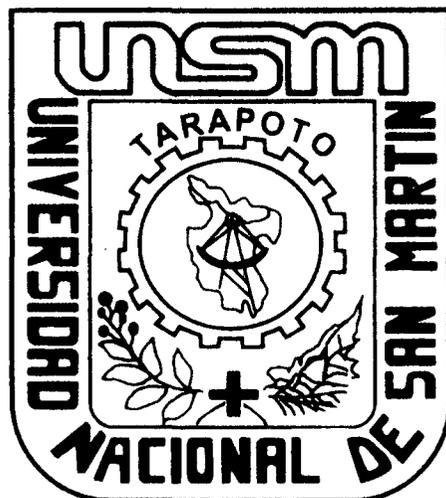


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DE LA
LOCALIDAD DE NARANJOS, PROVINCIA DE RIOJA - SAN MARTÍN**

TESIS:

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

Autor:

LILIANA ISABEL, PAIMA VERGARA

Asesor

Ing. ALFONSO ROJAS BARDALES

Co - Asesor

Lic. HERBERT LÓPEZ CULQUI

CÓDIGO N° : 06050712

MOYOBAMBA - PERÚ

2012



ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

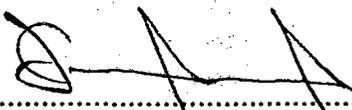
En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las 10 de la mañana del día **jueves 18 de Abril del Dos Mil Trece**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

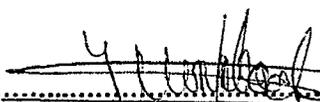
Lic. M. Sc. FABIÁN CENTURIÓN TAPIA	PRESIDENTE
Ing. M. Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA	SECRETARIO
Ing. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ	MIEMBRO
Ing. ALFONZO RÓJAS BARDÁLEZ	ASESOR

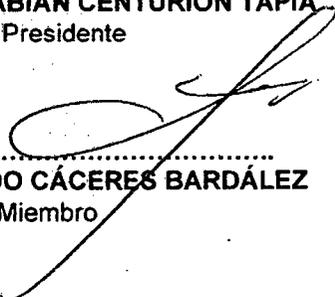
Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DE LA LOCALIDAD DE NARANJOS, DISTRITO DE PARDO MIGUEL, PROVINCIA DE RIOJA-SAN MARTÍN”**, presentado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental **LILIANA ISABEL PAIMA VERGARA**; según Resolución N° 0073-2012-UNSM-T/COFE-MOY de fecha 31 de Mayo del 2012.

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 **Bueno** y nota **Catorce (14)**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 13:00 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


.....
Lic. M. Sc. **FABIÁN CENTURIÓN TAPIA**
Presidente


.....
Ing. M. Sc. **YRWIN F. AZABACHE LIZA**
Secretario


.....
Ing. **GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ**
Miembro


.....
Ing. **ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ**
Asesor

DEDICATORIA

A Dios,

A mis queridos padres José Paima Aguirre y María Isabel Vergara Velásquez que con gran esmero y apoyo constante, supieron inculcarme el espíritu de superación, dedicación y responsabilidad llegando a la meta final, cual es la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos: Cleila, José Luis, Ruben, Jorge, Jhenifer quienes confiaron en mí, brindándome buenos consejos y apoyo moral para continuar con este propósito.

AGRADECIMIENTO.

- *Al ser supremo que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía, me protege y me impulsa a seguir adelante.*
- *A la Universidad Nacional de San Martín-T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.*
- *A Ing. Alfonso Rojas Bardales por brindarme sus modestos conocimientos en el tema, que fueron cruciales para la ejecución de la presente investigación.*
- *Al Ing. Herbert López Culqui, por sus sugerencias y consejos oportunos, para la cristalización del presente trabajo y por permitirme realizar mis investigaciones en el proyecto realizado en su empresa.*

