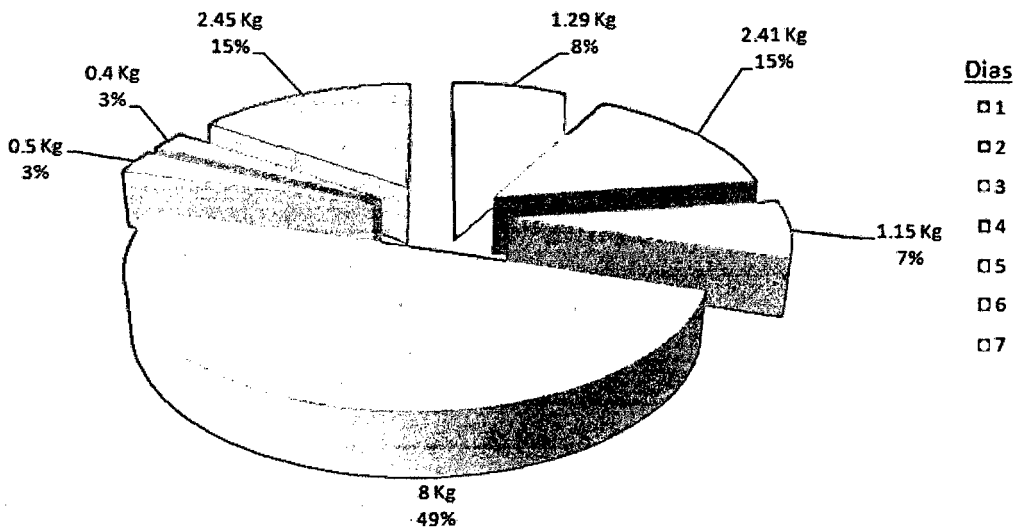
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 06: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de telas, textiles producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



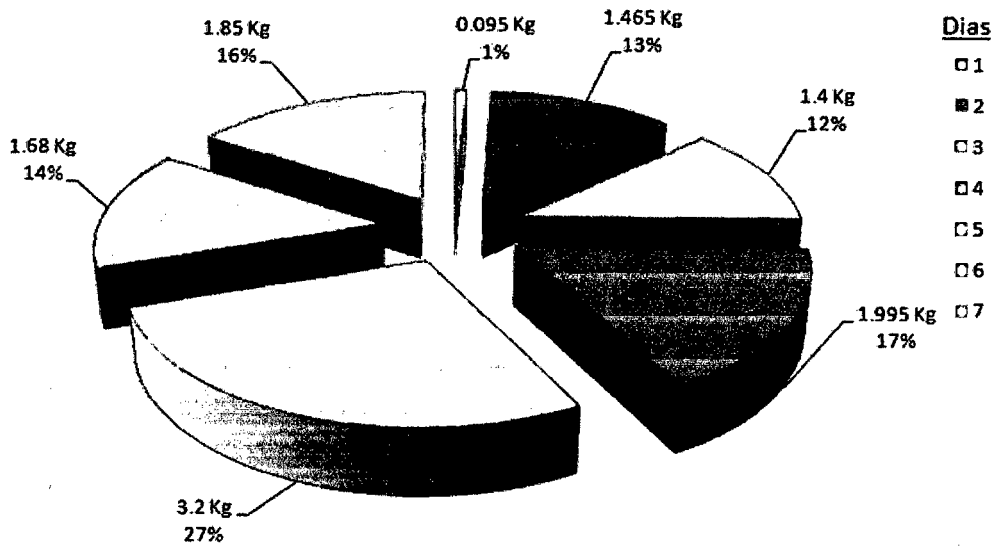
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 07: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de vidrio producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



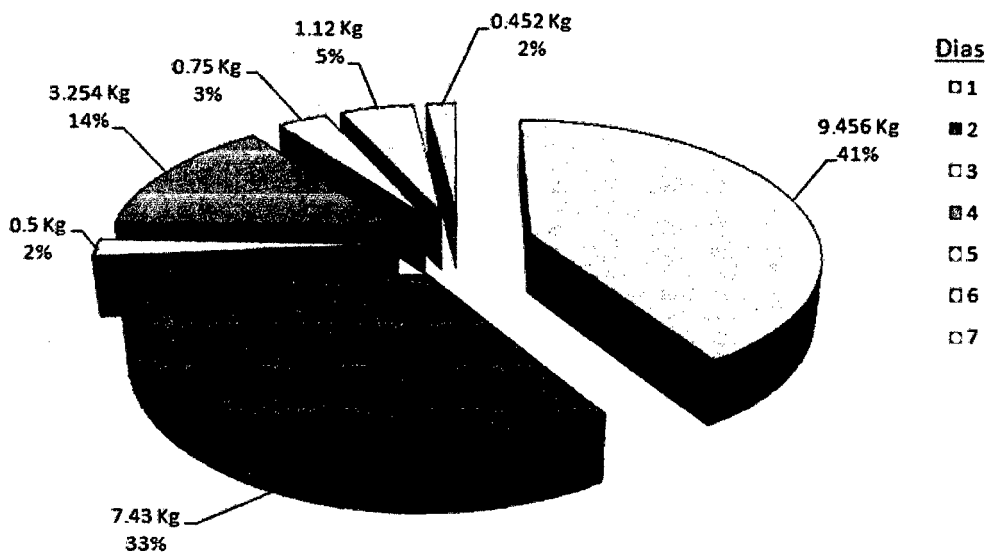
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 08: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de metal ferroso producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



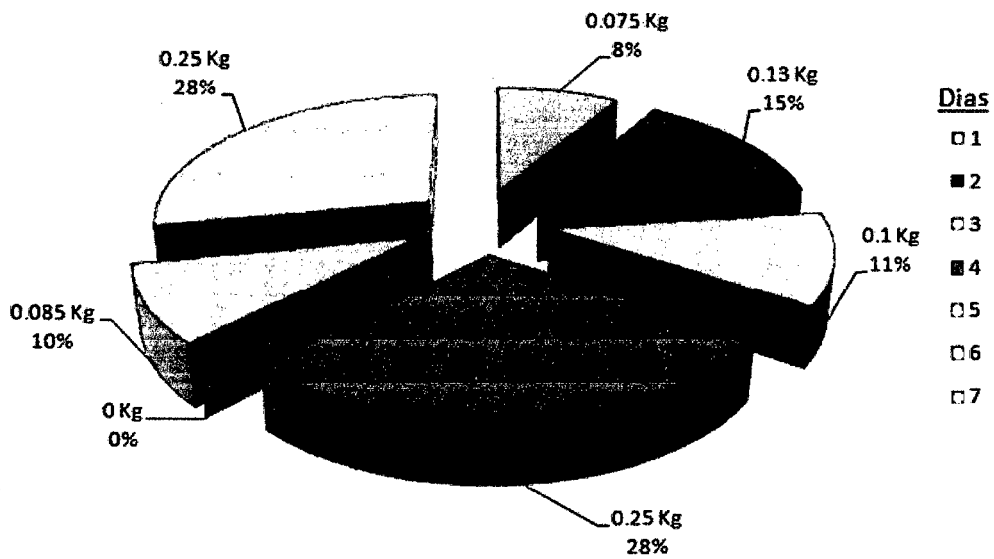
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 09: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de metal no ferroso (latas) producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



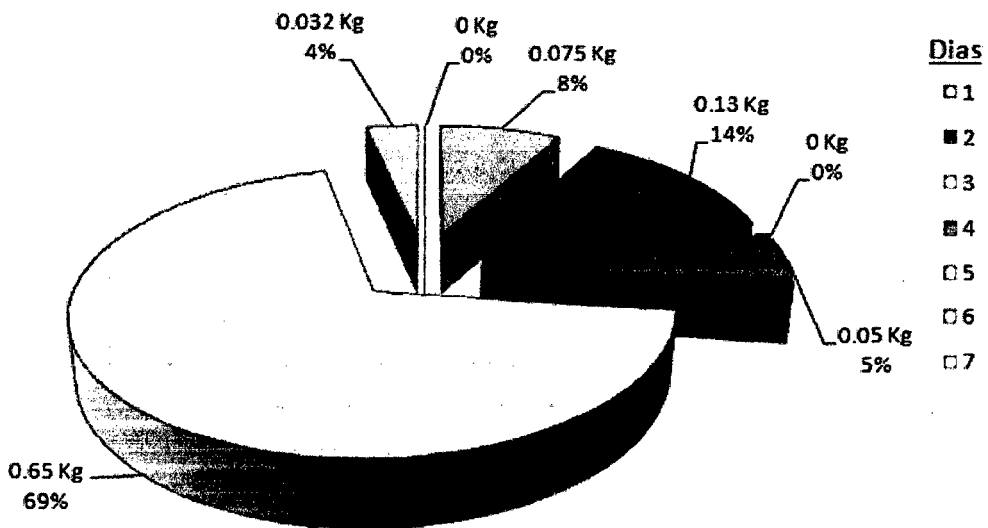
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 10: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de teknoporproducidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



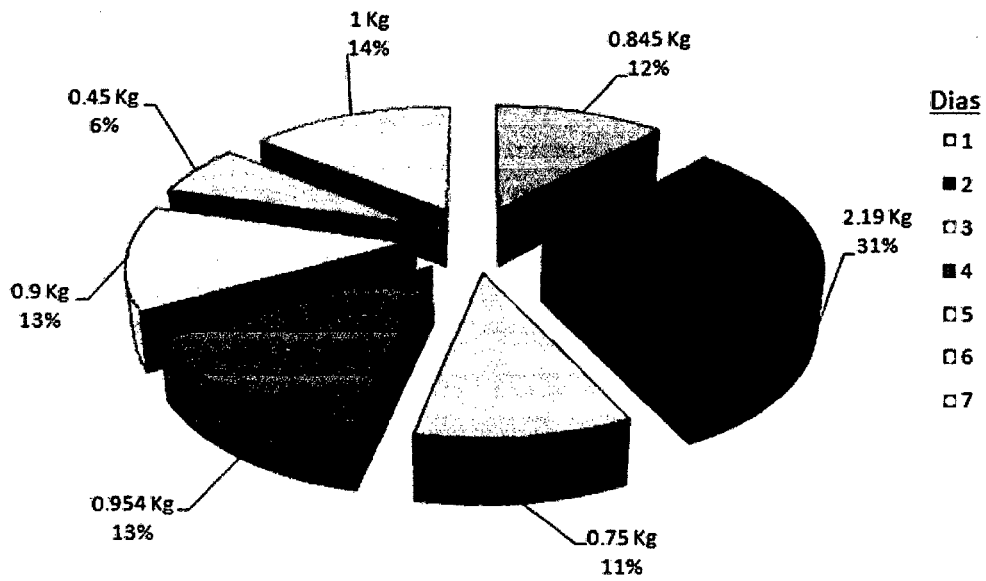
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 11: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de cuero producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



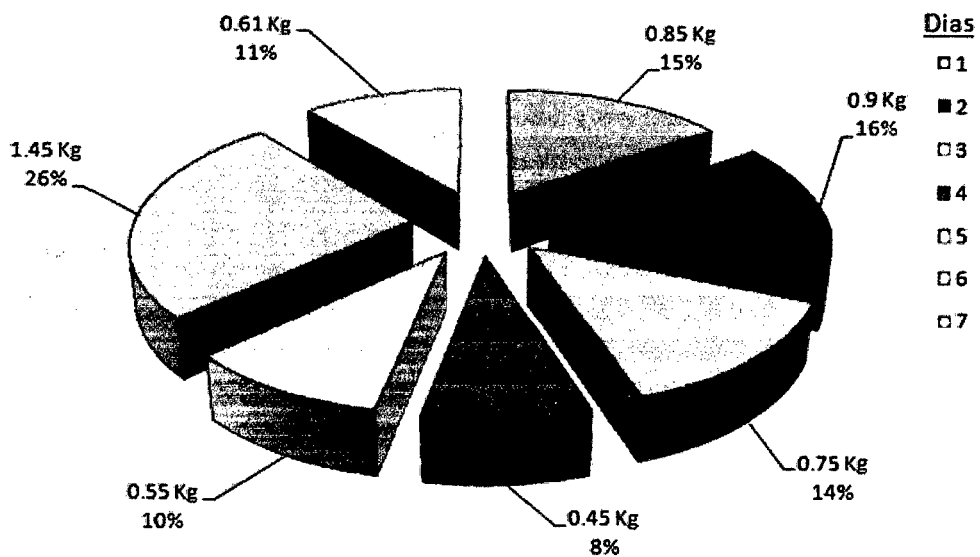
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 12: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de pañales, toallas higiénicas producidas durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



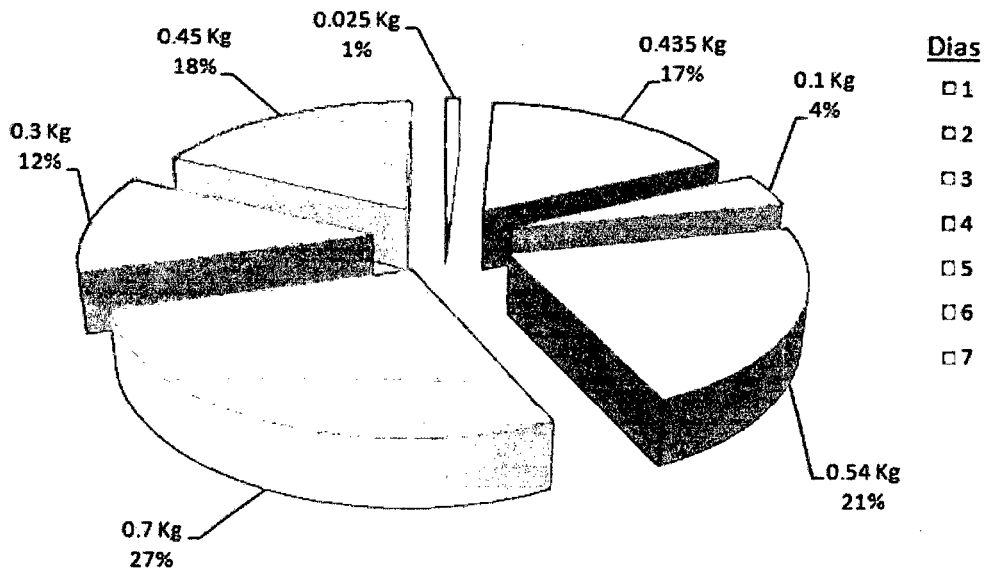
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 13: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de jebe producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



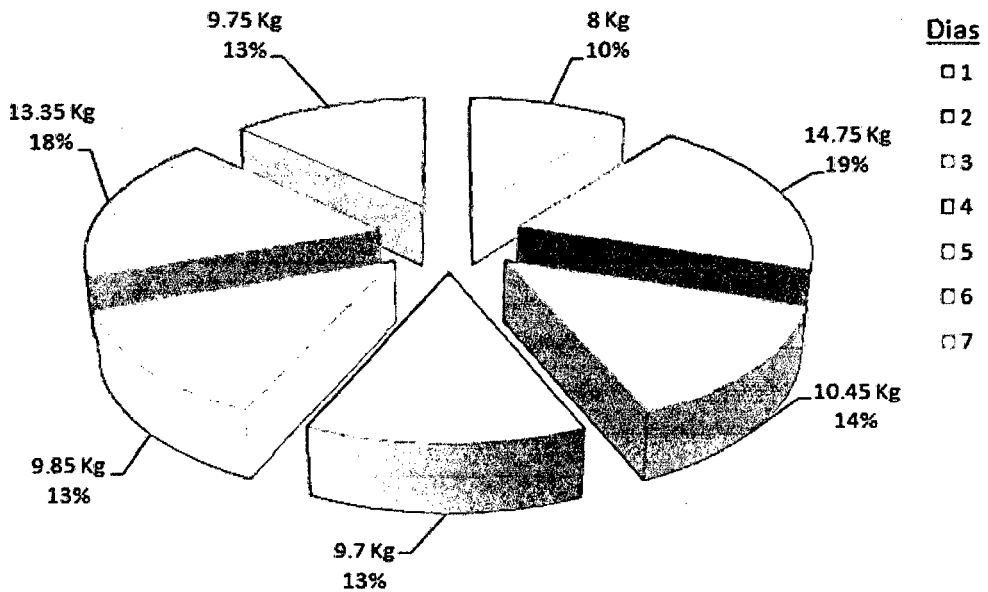
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 14: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de pilas y baterías producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



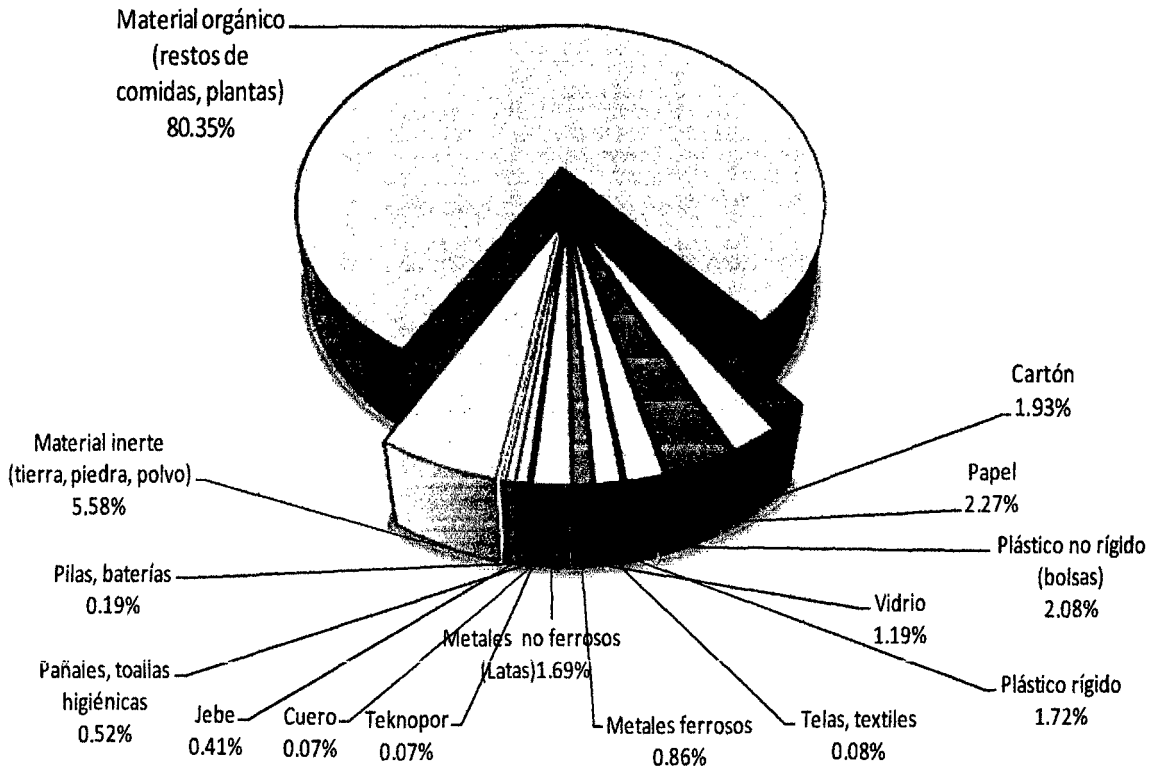
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 15: Distribución gráfica de la cantidad en kilogramos de material inerte (tierra) producidos durante 7 días en la localidad de Roque 2010.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 16: Distribución gráfica de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios (peso %) en la localidad de Roque 2010.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS Y/O RELEVANTES DEL REAPROVECHAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.

3.1.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS GENERADO POR EL "MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010".

Criterios tomados en la evaluación de impacto ambiental, es a través de Leopold (Leopold, 1971) la cual ha sido adaptada al tipo de proyecto de investigación:

La identificación de los impactos a través de la intersección o cruce entre las acciones, **ver matriz N° 01.**

Valorización de los impactos identificados, ya que cada actividad determina un impacto directo en algún factor ambiental evaluado, la cual puede ser positivo (+) o negativo (-). Ésta valoración se consigue mediante el cruce de las acciones del proyecto de investigación "**Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque 2010**", frente a los elementos que se ven afectados por el mismo en el medio natural. Los impactos han sido caracterizados (descritos), jerarquizados mediante un valor de gravedad del impacto sobre los factores ambientales y evaluados de modo global (**Ver matriz N° 2 y 3**). La escala de valoración escalar utilizada fue como se aprecia en la siguiente tabla (**Tabla N° 01**):

Tabla N° 02: Ponderación escalar de impactos ambientales.

CLASIFICACIÓN	SÍMBOLO	VALOR ESCALARMÁXIMO	CONCEPTO
MUY OPTIMO	MO	1	IMPACTO MUY POSITIVO (+)
OPTIMO ALTO	OA	0.875	IMPACTO POSITIVO (+)
OPTIMO MEDIO	OM	0.75	
OPTIMO BAJO	OB	0.625	
REGULAR	R	0.5	IMPACTO MEDIO (+/-)
IRREGULAR ALTO	IA	0.375	IMPACTO NEGATIVO (-)
IRREGULAR MEDIO	IM	0.25	
IRREGULAR BAJO	IB	0.125	
MUY IRREGULAR	Mi	0	IMPACTO MUY NEGATIVO (-)

Fuente: Casas - 1995.