ÍNDICE

CARATULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi

CAPÍTULO I		
	PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	01
1.1	Planteamiento del Problema	01
	Identificación de las causas del problema central	02
	Árbol de Causas	05
	Identificación de los Efectos del Problema central	05
	Árbol de Efectos	07
	Árbol de Causa Efecto	07
	Antecedentes de la situación que motiva el proyecto	08
	Identificación del área de influencia del problema de residuos sólidos	08
1.2.	Objetivos	09
1.2.1.	Objetivo General	09
1.2.2.	Objetivo Específico	09
1.3.	Fundamentación Teórica	09
1.3.1.	Antecedentes de la Investigación	09
1.3.1.1.	Antecedentes de la Investigación a nivel internacional	09
1.3.1.2.	Antecedentes de la Investigación a nivel nacional	11
1.3.1.3.	Antecedentes de la Investigación a nivel regional	13
1.3.2.	Bases Teóricas	15
	Manejo de los residuos sólidos municipales	15
	Clasificación de los residuos sólidos	15
	Procesos y operaciones de residuos sólidos	17
	Factores que influyen en la generación	18
	Composición de los residuos sólidos	19

1.3.3.	Definición de Términos	19
1.4.	VARIABLES	22
1.5.	Hipótesis	23
CAPÍTULO II		
MARCO TEÓRICO		24
2.1.	Tipo de Investigación	24
2.2.	Diseño de Investigación	24
2.3.	Población y Muestra	25
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
2.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	29
CAPÍTULO III		
3.1.	RESULTADOS	30
3.1.1	Determinación del diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos	30
	Estimación de la población futura	30
	Manejo de residuos sólidos municipales	31
	Etapas de manejo de residuos sólidos localidad de naranjos	31
	Generación de residuos sólidos	31
3.1.2.	Determinación de la producción doméstica de residuos sólidos	32
	Datos de la población	32
	Determinación del número de muestras	32
	Selección de zonas	33
	Capacitación de participantes en el estudio de caracterización	33
	Capacitación del personal encargado de la segregación	33
	Recolección y muestreo	34
	Determinación de la generación de residuos sólidos	35
3.1.3.	Determinación de la composición física	48
3.1.4.	Determinación de la densidad de los residuos sólidos	52
3.1.5.	Análisis estadístico	54
3.1.6.	Resultados de la encuesta realizada	55
	Características de la vivienda	55
	Generación y almacenamiento de residuos sólidos	56
	Grado de satisfacción por el servicio	59

	Necesidades de sensibilización	63
3.1.7.	Acciones para el mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos	67
3.2.	Discusiones	69
3.3.	Conclusiones	71
3.4.	Recomendaciones	72
	Referencias bibliográficas	74
	Anexos	77

LISTA DE GRÁFICOS	
Gráfico N°01: Árbol de causas	05
Gráfico N°02: Árbol de efectos	07
Gráfico N°03: Árbol de causa – efecto	07
Gráfico N°04: Etapas de la investigación del proyecto de tesis	25
Gráfico N°05: Composición física de los residuos sólidos	51

LISTA DE MAPAS	
Mapa N°01: Macro y micro localización del proyecto	89

LISTA DE CUADROS	
Cuadro N°01: Población futura de la localidad de naranjos	30
Cuadro N°02: generación de residuos sólidos	31
Cuadro N°03: registro diario de la generación de residuos sólidos	36
Cuadro N°04: generación per cápita total diarios de residuos sólidos	43
Cuadro N°05: datos de viviendas con observaciones sospechosas	45
Cuadro N°06: re – cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos	46
Cuadro N°07: composición física de los residuos sólidos	48
Cuadro N°08: clasificación de los plásticos	49
Cuadro N°09: composición física de residuos sólidos	50
Cuadro N°10: densidad de residuos sólidos	53
Cuadro N°11: registro de la densidad diaria de residuos sólidos	53