3.1.2.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES QUE SON AFECTADOS POR EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010.

Los factores ambientales son los elementos, cualidades y procesos del entorno que son afectados por acciones y/o actividades del funcionamiento del proyecto de forma significativa, nos referimos a ellos con la calificación de relevantes.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema, nos permitió disponer los factores relevantes, desagregado en cuatro niveles siguientes:

- a. Subsistemas.- (físico – natural, socioeconómico, etc.).
- b. Medios.- Esto es la división subsecuente a los subsistemas (biótico, abiótico, perceptual, etc.).
- c. Factores.- (suelo, clima, vegetación, estética de interés, etc.)
- d. Subfactores o división de los factores (morfología, precipitación, arbustivas, etc.)

Cuadro N° 17: Factores ambientales afectados por el “Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque 2010”.

SUBSISTEMAS	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	INDICADORES
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO Suelo	Aumento de capa fértil del suelo	Volumen de suelo fértil como cobertura final
		Alteración de las características edáficas	Propiedades físicas, químicas y de fertilidad (estructura, macro y micronutrientes del suelo, entre otros)
		Contaminación	Presencia de aceites y grasas, cemento, residuos sólidos, etc.
	Geomorfología	Activación de procesos erosivos	Superficie expuesta al arrastre
		Cambio en las geoformas	Cambio en la topografía
	HIDROSFÉRICO	Aporte de sustancias deletéreas	DBO, DQO, sólidos suspendidos totales, conductividad, grasas y aceites, pH, turbiedad,
		Calidad del agua	Alteración de las características hidráulicas de la microcuenca.
	ATMOSFÉRICO Calidad del aire	Alteración en la fase gaseosa	Metano (CH ₄), dióxido de Carbono y sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)
		Alteración en la fase sólida	Material particulado
	Ruido	Incremento en los niveles de presión sonora	Nivel de ruido
BIÓTICO	PAISAJE	Mejoramiento de las visuales paisajísticas	Tipo de especies vegetales plantadas. Distribución espacial de las especies vegetales.
	VEGETACIÓN	Cambio en la cantidad de biomasa	Superficie de cobertura vegetal afectada. Número
		Pérdida de las especies en la composición florísticas.	Dominancia absoluta
		Afectación de la vegetación por depositación de material particulado.	Cantidad de material sólido volátil por unidad de área.
	FAUNA	Fragmentación y pérdida de microhábitats.	Comformación de relictos. Ausencia de fauna.
		Ahuyentamiento temporal de la avifauna.	Ausencia de avifauna.
Creación de micro hábitats.		Presencia de avifauna.	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICO Actividad turística Tratamiento de desechos Bienes y servicios Rentas comercio de residuos reciclados Actividad Productiva	Cambio en el uso del suelo.	Direccionamiento en el uso del suelo.
		Afectación de la actividad turística.	Disminución de turistas.
		Generación de empleo.	Número de personas vinculadas al proyecto.
		Demanda de bienes y servicios.	Compra de materiales primas y contratación de servicios para la construcción de las obras.
		Generación de rentas.	Ingresos por impuestos.
		Cambio en el valor de la tierra.	variación de los precios de la tierra.
	SOCIAL Estilo de vida Salud y seguridad Empleo Educación Alimentación Comercio Contaminación Participación ciudadana	Incomodidad.	Quejas de la comunidad.
		Aumento de accidentalidad.	Numero de accidentes registrados.
		Generación de expectativas.	Solicitud de empleo.
		Mejoramiento en la disposición de los residuos sólidos.	Toneladas de residuos dispuestas.

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ N° 03		Demanda Ambiental	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010								TOTAL (MEDIA)
			ETAPAS DEL PROYECTO								
NIVEL DE CALIDAD AMBIENTAL		Oferta Ambiental	ETAPA I	ETAPA II					ETAPA III		
			GESTIÓN	COMPONENTES DEL PROYECTO							
		*		ADECUADO ALMACENAMIENTO Y BARRIDO	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	SISTEMA DE REAPROVECHAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	ADECUADAS PRÁCTICAS DE LA POBLACIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
FACTORES AMBIENTALES	ABIÓTICO	TERRA	-	IA	OM	OB	IA	OM	OB	OA	OB
		AGUA	-	OB	OM	IA	IA	OM	OB	OA	OB
		AIRE	-	OM	OB	OM	IA	OA	R	OM	OM
		PROCESOS NATURALES	-	OM	OB	OM	R	R	R	OE	R +/-
	BIÓTICO	FLORA	OM	OM	OB	OM	IB	OA	R	OM	OM
		FAUNA	OM	OM	OB	OM	IB	OA	OB	OM	OM
	FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURAL (HUMANOS)	USO DE SUELOS	OM	OM	OB	OM	IA	OM	OB	OE	OM
		ACTIVIDADES	OM	OB	OB	OM	IA	R	OB	OM	OB
		INTERÉS ESTETICO	OM	OM	OB	OM	IA	R	OB	OE	OM
		NIVEL CULTURAL	OM	OM	OM	OM	IB	OA	OM	OA	OM
		SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	OM	OM	OB	OM	IA	R	R	R	R +/-
	TOTAL (MEDIA)			OM	OM	OB	OM	IA	OA	OB	OM

IMPACTO AMBIENTAL:

R: Regular IB: Irregular Bajo OB: Optimo Bajo OM: Optimo Medio OA: Optimo Alto.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2.4. IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES DEL PROYECTO.

➤ Impactos ambientales directos en la Fase de Pre Inversión.

Los impactos ambientales en la fase de Pre Inversión como la elaboración de los estudios a nivel de perfil del proyecto "Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque 2010", se considera como impacto positivo, porque va contribuir en la búsqueda del financiamiento para solucionar este problema del inadecuado manejo de los residuos sólidos en la localidad de Roque, del corto plazo con la contribución inmediata de la población beneficiada.

➤ Impactos ambientales directos en la Fase de Inversión.

Según los estudios de inversión del proyecto "Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque 2010", se describe los impactos ambientales por componentes de la fase inversión del proyecto teniendo los siguientes impactos por componentes:

a). Impactos ambientales en almacenamiento y barrido. Los impactos ambientales que se van a generar en la localidad de Roque son positivos y son los siguientes:

- Impacto ambiental por la adquisición de recipientes para almacenamiento de los residuos sólidos.
- Impacto ambiental por la capacitación al personal del servicio de barrido.
- Impacto ambiental por la implementación de equipamiento y herramientas par sea almacenamiento y barrido.
- Impacto ambiental por la Limpieza y recolección de los residuos público en la localidad de Roque.
- Mejora de la salud pública en la localidad de Roque.
- Disminución de la contaminación del agua, suelo, aire y biodiversidad en la localidad de Roque.

b). Impactos ambientales en recolección y transporte.

Según los estudios de inversión del proyecto "Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque 2010", se describe los impactos ambientales ocasionados por las actividades por la implementación del componente de recolección y transporte de residuos sólidos municipales en la localidad de Roque y son los siguientes:

- ⇒ Impactos ambientales por la capacitación al personal de recolección y transporte.
- ⇒ Impactos ambientales por la elaboración de un diseño de rutas de recolección y transporte de residuos sólidos.
- ⇒ Impactos ambientales por la adquisición de equipamiento y herramientas para recolección y transporte.
- ⇒ Mejora de la salud pública en la localidad de Roque.
- ⇒ Disminución de la contaminación del agua, suelo, aire y biodiversidad en la localidad de Roque.

c). Impactos ambientales en el sistema de reaprovechamiento de residuos sólidos.

- ⇒ **Impacto ambiental por la adquisición de equipamiento y herramientas para reaprovechamiento.**
- ⇒ **Impacto ambiental por la Construcción de Infraestructura de reaprovechamiento.**
 - ✓ Ruido - Nivel de Ruido.
 - ✓ Ruido - Flora y Fauna.
 - ✓ Ruido - Salud y seguridad.
 - ✓ Emisión de material fino - Aire.
 - ✓ Emisión de material fino - Salud y Seguridad.
 - ✓ Mano de Obra y Empleo - Empleo y actividades económicas.

⇒ **Impacto ambiental por la capacitación al personal de reaprovechamiento.**

El impacto se considera positivo, porque el proyecto va contribuir en el fortalecimiento de capacidades al personal que realiza el trabajo de reaprovechamiento de los residuos sólidos en el relleno sanitario de la localidad de Roque, con la finalidad de reaprovechar algunos materiales de valor comercial como, vidrio, plástico, papel, cartón y otros que pueden ser vendidos para su reciclado. Por otra parte el los residuos orgánicos, se ubicaran en el relleno sanitario para su descomposición y transformación en abono compost orgánico, que a la venta de este producto a los agricultores del distrito, generara ingresos económicos por la venta del abono orgánico, que este recurso económico será utilizado en la operación y mantenimiento del relleno sanitario que se construirá con la ejecución del presente proyecto.

d). Impactos ambientales en la disposición final de residuos sólidos.

⇒ **Impacto ambiental por la construcción de la infraestructura del relleno sanitario.**

- ✓ Ruido - Nivel de Ruido.
- ✓ Ruido - Flora y Fauna.
- ✓ Ruido - Salud y seguridad.
- ✓ Emisión de material fino - Aire.
- ✓ Emisión de material fino - Salud y Seguridad.
- ✓ Mano de Obra y Empleo - Empleo y actividades económicas.
- ✓ Estabilidad del residuo / terreno- Suelo y subsuelo.
- ✓ Olores -Aire.
- ✓ Riesgo de accidentes y contaminación - Salud y Seguridad.
- ✓ Cambio en la Estructura Paisajística.
- ✓ Alteración de Calidad de Aguas subterráneas y superficial.
- ✓ Destrucción Directa del Suelo.

☉ **Impacto ambiental por la capacitación del personal de servicio de disposición final.**

El impacto se considera positivo, porque el proyecto va contribuir en el fortalecimiento de capacidades al personal del servicio de disposición final que demanda el relleno sanitario, con la finalidad de estar preparado en la realización de sus funciones durante su permanencia de trabajo.

☉ **Impacto ambiental por la adquisición de equipos y herramientas.**

El impacto se considera como positivo porque va permitir contar con el equipamiento y herramientas adecuadas para la operación del relleno sanitario en la localidad de Roque, con el objetivo de contribuir en el tratamiento de los residuos sólidos municipales producidos por la población de la localidad de Roque.

e). Impactos ambientales en la gestión administrativa y financiera.

El impacto se considera como positivo, porque va a permitir, contar con el área encargada de administrar el servicio de limpieza pública en la Municipalidad distrital de Alonso de Alvarado – Roque, la cual estará implementada con un software de costeo del servicio de limpieza pública, y con personal capacitado que tendrá la función de velar por la operación y mantenimiento de todos los componentes del proyecto. Además elaborará el plan de sensibilización para la segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos.

f). Impactos ambientales en las adecuadas prácticas de la población.