LISTA DE FOTOS	
Foto N°01: Recolección de residuos sólidos	78
Foto N°02: vaceado de los residuos sólidos	78
Foto N°03: recipiente para realizar pesaje	79
Foto N°04: recojo de residuos sólidos	79
Foto N°05: pesaje de las bolsas de residuos sólidos	80
Foto N°06: numeración de las viviendas muestreadas	80
Foto N°07: balde para el cálculo de la altura	81
Foto N°08: bolsas con residuos recogidos	81
Foto N°09: guantes descartables utilizados	82
Foto N°10: botadero de basura de la localidad de naranjos	82
Foto N°11: registro de datos de residuos sólidos	83
Foto N°12: registro de peso por tipos de residuos sólidos	83
Foto N°13: plano de naranjos a escala 1/5000	84
Foto N°14: caracterización de residuos sólidos	84
Foto N°15: separación de los residuos sólidos en el centro de acopio	85

GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS	
Gráficos N°01: Material predominante y número de pisos de vivienda	55
Gráficos N°02: tipo de servicio con que cuenta la vivienda	56
Gráficos N°03: tiempo que tarda en llenar el recipiente por vivienda	56
Gráficos N°04: viviendas que cuentan con servicio de recolección	57
Gráficos N°05: tiempo periódico que tarda en pasar el vehículo recolector	57
Gráficos N°06: modo de entrega de los residuos sólidos al servicio de recolección	58
Gráficos N°07: hora que se efectúa el servicio de recolección de residuos	58
Gráficos N°08: modo de disposición de residuos por vivienda	59
Gráficos N°09: viviendas satisfechas con el servicio de recolección	60
Gráficos N°10: viviendas que están de acuerdo con el turno actual de recolección	60
Gráficos N°11: trato que brinda el trabajador	61
Gráficos N°12: importancia de la limpieza pública	61
Gráficos N°13: acciones que la municipalidad debe cumplir para mejorar la limpieza pública.	62
Gráficos N°14: cuanto de los residuos generados se recuperan en la	62

vivienda	
Gráficos N°15: que son los residuos sólidos para tu familia	63
Gráficos N°16: puntos críticos de acumulación inapropiada	64
Gráficos N°17: que sientes cuando observas de residuos en la calle	64
Gráficos N°18: quienes se afectan con los puntos críticos e residuos sólidos	65
Gráficos N°19: que te interesaría aprender sobre los residuos sólidos	65
Gráficos N°20: días y horas de la semana de recolección	66
Gráficos N°21: cuanto pagarías por el servicio de recolección de residuos	67

RESUMEN

El presente proyecto de tesis titulado Manejo de Residuos Sólidos municipales de la localidad de Naranjos, provincia de Rioja – San Martín, tiene que ver básicamente con todo el sistema de Evaluación y manejo de los Desechos Sólidos de procedencia municipal que se viene generando en la localidad de Naranjos, con el objetivo principal de ser uno de los municipios saludables de la provincia de Rioja, además de contribuir en el proceso de gestión ambiental municipal que se debe implementar de manera obligatoria tal como le señala la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N° 28245.

La generación y caracterización de los residuos sólidos municipales, son parámetros muy importantes para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos sólidos, por ello se debe poner especial atención a este parámetro desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico.

Dentro de este trabajo se analizan los residuos sólidos municipales domésticos (residuos sólidos generados en casas o habitaciones), utilizando el método de análisis de Residuos Sólidos recomendado por el C.E.P.I.S y el Manual del Dr. Carlos Caycho Chumpitaz, los cuales se han estado utilizando en los diferentes distritos de Lima Metropolitana para determinar la cantidad y características de los residuos sólidos domiciliarios a partir de un Muestreo Aleatorio Estratificado³.

El objetivo de este estudio es generar información cualitativa y cuantitativa, utilizando métodos de muestreo estadístico y análisis señalados, para la determinación de la generación per. Cápita, peso volumétrico y el porcentaje de productos recuperables y no recuperables, con la finalidad de fundamentar las conclusiones y adecuaciones necesarias para el establecimiento de alternativas de solución sobre el manejo y eliminación de desechos del distrito de Pardo Miguel.



CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

The present thesis project titled Management of Municipal Solid Waste of the locality of Naranjos town, Rioja province - San Martín, has to see basically with the whole system of Evaluation and managing of the Solid Waste of municipal origin that one comes generating in the locality of Naranjos town, with the principal aim to be one of the healthy municipalities of the Rioja province, beside contributing in the process of environmental municipal management that must be implemented in an obligatory way as to indicate to him the Law of the National System of Environmental Management N ° 28245.

The generation and characterization of municipal solid waste, are very important parameters for the decision making in regard to projection and design of the systems of management and final disposal of solid waste, you should always pay special attention to this parameter from the selection of the sample until its statistical analysis.

Within this work analyzes the domestic municipal solid waste (solid residues generated in houses or rooms), using the method of analysis of Solid Residues recommended by the C.E.P.I.S and the Manual of the Dr. Carlos Caycho Chumpitaz, which have been in use in the different districts of Metropolitan Lima for determining the quantity and characteristics of the solid domiciliary residues from a Random Stratified Sampling

The objective of this study is to generate qualitative and quantitative information, using statistical sampling methods and analyzes indicated, for the determination of the capita generation. Capita, volumetric weight and the percentage of products recoverable and non-recoverable, with the purpose of documenting the findings and adjustments necessary for the establishment of alternative solutions on the waste management and disposal of the Pardo Miguel district.

Key words: Solid Waste, Environmental Management.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La realidad sobre el manejo de los residuos sólidos en las ciudades del país, ubica a los Gobiernos Municipales frente a problemas cada vez más complejos por la cantidad y la naturaleza diversa de los residuos, por el desarrollo de zonas urbanas dispersas, por las limitaciones de fondos económicos, el rápido crecimiento demográfico, limitada participación ciudadana, etc. Estos problemas como la contaminación del agua, suelo y aire, degradación de paisajes, problemas de salud pública devienen del inadecuado manejo de los residuos sólidos, tratado generalmente, en países como el nuestro, bajo el criterio intuitivo y subjetivo.

Bajo este contexto la localidad de Naranjos no es ajena a esta realidad y comprendiendo que en la actualidad el manejo de residuos sólidos urbanos depende de estudios y proyectos que en las condiciones locales y regionales sean debidamente evaluadas y encaradas como un problema de ingeniería, particularmente de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, con la colaboración de otros profesionales. Así mismo, el presente proyecto de investigación, pone en manos de la Administración Municipal distrital de Pardo Miguel una propuesta para la evaluación del sistema actual de manejo de residuos sólidos, con los respectivos análisis cuantitativos – cualitativos y propuestas de mejoramiento que permitan orientar la toma de decisiones de las autoridades pertinentes con la finalidad de promover mejores condiciones de salud y ambiente para la población.

El presente trabajo de investigación tuvo los siguientes objetivos: Conocer la situación del manejo de residuos sólidos en cada uno de sus etapas (generación, almacenamiento, recolección, transporte, disposición final), determinar la producción per cápita, densidad, composición física e identificar los impactos ambientales negativos y proponer medidas que mejoren el manejo actual de los residuos sólidos en la localidad de Naranjos.

De este modo, me siento complacida de brindar el presente estudio como una contribución al desarrollo de la localidad de Naranjos. Esperando que los datos e información contenida en el presente informe sean tomados en cuenta en la formulación de planes y proyectos integrales de gestión ambiental de residuos sólidos, establecidos por la ley y exigidos por una sociedad saludable.

En tal sentido me permito en enunciar el siguiente planteamiento del problema Central:
INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA LOCALIDAD DE NARANJOS 2012

❖ **Identificación de las causas del problema central.**

Para 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, Para identificar las causas del problema:

- ∞ **Carencia de un plan de fortalecimiento de capacidades en el manejo de los residuos sólidos de ámbito municipal:** No sólo concierne a las autoridades municipales sino también a todas las autoridades en su conjunto que existen dentro la localidad, que en su gran mayoría no consideran prioritario el problema que se ha generado por el mal manejo.