El impacto se considera positivo, porque el proyecto va contribuir en el fortalecimiento de capacidades a la población en general de la localidad de Roque para generar actitudes positivas en el manejo de los residuos sólidos, como el almacenamiento de sus residuos domésticos segregados, barrido de sus calles, cultura de pago por el servicio de limpieza pública,

tener cultura de higiene para el manipuleo de sus alimentos, etc. Y de esta manera la población va a asegurar la sostenibilidad del manejo integral de los residuos sólidos en todas sus etapas, contribuyendo en mejorar su calidad de vida en un ambiente saludable eco turísticamente segura, que ofrece servicios al turista, de alimentación, alojamiento, y guiado a los diferentes atractivos turísticos del distrito de Alonso de Alvarado – Roque.

➤ **Impactos ambientales directos en la Fase de Post Inversión.**

Según los estudios de Post Inversión del proyecto, se describe los impactos ambientales generados por la operación y mantenimiento del proyecto que a continuación se detalla.

- a). **Impacto ambiental en la operación.** En esta etapa de la operación el impacto se considera positivo pues se va a realizar diversas actividades como almacenamiento y barrido, recolección y transporte, sistema de reaprovechamiento, disposición final de residuos sólidos, gestión administrativa y financiera, adecuadas prácticas de la población; que permitirá realizar las labores indicadas en forma eficiente y sostenible con el ambiente.

- b). **Impacto ambiental en el mantenimiento.** En la fase de mantenimiento el impacto encontrado también es positivo, en ella se va a realizar las siguientes actividades, de almacenamiento y barrido, recolección y transporte, sistema de reaprovechamiento, disposición final de residuos sólidos; esto se logrará en forma eficaz porque se va a tener un aliado efectivo que es la población porque ha logrado adquirir hábitos favorables de higiene y conciencia ambiental.

3.1.3. PROPUESTA DE MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE ALONSO DE ALVARADO – ROQUE 2010.

La siguiente propuesta incluye medidas y/o acciones que la administración municipal actual debe tomar en cuenta para una gestión adecuada de los residuos sólidos, que permita mejorar las condiciones de salud y ambiente de la población.

Quiero dejar en claro que dichas medidas son generales, entre algunas con ciertos detalles, dado el ámbito del problema que precisa de la formulación y desarrollo de programas y proyectos en cada fase del sistema de manejo, que así mismo escapen a los propósitos del presente proyecto de tesis. No obstante, se cumple con el objetivo de proponer ciertas medidas y acciones que orienten a tomar decisiones adecuadas a la autoridad municipal en pro de un saludable desarrollo de la acogedora y turística ciudad localidad de Alonso de Alvarado Roque

La Municipalidad Distrital de Alonso de Alvarado, más conocido Roque debe establecer su Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PGARS), el mismo que deberá estar anexada al PIGARS provincial de Lamas, cuya planificación debe surgir de un proceso participativo. Dicho plan deberá contener las metas de calidad y cobertura del sistema de gestión de residuos, que se desea alcanzar en el corto, mediano y largo plazo. Ley N° 27314 (Ley General de Residuos Sólidos)

3.1.3.1. MEDIDAS PARA LA FASE DE ALMACENAMIENTO.

En esta etapa cuya responsabilidad recae en el usuario, es necesario establecer pautas que conduzcan a un almacenamiento adecuado y sanitario de los residuos que faciliten los trabajos subsiguientes del sistema.

- ☞ Los recipientes de almacenamiento a fin de proteger a las personas de molestias y peligros para la salud y asegurar una adecuada recolección, deben reunir los siguientes requisitos:
- ☞ La forma, preferentemente, debe ser cilíndrica y con asas.
- ☞ Capacidad mínima de treinta litros (30 lt.)

- ↻ Las dimensiones deben ser de treinta centímetros (30 cm.) de diámetro y cuarenta centímetros (40 cm.) de altura.
- ↻ Debe poseer tapa con ajuste hermético para evitar la propagación de malos olores y proteger el contenido de insectos, roedores y animales domésticos.
- ↻ Deben ser de material durable, impermeable y de fácil lavado.

Por otro lado, los residuos de mercado requieren de un almacenamiento de acuerdo a su volumen de producción y considerando la única fuente principal de generación de residuos de mercado de Roque (0.3 tn/día); como medida útil y práctica de bajo costo, se recomienda los tipos de almacenamiento mostrados en el **siguiente cuadro:**

Cuadro N° 18: Tipos de almacenamiento recomendados para residuos de mercado en la localidad de Roque 2010.

Mercado	Generación* (Kg/día)	Volumen (m³/día)	Frecuencia de recolección	Tipo de almacenamiento
Mercado Roque	300	0.6	Diaria	1 contenedor (1.2m³)**
Plaza de Armas	80	0.3	Diaria	02 cilindros (0.6m ³)
Calles principales	40	0.2	Diaria	1 cilindro (0.2m ³)

Fuente: Elaboración propia.

* Generación incrementada en un 10% considerando variaciones.

** Las dimensiones recomendadas es de Ancho = 1,2m, Largo = 1.3m, Altura = 1.0m

Dichos depósitos deben poseer una tapa adecuada que evite la propagación de malos olores y presencia de animales y/o bacterias infecciosos. En la medida de lo posible el cilindro debe tener interiormente un saco plástico para mantener mejores condiciones sanitarias.

En el caso del mercado de Roque se ha recomendado un contenedor pequeño (1.2m³) con llantas que debe ser ubicado en punto estratégico y muy visible, al mismo tiempo esta medida tiene que estar acompañado de una campaña de concienciación y educación a los usuarios para que depositen sus residuos en bolsas plásticas y así facilitar su posterior recolección. La ubicación de los cilindros debe ser en un lugar seguro que evite su deterioro y mal uso.

En relación a los residuos de tipo comercial, institucional, barrido y limpieza de vías públicas, se recomienda los tipos de almacenamiento:

- A) Bugis Rodantes
- B) Timbo de Plásticos con ruedas Adaptadas

Nota: No se recomienda la utilización de Cilindros de Hierro por la excesiva lluvia y humedad de la zona.

3.1.3.2. BARRIDO DE VÍAS PÚBLICAS.

Este servicio, el cual permite dar un aspecto de orden y limpieza a las calles, que la ciudad requiere, se recomienda continuar con el barrido tipo manual. A continuación se muestra las características generales recomendados para el barrido de vías públicas.

- a) Se debe tener brigadas de Obreros barredores, los mismos que se le puede asignar sectores en metros lineales o kilómetro barrido por jornada de Trabajo.
- b) Así mismo, incrementar la cobertura gradualmente hasta un 80% comprendiendo calles céntricas como la calle principal que conecta la parte urbana de la localidad de Roque.
- c) Estas medidas deben estar comprendidas en un plan de mejoramiento de este componente del sistema, con el apoyo y asesoramiento de un profesional del área, que en forma detallada plantee y desarrolle las acciones de dicho plan, considerando para el diseño del barrido los siguientes puntos:
 - 1. Rutas de barrido.
 - 2. Frecuencia de barrido.
 - 3. Puntos de concentración del barrido.
 - 4. Rutas de transporte del barrido.
 - 5. Equipo y personal necesario.

3.1.3.3. MEDIDAS PARA LA FASE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

La recolección de los residuos sólidos, no seleccionados y separados, en una zona urbana es difícil y compleja. Roque, una ciudad con un relieve muy irregular y con pendientes de moderadas a fuertes, con calles no pavimentadas, desarrollo creciente de las afueras de la ciudad, constituyen un caso muy particular en la búsqueda de alternativas de un sistema de recolección y transporte de acuerdo a sus características, urbanísticas, económicas y sociales.

Considerando que esta fase representa entre el 60 – 80% de los costos del servicio, es necesario poner énfasis en medidas que conlleven a su optimización. Se recomienda que las rutas de recolección a establecerse sigan las siguientes pautas:

- ↻ Evitar duplicaciones innecesarias (pasar por una misma calle).
- ↻ Contemplar las disposiciones de tránsito.
- ↻ Minimizar el número de vueltas izquierdas y redondas, con el propósito de evitar pérdidas de tiempo al cargar, reducir peligros a la tripulación y evitar obstaculizar el tránsito.
- ↻ Las rutas con mucho tráfico no deben recorrerse en la hora de mayor tránsito.
- ↻ Dentro de lo posible las rutas deben iniciarse en los puntos más cercanos al garaje, y conforme avanza el día ir acercándose al lugar de disposición final con el propósito de disminuir el tiempo de acarreo.
- ↻ Dentro lo posible, las vías empinadas (pendientes) deben recorrerse cuesta abajo, realizando la recolección de ambos lados (trazo "peine"), con el fin de aumentar la seguridad del trabajo, acelerar la recolección, minimizar el desgaste de equipos y reducir el consumo de combustible y aceite.

3.1.3.4. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

En base a los resultados de la composición y cantidad de residuos generados en la ciudad de Roque, se recomienda implementar un proyecto piloto de producción de Compost con las siguientes consideraciones de fuente y cantidad de materia orgánica a tratar, mostradas en el **siguiente Cuadro:**

Cuadro N° 19: Consideraciones generales para un proyecto piloto de producción de compost en la localidad de Roque 2010.

Fuente	Materia orgánica estimada de generación por día	Técnica
Mercado y Restaurantes	300 Kg.	Rumas en hileras de altura de 1.0 a 1.5 m y ancho 2m. Longitud depende de los residuos recepcionados.
Zona periurbana: Centros poblados y caseríos Aledaños	220 Kg.	
TOTAL	520.0 Kg.	

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario señalar que dicho proyecto se ejecutaría con operaciones manuales y requiere de estudios específicos que considere aspectos como:

1. Separación de los residuos sólidos.
2. Demanda de Compost.
3. Capital de inversión.
4. Costos de operación y mantenimiento.
5. Costos de transporte.
6. Terreno apropiado.

3.1.3.5. MEDIDAS PARA LA FASE DE DISPOSICIÓN FINAL

Las condiciones socio económico y características de los residuos sólidos generados en la ciudad de Roque nos conlleva a determinar que el método más adecuado para la disposición final, fase última del ciclo de vida de los residuos sólidos, es el RELLENO SANITARIO MANUAL (RSM).

El RSM es una alternativa técnica y económica recomendada para poblaciones urbanas y rurales menores de 40,000 habitantes que generan menos de 20 tn diarias de desechos. A continuación se presenta las ventajas y beneficios de la construcción y operación de un RSM en la ciudad de Roque.

- Constituye la alternativa más viable para el distrito de Alonso de Alvarado Roque por su generación estimada de residuos sólidos de aproximadamente de 1.2 tn/día.
- Mínima inversión inicial, tanto en equipo, infraestructura y personal. Así mismo, bajos costos de operación y mantenimiento.
- Generación de empleo local.
- Clausura de los botaderos urbanos y periurbanos, para la eliminación de los problemas de contaminación y salud pública que ello conlleva.
- Terminado la vida útil se tiene la opción de recuperar el terreno donde se instale el RSM para usos futuros como: jardines, parques, campos de recreación y deportivos, etc.
- Adecuación a la Ley General de los Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y al Reglamento para la Disposición de Basuras mediante el empleo del Método de Relleno Sanitario (Decreto Supremo N° 6-STN) con el reconocimiento social de la localidad de Roque 2010 como una ciudad saludable.

3.1.3.6. IMPLEMENTO DE COSTO POR EL SERVICIO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE ROQUE.

Las municipalidades tienen como competencia asegurar el bienestar de la sociedad mediante la provisión de los servicios públicos, como es el manejo de residuos sólidos. Por tanto, dicha situación se debe resolver con recursos públicos, para los gastos de operación y mantenimiento los cuales serán financiados con el pago de la tarifa que se cobre a los ciudadanos por la prestación del servicio mencionado. Para realizar el cálculo de los costos de la tarifa a cobrar se consideró: **(VER ANEXOS 05 – 10)**.

- La estructura de costos del servicio de limpieza pública.- El cual incluye Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos.
- La estructura de costos del barrido de calles, mantenimiento de parque y jardines.- El cual incluye Limpieza de cunetas, Barrido de Plaza de Armas, otras Instituciones y cancha deportiva.
- Estructura de costos Totales.
- Cálculo de tarifa para servicio de limpieza pública.
- Cálculo de tarifa para barrido de calles, mantenimiento de parque y jardines.
- Tarifa mensual de arbitrio.

3.2. DISCUSIONES:

- ⇒ Es necesario que la municipalidad distrital de Alonso de Alvarado – Roque, tenga una estrecha coordinación con la municipalidad Provincial de Lamas ya que por norma debe estar anexada al PIGARS provincial sin tener que dejar de lado de formular sus propias herramientas de Gestión Ambiental.

- ⇒ En cuanto a la generación netamente doméstica, podemos afirmar que la ciudad de Roque es netamente agropecuario en las cuales prevalece el cultivo de Café principalmente, en tal sentido la población genera residuos en mayor porcentaje agropecuarios, los mismos que constituye el mayor porcentaje de materia orgánica presentes en los mismos.

- ⇒ Es necesario que los diferentes centros educativos que existen en la localidad de Roque, que a través de los APAFAS, los padres de Familia deben tomar conciencia conjuntamente con los profesores para incorporar la variable ambiental en la currícula educativa básica, inicial, primaria y secundaria.

- ⇒ La presencia en cuanto a la gran cantidad de materia orgánica dentro de las características de los Residuos Sólidos que se generan en la localidad de Roque, es debido al componente de restos de comidas, residuos de corrales y criaderos domésticos.

3.3. CONCLUSIONES

- ⇒ El trabajo de investigación que presento, constituye una herramienta de consulta que ayudará a tomar decisiones adecuadas con miras a mejorar el sistema el almacenamiento, recojo y disposición final; aportando de esta manera a minimizar impactos al ambiente y por ende a la salud.

- ⇒ En la localidad de Roque se producen una cantidad muy significativa de materia orgánica que es similar a la actividad doméstica, según los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación, la materia orgánica oscila entre 65a 85% del total de residuos sólidos generados diariamente.

- ⇒ La cantidad en peso promedio de residuos sólidos generados asciende a 0.651 kg./hab./día

- ⇒ Esperamos que de alguna forma este trabajo de tesis contribuya a mejorar y orientar la toma de decisiones por parte de la autoridad Municipal del distrito Alonso de Alvarado – Roque.

3.4. RECOMENDACIONES

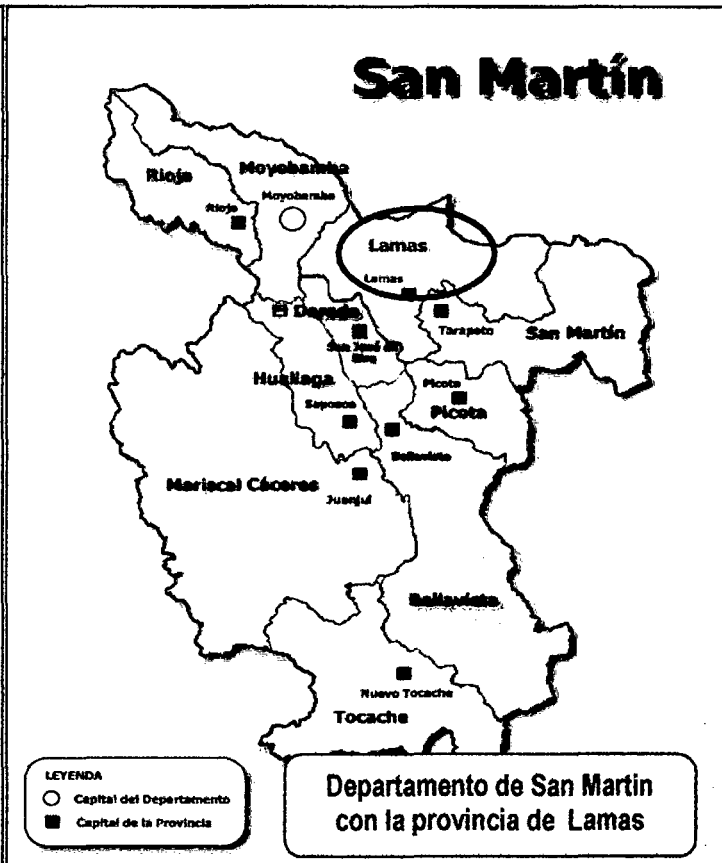
- Debido al alto contenido de materia orgánica, se recomienda realizar el aprovechamiento de los residuos mediante el compostaje, debido a que el producto obtenido compost, puede ser usado en los campos de cultivos que predominan en la localidad de Roque.
- Promover la creación de espacios de diálogo e instancias de participación de todos los actores locales que lleven al ciudadano a participar activamente en la gestión integral de los residuos sólidos (**PIGARS –2010**) que debe estar anexo a la provincia de Lamas.
- Se recomienda a los comerciantes hacer la segregación de los residuos sólidos que producen.
- Motivar a los usuarios, desarrollando estrategias de estímulo.
- Se recomienda seguir realizando estos estudios más detallados para tener una base actualizada de datos, para ver la cantidad de residuos sólidos que se generan y sus posibles fines o alternativas de soluciones.

3.5. BIBLIOGRAFÍA:

- **ALEGRE, Marcos. (1998).** "Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales" OPS/CEPIS Lima – Perú.
- **ARENAS LIZANA, Juan. (2001).** "Los Residuos Sólidos Urbanos" Parte I. I Curso Nacional de Auditoría Ambiental en el Manejo de Residuos Sólidos. Lima – Perú.
- **CACERES BARDALEZ, Gerardo; SATALAYA RENGIFO, Carlos Alberto. (2003).** "Evaluación del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos de la Ciudad de Rioja". Rioja – Perú.
- **CASAVARDE, Mateo; OSIRES, Feliciano. (1991).** "Sistema de Recolección y Tratamiento de los Residuos Sólidos en el Asentamiento Humano. Huaycán – Ate Vitarte" UNMSM Lima – Perú.
- **CONAM (2001).** "Guía Metodológica para la Implementación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos" Lima – Perú.
- **EL PERUANO. (2000).** "Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos" Lima-Perú.
- **INAPMAS. (1998).** "Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú". Lima-Perú.
- **INEI. (1994).** "Resultados Definitivos de Censos Nacionales (1993), IX de Población, IV de Vivienda". Tomo I Lima – Perú.
- **OACA; IDMA, (1992).** "Manual de Tecnología Apropriada para el Manejo de Residuos Sólidos". Lima – Perú.
- **PARAGUASSÚ, Fernando; ROJAS, Carmen. (2002).** "Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública" OPS / CEPIS – Vega Upaca S.A. RELIMA. Lima – Perú.

ANEXOS

ANEXO 01: Plano de Ubicación y Localización de la localidad de Roque.



ANEXO 03: Definición de Términos.

- ⇒ **BASURA.-** Término que corrientemente se emplea para definir los residuos sólidos.
- ⇒ **BOTADERO.-** Es el lugar donde se disponen los residuos sólidos sin ningún tipo de control, los residuos no se compactan ni cubren diariamente y eso produce olores desagradables, gases y líquidos contaminantes.
- ⇒ **BOTADERO CONTROLADO.-** Lugar de disposición final de los residuos sólidos que no cuenta con la infraestructura necesaria ni suficiente para ser considerado como relleno sanitario. Puede ser usado de manera temporal debido a una situación de emergencia. En el botadero se dan las condiciones mínimas de operación para que los residuos no se encuentren a cielo abierto; estos residuos deberán ser compactados en capas para reducir su volumen y serán confinados periódicamente con material de cobertura.
- ⇒ **CLAUSURA DE UN BOTADERO.-** Es la suspensión definitiva de la disposición final de los residuos sólidos en un botadero. Conlleva a un proceso gradual de saneamiento, restauración ambiental del área alterada debido a la presencia del botadero y las actividades a realizarse después de la clausura.
- ⇒ **CONVERSIÓN DE UN BOTADERO.-** Es el proceso de transformación de un botadero a un sistema de disposición final técnico, sanitario y ambientalmente adecuado, el cual puede ser un botadero controlado o un relleno sanitario.
- ⇒ **CONTENIDO DE HUMEDAD.-** Pérdida de peso (expresada en porcentaje) cuando se seca una muestra de residuos con un peso constantes utilizando una temperatura de 100 – 105°C.
- ⇒ **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-** Acción que resulta de la introducción del hombre directa o indirectamente al ambiente, de contaminantes que por su concentración, al superar los patrones ambientales establecidos o el tiempo de permanencia, hagan que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza o la salud.

- ⇒ **DENSIDAD DE LA BASURA.-** (Peso Volumétrico) Es la relación entre el peso y el volumen ocupado. La basura tiene una densidad, dependiendo del estado de compresión.

- ⇒ **FLUJO DE RESIDUOS.-**Producción de residuos de una zona, lugar o instalación.

- ⇒ **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.-** Toda actividad administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo de residuos sólidos del ámbito nacional, regional y local.

- ⇒ **IMPACTO AMBIENTAL.-** Alteración significativa del ambiente. Esta puede ser positiva o negativa.

- ⇒ **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.-** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucra manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final y/o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

- ⇒ **OPERADOR.-** Persona natural que realiza cualquier de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

- ⇒ **PPC.-** Producción per cápita de residuos sólidos generalmente en kilogramos por habitante por día.