- ∞ **Falta de un plan de Gestión distrital de los residuos sólidos de la localidad de Naranjos:** Se refiere a que no existe y por ende no conocen detalladamente la parte técnica operativa del Manejo de residuos sólidos que se generan en la localidad de Naranjos.

- ∞ **La no existencia de un relleno sanitario Manual de la localidad de Naranjos 2012:** El poco interés de las autoridades regionales, provinciales y distritales en proponer el Diseño y Construcción de un Relleno Sanitario Manual en la localidad.

- ∞ **Disposición final de los residuos sólidos en botaderos municipales a tajo abierto:** La gran mayoría de la población no son conscientes del daño que están causando con el arrojado directo de residuos sólidos en las vías y espacios públicos de esta localidad.
 - ∞ **Insuficiente capacidad operativa de recolección y transporte:** asociado principalmente al inapropiado equipamiento de recolección y transporte, Insuficiente personal capacitado, conflictos entre el personal de recolección y los vecinos.
 - ∞ **Inapropiado reaprovechamiento de residuos sólidos,** inexistencia de infraestructura para reaprovechamiento de Residuos Sólidos Municipales e insuficiente personal capacitado en reaprovechamiento de estos.
 - ∞ **Inapropiada disposición final de los residuos sólidos,** inexistencia de infraestructura, equipamiento y personal capacitado en disposición final de Residuos Sólidos Municipales.
 - ∞ **Ineficiente gestión administrativa y financiera,** asociado insuficiente personal capacitado administrativo y financiero, inadecuado costeo del servicio, deficiente supervisión y monitoreo del servicio.
 - ∞ **Inadecuadas prácticas de la población,** asociada a la escasa difusión y sensibilización ambiental y escasa sobre el pago del servicio.
- ❖ **Agrupación y jerarquización de las causas:**

Del ítem anterior se afirma 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).

De acuerdo a lo identificado como problema central, esto tiene sus causas:

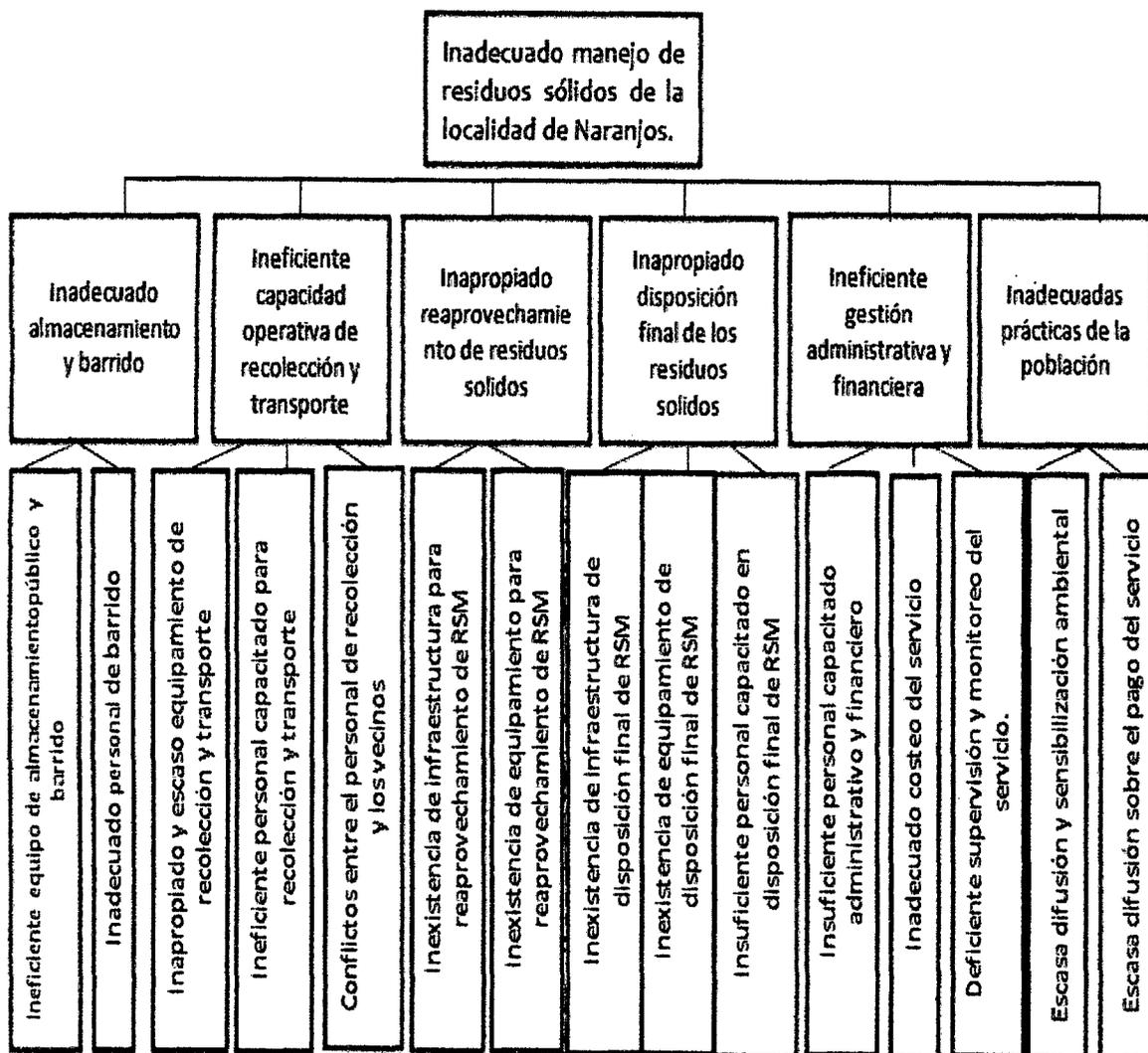
Causas Directas:

- Inadecuado almacenamiento y barrido.
- Ineficiente capacidad operativa de recolección y transporte.
- Inapropiado reaprovechamiento de residuos sólidos municipales.
- Inapropiada disposición final de los residuos sólidos.
- Ineficiente gestión administrativa y financiera.
- Inadecuadas prácticas de la población.

Causas Indirectas:

- Ineficiente equipo de almacenamiento público y barrido.
- Ineficiente personal de barrido.
- Inapropiado y escaso equipamiento de recolección y transporte.
- Insuficiente personal capacitado para la recolección y transporte.
- Conflictos entre el personal de recolección y los vecinos.
- Inexistencia de infraestructura para reaprovechamiento de residuos sólidos municipales.
- Inexistencia de equipamiento para reaprovechamiento de residuos sólidos municipales.
- Insuficiente personal capacitado en aprovechamiento de residuos sólidos municipales.
- Inexistencia de infraestructura de disposición final de residuos sólidos municipales.
- Inexistencia de equipamiento de disposición final de residuos sólidos municipales.
- Insuficiente personal capacitado en disposición final de residuos sólidos municipales.
- Insuficiente personal capacitado administrativo y financiero.
- Deficiente supervisión y monitoreo del servicio.
- Escasa difusión y sensibilización sobre temas ambientales y saneamiento.
- Escasa difusión sobre el pago del servicio.

GRAFICO N°01: ARBOL DE CAUSAS:



❖ Identificación de los efectos del problema central.

El mal manejo de Residuos Sólidos de la localidad de Naranjos, ha ocasionado efectos directos e indirectos.

En tal sentido, se identificó los siguientes efectos:

- **Inadecuado Almacenamiento y Recolección de Residuos Sólidos en la localidad de Naranjos:** La acumulación de estos residuos sólidos en vías públicas y espacios urbanos provocan malos olores a los transeúntes y vecinos

que se encuentran cercanos a los diferentes tipos de Residuos Sólidos que se generan en nuestra ciudad.