- ⇒ **RESIDUOS SÓLIDOS.-** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.

- ⇒ **RESIDUO SOLIDO ORGÁNICO.-** Residuo putrescible (ejemplo: cascara de frutas, madera, malezas, etc.)

- ⇒ **RESIDUO SÓLIDO INORGÁNICO.-** Residuo sólido no putrescible (ejemplo: vidrio, metal, plástico, etc.,)

- **RESIDUOS COMERCIALES.-** Aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centro de abastos, de alimentos, restaurantes, supermercados, bares, tiendas, centros de comunicaciones, bancos, centros de espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales analógicas.

- **RESIDUOS DOMICILIARIOS.-** Residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios constituidos por restos alimenticios y otros generados cotidianamente en un domicilio.

- **RELLENO SANITARIO.-** Es una alternativa comprobada para la disposición final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos se confinan en el menor volumen posible, se controla el tipo y cantidad de residuos, hay ventilación para los gases, se evitan los olores no deseados y hay drenaje y tratamiento para los líquidos que se generan por la humedad de los residuos y por las lluvias.

- **DISPOSICIÓN FINAL.-** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. Constituye la última actividad del sistema de limpieza pública.

- **TRATAMIENTO.-** Cualquier proceso, método o técnica que permite modificar las características físicas químicas o biológicas del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y al ambiente.

ANEXO 04: Panel Fotográfico.

FOTO N° 01: Emplazamiento del Código de vivienda de la localidad de Roque 2010.



FOTO N° 02: Agrupación para la caracterización de los Residuos sólidos de la localidad de Roque 2010.

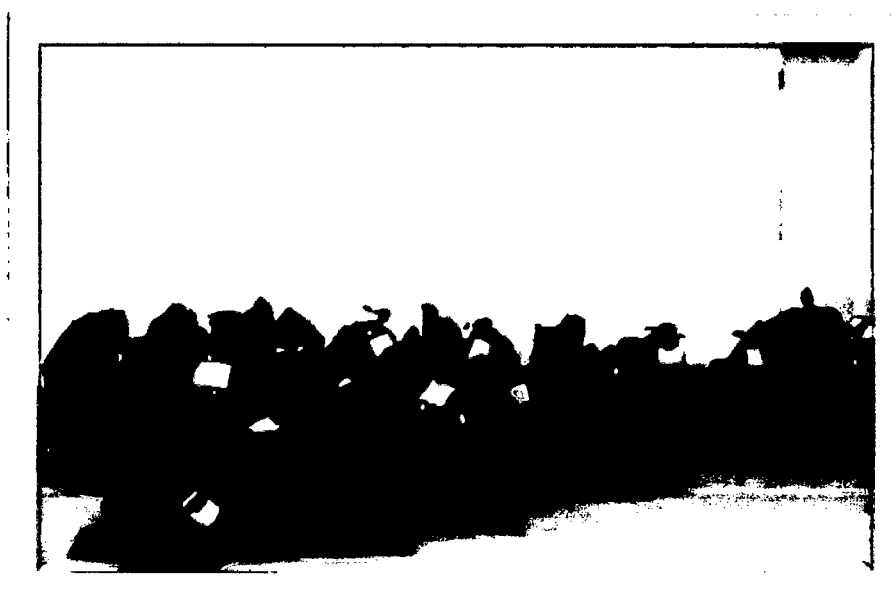


FOTO N° 03: Dimensiones del recipiente utilizado para obtener el volumen y por ende la densidad de los Residuos sólidos de la localidad de Roque 2010.

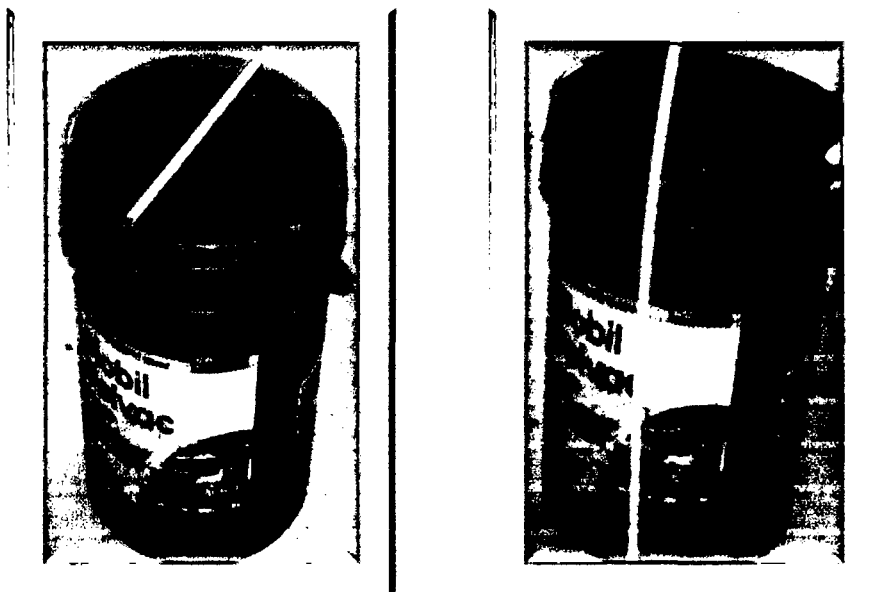


FOTO N° 04: Segregación de la composición de los Residuos sólidos de la localidad de Roque 2010.



FOTO N° 05: Equipo colaborador y personal de trabajo Roque 2010.



ANEXO 05: Estructura de costos del servicio de limpieza pública.

ESTRUCTURA DE COSTOS DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

(Incluye: Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos)

PARTIDA	COSTOS	CANT.	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	% DE DEDICACIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	
1	COSTOS DIRECTOS					12108.38	145300.56	
1.1	REMUNERACIONES					7261.13	87133.56	
1.1.1	Jefe de División Limpieza Pública CAS	1	Persona	981.00	100	981.00	11772.00	
1.1.2	Chofer Contratado CAS*	1	Persona	1048.13	100	1048.13	12577.56	
1.1.3	Ayudante CAS	8	Persona	654	100	5232.00	62784.00	
1.2	COSTO DE MATERIALES					4847.25	58167.00	
1.2.1	Uniforme de la Institución (Pantalón y Camisa)	10	Unidad	60.00		50.00	600.00	
1.2.2	Uniforme de Trabajo (Pantalón y Chaleco)	30	Unidad	80.00		200.00	2400.00	
1.2.3	Capota Impermeable	10	Unidad	50.00		41.67	500.00	
1.2.4	Gorros Estampados	20	Unidad	8.00		13.33	160.00	
1.2.5	Botas de Jebe	20	Par	25.00		41.67	500.00	
1.2.6	Guantes	20	Par	25.00		41.67	500.00	
1.2.7	Mascarillas con Filtros de cambio	720	Unidad	6.00		360.00	4320.00	
1.2.8	Petroleo (D2) Recolección y Transporte de R°S°	2000	Gl	11.50		1916.67	23000.00	
1.2.9	Petroleo (D2) Relleno Sanitario	500	Gl	11.50		479.17	5750.00	
1.2.10	Papel Bond A4 80 gr	3	Millar	26.00		6.50	78.00	
1.2.11	Toner Xerox 3117	1	Unidad	350.00		29.17	350.00	
1.2.12	Archivadores de Palanca A4	4	Unidad	7.00		2.33	28.00	
1.2.13	Cuaderno de Cargo 200 Hojas	1	Unidad	8.00		0.67	8.00	
1.2.14	Papel Carbón x 100 Unid.	1	Caja	25.00		2.08	25.00	
1.2.15	Folder Manila A4 con Fasteners	2	Ciento	40.00		6.67	80.00	
1.2.16	Lapiceros	1	Caja	25.00		2.08	25.00	
1.2.17	Detergente Industrial	7	Sacos	60.00		35.00	420.00	
1.2.18	Legia (lavado de vehiculos)	7	Unidad	20.00		11.67	140.00	
1.2.19	Palanas Cuchara	6	Unidad	40.00		20.00	240.00	
1.2.20	Palanas de Corte	2	Unidad	40.00		6.67	80.00	
1.2.21	Contenedores para (RR. SS)	4	Unidad	2500.00		833.33	10000.00	
1.2.22	Tachos para (RR. SS)	15	Unidad	100.00		125.00	1500.00	
1.2.23	Equipo de Computo	1	Unidad	3000.00		250.00	3000.00	
1.2.24	Aros Posteriores reforzado con Fierro (Triciclos)	4	Unidad	100.00		33.33	400.00	
1.2.25	Aros Posterior Completo (Triciclos)	2	Unidad	35.00		5.83	70.00	
1.2.26	Llantas para Triciclos	6	Unidad	30.00		15.00	180.00	
1.2.27	Rodajes para Triciclos	24	Unidad	12.00		24.00	288.00	
1.2.28	Cámara de llanta para Triciclos	18	Unidad	15.00		22.50	270.00	
1.2.29	Abrazaderas para Triciclo	16	Unidad	15.00		20.00	240.00	
1.2.30	Tapabarro para Triciclo	2	Unidad	20.00		3.33	40.00	
1.2.31	Esmalte Sintético	4	Lt.	10.00		3.33	40.00	
1.2.32	Thiner	1	Lt.	15.00		1.25	15.00	
1.2.33	Botiquín Primeros Auxilios	3	Unidad	40.00		10.00	120.00	
1.2.34	Hormigón Grueso: Relleno Sanitario	40	M3	70.00		233.33	2800.00	
2	COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS					124.17	1490.00	
2.1	Soldadura Autógena para Triciclos	4	Servicios	70.00		23.33	280.00	
2.2	Celular RPM	1	Unidad	660.00		55.00	660.00	
2.3	Refrigerios para Actividades	50	Unidad	3.00		12.50	150.00	
2.4	Capacitación al Personal de Limpieza Pública	2	Capac.	200.00		33.33	400.00	
3	DEPRECIACION DE MAQUINARIA					1250.00	15000.00	
3.1	Camión Baranda	1	Unidad	75000.00	100	1250.00	15000.00	
	TOTAL GENERAL (s/.)						13482.55	161790.56

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 06: Estructura de costos del barrido de calles, mantenimiento de parque y jardines.

ESTRUCTURA DE COSTOS DE BARRIDO DE CALLES, MANTENIMIENTO DE PARQUE Y JARDINES

(Incluye: Limpieza de cunetas, Barrido de Plaza de Armas y cancha deportiva)

PARTIDA	RAZÓN DEL COSTO	CANT.	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	% DE DEDICACIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	COSTOS DIRECTOS					11249,63	134995,50
1.1	REMUNERACIONES					10180,00	122160,00
1.1.1	Barredores de calles (Nombrado)	3	Persona	1000,00	100	3000,00	36000,00
1.1.2	Barredor de Calles (Obrero)	5	Persona	1250,00	100	6250,00	75000,00
1.1.3	Jardinero Contrato Permanente	1	Persona	930,00	100	930,00	11160,00
1.2	COSTO DE MATERIALES					1069,63	12835,50
1.2.1	Uniforme de la Institución (Pantalón y camisa)	8	Unidad	60,00		40,00	480,00
1.2.2	Uniforme de Trabajo (Pantalón y chaleco)	24	Unidad	80,00		160,00	1920,00
1.2.3	Capota Impermeable	8	Unidad	50,00		33,33	400,00
1.2.4	Gorros Estampados	16	Unidad	8,00		10,67	128,00
1.2.5	Botas de Jebe	8	Unidad	25,00		16,67	200,00
1.2.6	Guantes	16	Unidad	25,00		33,33	400,00
1.2.7	Mascarillas con Filtro de Cambio	16	Unidad	6,00		8,00	96,00
1.2.8	Gasolina (90 Oct.)	65	Unidad	12,50		67,71	812,50
1.2.9	Escobas de Fibra	80	Unidad	4,00		26,67	320,00
1.2.10	Recogedores de Plástico	12	Unidad	3,50		3,50	42,00
1.2.11	Palana de corte	2	Unidad	40,00		6,67	80,00
1.2.12	Aceite de Motor para Motofurgoneta	10	Gl.	18,00		15,00	180,00
1.2.13	Aceite para Corona Motofurgoneta	4	Gl.	20,00		6,67	80,00
1.2.14	Contenedores para (RR. SS)	8	Unidad	600,00		400,00	4800,00
1.2.15	Llanta Posterior (Motofurgoneta)	2	Unidad	80,00		13,33	160,00
1.2.16	Llanta Delantera (Motofurgoneta)	1	Unidad	80,00		6,67	80,00
1.2.17	Juego completo de Zapatas de freno	1	Juego	150,00		12,50	150,00
1.2.18	Cámara para llanta (Motofurgoneta)	3	Unidad	25,00		6,25	75,00
1.2.19	Llantas con cámara para carretillas	12	Unidad	30,00		30,00	360,00
1.2.20	Cámara de repuestos para carretilla	18	Unidad	12,00		18,00	216,00
1.2.21	Gorros Estampados	13	Unidad	8,00		8,67	104,00
1.2.22	Detergente Lavado de Pleta Plaza de Armas	6	Saco	60,00		30,00	360,00
1.2.23	Legía Lavado de Pleta Plaza de Armas	6	Unidad	20,00		10,00	120,00
1.2.24	Machete	8	Unidad	10,00		6,67	80,00
1.2.25	Sable (Valeriana)	8	Unidad	10,00		6,67	80,00
1.2.26	Tijera Podadora	30	Unidad	4,00		10,00	120,00
1.2.27	Sierra de Cortar Fierro (Podadora)	4	Unidad	35,00		11,67	140,00
1.2.28	Hojas de sierra de Cortar Fierro	12	Unidad	10,00		10,00	120,00
1.2.29	Escalera Tijera para Podadora	1	Unidad	400,00		33,33	400,00
1.2.30	Aceite para Motoguardaño (Chaleadora)	1	Caja	160,00		13,33	160,00
1.2.31	Bujías para Motoguardaño Chaleadora	4	Unidad	8,00		2,67	32,00
1.2.32	Nylon de Cortar Césped (3.3 ml)	1	Rollo	140,00		11,67	140,00
2	COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS					513,33	6160,00
2.1	SOAT (Motofurg.)	1	Doc	100,00		8,33	100,00
2.2	Mantenimiento de Motofurg	1	Serv.	5000,00		416,67	5000,00
2.3	Calibración de balancines	1	Serv.	400,00		33,33	400,00
2.4	Reparación general de Motor 150 CL	1	Serv.	600,00		50,00	600,00
2.5	Refrigerio para actividades	20	Unidad	3,00		5,00	60,00
TOTAL GENERAL (s/.)						11762,96	141155,50

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 07: Estructura de costos Totales.

ESTRUCTURA DE COSTOS TOTALES

(Incluye: Limpieza Pública, Mantenimiento de Parques y Jardines, Barrido y Desarenado de vías)

PARTIDA	COSTOS	CANT.	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	% DE DEDICACION	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	COSTOS DIRECTOS					23358.01	280296.06
1.1	REMUNERACIONES					17441.13	209293.58
1.1.1	Jefe de División Limpieza Pública CAS	1	Persona	981.00	100	981.00	11772.00
1.1.2	Chofer Contratado CAS*	1	Persona	1048.13	100	1048.13	12577.56
1.1.3	Ayudante CAS	8	Persona	654.00	100	5232.00	62784.00
1.1.4	Barredores de calles (Nombrado)	3	Persona	1000.00	100	3000.00	36000.00
1.1.5	Barredor de Calles (Obrero)	5	Persona	1250.00	100	6250.00	75000.00
1.1.6	Jardinero Contrato Permanente	1	Persona	930.00	100	930.00	11160.00
1.2	COSTO DE MATERIALES					5916.88	71002.50
1.2.1	Uniforme de la Institución (Pantalon y Camisa)	18	Unidad	60.00		90.00	1080.00
1.2.2	Uniforme de Trabajo (Pantalón y Chaleco)	54	Unidad	80.00		360.00	4320.00
1.2.3	Capota Impermeable	18	Unidad	50.00		75.00	900.00
1.2.4	Gorros Estampados	36	Unidad	8.00		24.00	288.00
1.2.5	Botas de Jebe	28	Par	25.00		58.33	700.00
1.2.6	Guantes	36	Par	25.00		75.00	900.00
1.2.7	Mascarillas con Filtros de cambio	736	Unidad	6.00		368.00	4416.00
1.2.8	Petroleo (D2) Recolección y Transporte de R°S°	2000	Gl	11.50		1916.67	23000.00
1.2.9	Petroleo (D2) Relleno Sanitario	500	Gl	11.50		479.17	5750.00
1.2.10	Papel Bond A4 80 gr	3	Millar	26.00		6.50	78.00
1.2.11	Toner Xerox 3117	1	Unidad	350.00		29.17	350.00
1.2.12	Archivadores de Palanca A4	4	Unidad	7.00		2.33	28.00
1.2.13	Cuaderno de Cargo 200 Hojas	1	Unidad	8.00		0.67	8.00
1.2.14	Papel Carbón x 100 Unid.	1	Caja	25.00		2.08	25.00
1.2.15	Folder Manila A4 con Fasteners	2	Ciento	40.00		6.67	80.00
1.2.16	Lapiceros	1	Caja	25.00		2.08	25.00
1.2.17	Detergente Industrial	7	Sacos	60.00		35.00	420.00
1.2.18	Legia (lavado de vehiculos)	7	Unidad	20.00		11.67	140.00
1.2.19	Palanas Cuchara	6	Unidad	40.00		20.00	240.00
1.2.20	Palanas de Corte	2	Unidad	40.00		6.67	80.00
1.2.21	Contenedores para (RR. SS)	4	Unidad	2500.00		833.33	10000.00
1.2.22	Tachos para (RR. SS)	15	Unidad	100.00		125.00	1500.00
1.2.23	Equipo de Computo	1	Unidad	3000.00		250.00	3000.00
1.2.24	Aros Posteriores reforzado con Fierro (Triciclos)	4	Unidad	100.00		33.33	400.00
1.2.25	Aros Posterior Completo (Triciclos)	2	Unidad	35.00		5.83	70.00
1.2.26	Llantas para Triciclos	6	Unidad	30.00		15.00	180.00
1.2.27	Rodajes para Triciclos	24	Unidad	12.00		24.00	288.00
1.2.28	Cámara de llanta para Triciclos	18	Unidad	15.00		22.50	270.00
1.2.29	Abrazaderas para Triciclo	16	Unidad	15.00		20.00	240.00
1.2.30	Tapabarro para Triciclo	2	Unidad	20.00		3.33	40.00
1.2.31	Esmalte Sintético	4	Lt.	10.00		3.33	40.00
1.2.32	Thiner	1	Lt.	15.00		1.25	15.00
1.2.33	Botiquín Primeros Auxilios	3	Unidad	40.00		10.00	120.00
1.2.34	Hormigón Grueso: Relleno Sanitario	40	M3	70.00		233.33	2800.00
1.2.35	Gasolina (80 Oct.)	65	Unidad	12.50		67.71	812.50
1.2.36	Escobas de Fibra	80	Unidad	4.00		26.67	320.00
1.2.37	Recogedores de Plástico	12	Unidad	3.50		3.50	42.00
1.2.38	Palana de corte	2	Unidad	40.00		6.67	80.00
1.2.39	Aceite de Motor para Motofurgoneta	10	Gl.	18.00		15.00	180.00
1.2.40	Aceite para Corona Motofurgoneta	4	Gl.	20.00		6.67	80.00
1.2.41	Contenedores para (RR. SS)	8	Unidad	600.00		400.00	4800.00
1.2.42	Llanta Posterior (Motofurgoneta)	2	Unidad	80.00		13.33	160.00
1.2.43	Llanta Delantera (Motofurgoneta)	1	Unidad	80.00		6.67	80.00
1.2.44	Juego completo de Zapatas de freno	1	Juego	150.00		12.50	150.00
1.2.45	Cámara para llanta (Motofurgoneta)	3	Unidad	25.00		6.25	75.00
1.2.46	Llantas con cámara para carretillas	12	Unidad	30.00		30.00	360.00
1.2.47	Cámara de repuestos para carretilla	18	Unidad	12.00		18.00	216.00
1.2.48	Gorros Estampados	13	Unidad	8.00		8.67	104.00
1.2.49	Detergente Lavado de Pleta Plaza de Armas	6	Saco	60.00		30.00	360.00
1.2.50	Legia Lavado de Pleta Plaza de Armas	6	Unidad	20.00		10.00	120.00
1.2.51	Machete	8	Unidad	10.00		6.67	80.00
1.2.52	Sable (Valeriana)	8	Unidad	10.00		6.67	80.00

Fuente: Elaboración propia.

ESTRUCTURA DE COSTOS TOTALES

(Incluye: Limpieza Pública, Mantenimiento de Parques y Jardines, Barrido y Desarenado de vías)

PARTIDA	COSTOS	CANT.	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	% DE DEDICACION	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	COSTOS DIRECTOS					23358.01	280296.06
1.1	REMUNERACIONES					17441.13	209293.56
1.2	COSTO DE MATERIALES					5916.88	71002.50
1.2.53	Tijera Podadora	30	Unidad	4.00		10.00	120.00
1.2.54	Sierra de Cortar Fierro (Podadora)	4	Unidad	35.00		11.67	140.00
1.2.55	Hojas de sierra de Cortar Fierro	12	Unidad	10.00		10.00	120.00
1.2.56	Escalera Tijera para Podadora	1	Unidad	400.00		33.33	400.00
1.2.57	Aceite para Motoguardaño (Chaleadora)	1	Caja	160.00		13.33	160.00
1.2.58	Bujías para Motoguardaño Chaleadora)	4	Unidad	8.00		2.67	32.00
1.2.59	Nylon de Cortar Césped (3.3 ml)	1	Rollo	140.00		11.67	140.00
2	COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS					637.50	7650.00
2.1	Soldadura Autógena para Triciclos	4	Servicios	70.00		23.33	280.00
2.2	Celular RPM	1	Unidad	660.00		55.00	660.00
2.3	Refrigerios para Actividades	70	Unidad	3.00		17.50	210.00
2.4	Capacitación al Personal de Limpieza Pública	2	Capac.	200.00		33.33	400.00
2.5	SOAT (Motofurg.)	1	Doc	100.00		8.33	100.00
2.6	Mantenimiento de Motofurg	1	Serv.	5000.00		416.67	5000.00
2.7	Calibración de balancines	1	Serv.	400.00		33.33	400.00
2.8	Reparación general de Motor 150 CL	1	Serv.	600.00		50.00	600.00
3	DEPRECIACION DE MAQUINARIA					1250.00	15000.00
3.1	Camión Baranda	1	Unidad	75000.00	100	1250.00	15000.00
	TOTAL GENERAL (s/.)					25245.51	302946.06

Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE COSTOS POR SERVICIO

CONCEPTO	Mes (S/.)	Año (S/.)
Limpieza Pública: (Recolec. y Transp.)	13.482,55	161.790,56
Barrido de calles, mantenimiento de parque y jardines	11.762,96	141.155,50
Total (S/.)	25.245,51	302.946,06

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 08: Cálculo de tarifa para servicio de limpieza pública.

CÁLCULO DE TARIFA PARA SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

RELACIÓN SIMPLE DIRECTA	Volumen		Costo Total
	Cantidad	Unidad	(S/.)
Recolectar, transportar y Disponer en el relleno sanitario, 8.00 TN/día de Residuos Sólidos, cuesta S/. 449.42 (Incluye materiales logísticos y servicios)	2.880,00	TN/año	161790,56
	240,00	TN/mes	13482,55
	8,00	TN/día	449,42
Conclusión:			
Costo Unitario: S/ 449.42/(8000 Kgr)			
COSTO UNITARIO (S/. /Kgr.) = 0.0562			

Fuente: Elaboración Propia.

Para Calcular la TARIFA por servicios de LIMPIEZA PÚBLICA, se tiene:

Ejemplo 01: USO VIVIENDA DOMESTICA

Datos	Valor
Producción Per cápita (Kgr. /hab./día)	0,651
Número de Habitantes por Hogar en Promedio	5
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Hogar/día)	3,26
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Hogar/mes)	97,65
Costo (S/. /Kgr.)	0,0562
Tarifa Mensual previa = 3.26 Kgr/ día x 30 días x S/. 0.0562/Kgr. = S/. 5.49	
Subsidio de pago tarifa (S/. /Hogar/mes) = S/. 1.49	
Tarifa Mensual Total= Tarifa Mensual previa - Subsidio de pago tarifa	
= S/. 5.49 - S/. 1.49. = S/. 4.00	

Fuente: Elaboración Propia.

Ejemplo 02: USO RESTAURANTE Y POLLERIAS

Datos	Valor
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Local/día)	5,500
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Hogar/mes)	165
Costo (S/. /Kgr.)	0,0562
Tarifa Mensual previa = 5.5 Kgr/ día x 30 días x S/. 0.0562/Kgr. = S/. 9.27	
Subsidio de pago tarifa (S/. /Hogar/mes) = S/. 1.49	
Tarifa Mensual Total= Tarifa Mensual previa - Subsidio de pago tarifa	
= S/. 9.27 - S/. 1.49. = S/. 7.78	

Fuente: Elaboración Propia.

CÁLCULO DE TARIFA PARA SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

Ejemplo 03: HOTELES

Datos	Valor
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Local/día)	4,5
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Hogar/mes)	135
Costo (S/. /Kgr.)	0,0562
Tarifa Mensual previa = 4.5 Kgr/ día x 30 días x S/. 0.0562/Kgr. = S/. 7.58	
Subsidio de pago tarifa (S/. /Hogar/mes) = S/. 1.49	
Tarifa Mensual Total= Tarifa Mensual previa - Subsidio de pago tarifa = S/. 7.58 - S/. 1.49. = S/. 6.09	

Fuente: Elaboración Propia.

Ejemplo 04: DISCOTECAS Y SIMILARES

Datos	Valor
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Local/día)	6,0
Generación de Residuos Sólidos (Kgr. /Hogar/mes)	180
Costo (S/. /Kgr.)	0,0562
Tarifa Mensual previa = 6.0 Kgr/ día x 30 días x S/. 0.0562/Kgr. = S/. 10.11	
Subsidio de pago tarifa (S/. /Hogar/mes) = S/. 1.49	
Tarifa Mensual Total= Tarifa Mensual previa - Subsidio de pago tarifa = S/. 10.11 - S/. 1.49. = S/. 8.62	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 09: Cálculo de tarifa para el barrido de calles, mantenimiento de parques y jardines.

CÁLCULO DE TARIFA PARA BARRIDO DE CALLES, MANTENIMIENTO DE PARQUE Y JARDINES

RELACIÓN SIMPLE DIRECTA	Total Barrido de Calles	Unidad de Medida	Costo Total (S/.)
El Barrido de Calles de la Ciudad Centro, según Ruta Establecida, tiene un costo Total Anual de S/. 392.10	2.520.000	Metros lineales/año	141155,50
	210.000	Metros lineales/mes	11762,96
	7.000	Metros lineales/día	392,10
Conclusión:			
Costo Unitario: S/. 392.10 / 7,000 ml			
COSTO UNITARIO (S/. /ml.) = 0.056			

Fuente: Elaboración Propia.

Para Calcular la TARIFA por servicios de BARRIDO DE CALLES de un Predio con 10 Mtrs. Frontis:

Ejemplo 01: Para un Predio Ubicado en la Ciudad Centro (según ruta)

Datos	Valor
Frontis del Predio en Metros Lineales	10
Frecuencia de barrido (interdiario) días	10
Costo Unitario de Barrido por 01 metro lineal	0,056
Tarifa Mensual previa = 10 ml x S/. 0.056/Kgr. x 10 días = S/. 5.60	
Subsidio de pago tarifa (S/. /Hogar/mes) = S/. 1.49	
Tarifa Mensual Total= Tarifa Mensual previa - Subsidio de pago tarifa	
= S/. 5.60 - S/. 1.49. = S/. 4.11	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 10: Tarifa mensual de arbitrio.

TARIFA MENSUAL DE ARBITRIOS: (Incluye Limpieza Pública y Mantenimiento de Parques y Jardines)

No.	USO DEL PREDIO	Cantidad de usuarios que producen RPS*	Peso Generado por día (Kg./predio/día)	Peso Generado por mes (Kg./predio/mes)	Costo del Servicio de Resid. Sól. S./Kg.	Costo del Serv. de Barrido de Calles x ml.	Costo del Serv. de Mnto. Parques y J. (S.)	Tarifa Mensual por Contribuyente (S.)	Recaudación Mensual (S.)	Recaudación Anual (S.)
1	Mercadillo	25	2.00	1500	0.0562	0.0	0.0	3.37	84.27	1011.19
2	Todos los Barrios (Según ruta de recolección)	547	3.26	53415	0.0562	0.0	0.35	5.84	3192.13	38305.61
3	Ciudad Centro (según ruta de barrido de calles)	18	3.26	1757.7	0.0562	0.058	0.53	6.02	108.28	1299.39
4	Restaurant y Pollerías	11	10	3300	0.0562	0.0	0.68	17.53	192.67	2314.38
5	Caja Municipal de Piura	1	6	180	0.0562	0.0	0.68	10.79	10.79	129.50
6	Otras Entidades	2	6	360	0.0562	0.0	0.68	10.79	21.58	259.01
7	Hospedajes y Quintas	6	5	900	0.0562	0.0	0.68	9.11	54.64	655.67
8	Tragamonedas, Casinos, Cines y Similares	2	5	300	0.0562	0.0	0.68	9.11	18.21	218.56
9	Bodegas y/o Tiendas	100	3	9000	0.0562	0.0	0.68	5.74	573.60	6883.15
10	Panaderías	2	6	360	0.0562	0.0	0.68	10.79	21.58	259.01
11	Cabinas de Internet, Telefonos y Fótocopias	1	3	90	0.0562	0.0	0.68	5.74	5.74	68.83
12	Instituciones Educativas Nivel Inicial	1	4	120	0.0562	0.0	0.68	7.42	7.42	89.06
13	Instituciones Educativas Nivel Prim. y Secund.	2	6	360	0.0562	0.0	0.68	10.79	21.58	259.01
14	Institutos Superiores tecnológico Alto Mayo	1	6	180	0.0562	0.0	0.68	10.79	10.79	129.50
15	Centros de Salud	1	6	180	0.0562	0.0	0.68	10.79	10.79	129.50
16	Iglesias Católica	1	4	120	0.0562	0.0	0.68	7.42	7.42	89.06
17	Otras Iglesia	4	4	480	0.0562	0.0	0.68	7.42	29.69	356.22
18	Discotecas y Similares	2	8	480	0.0562	0.0	0.68	14.16	28.33	339.90
19	Aserradoras y Carpinterías	6	4	960	0.0562	0.0	0.68	7.42	59.37	712.44
20	Depósitos de cerveza, gaseosas y gas licuado (Distribuidora SHAO LIN)	1	4	120	0.0562	0.0	0.68	7.42	7.42	89.06
21	Estaciones de TV, Cable y Radio	5	4	600	0.0562	0.0	0.68	7.42	37.11	445.28
22	Farmacias, Boticas y Veterinarios	6	4	720	0.0562	0.0	0.68	7.42	44.53	534.33
23	Barés, Cantinas, Salares y similares	15	4	1800	0.0562	0.0	0.68	7.42	111.32	1335.83
24	Bodegas extractadoras de Casosre	3	4	360	0.0562	0.0	0.68	7.42	22.26	267.17
25	Municip. Distr. de Alonso de Alvarado Roque	1	0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0.00
26	Seguridad Ciudadana	1	0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	767.00	—	77,642.26	—	—	—	—	4,661.72	56,180.64

Fuente: Elaboración Propia

(*) La Tarifa Mensual por Contribuyente No incluye los servicios de barrido de calles.

Nota: La determinación de costos de arbitrios por limpieza pública, ha sido realizado en base a los estudios de caracterización de los Residuos sólidos, Datos de No. de Predio y el INEI