- **Contaminación del Recurso Suelo y Aire:** El arrojado directo de residuos sólidos directamente al aire y suelo, provoca la contaminación, alterando las propiedades físicas y químicas.
- **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 de contaminantes presentes en los lixiviados.
- **Presencia de Vectores Transmisores de Enfermedades:** La acumulación de residuos sólidos en forma de rumbas en las afueras de las calles y espacios públicos, permite la presencia de vectores transmisores de enfermedades.
- **Panorama Urbano Desagradable:** Una ciudad con estas características muestra un aspecto urbano desagradable para los visitantes.

❖ **Agrupar y Jerarquizar los efectos:**

De acuerdo a lo identificado como problema central, esto tiene sus causas:

✓ **Efecto Final**

- Deterioro de la calidad de vida de la población de Pardo miguel.

✓ **Efectos Indirectos**

- Riesgos para la salud de la población.
- Trabajadores de limpieza pública expuestos a enfermedades.
- Presencia de roedores y vectores.
- Filtración de lixiviados en el subsuelo.
- Generación de malos olores y gases.
- Acumulación de Residuos sólidos en espacios públicos y otros.

GRAFICO N°02: ARBOL DE EFECTOS

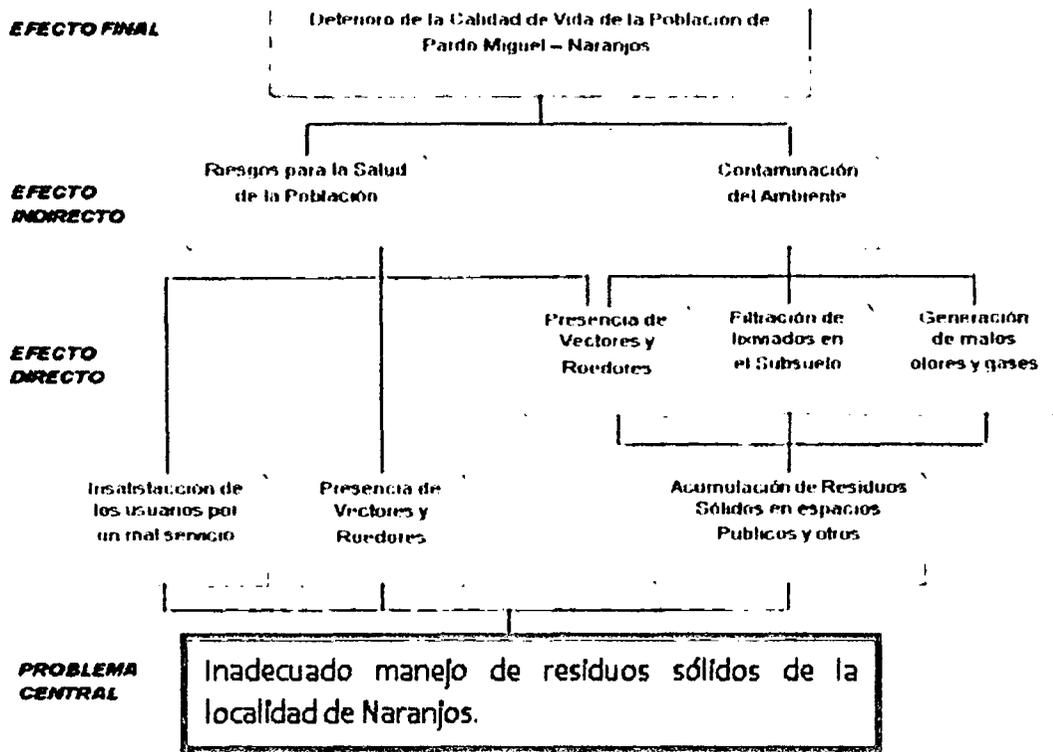
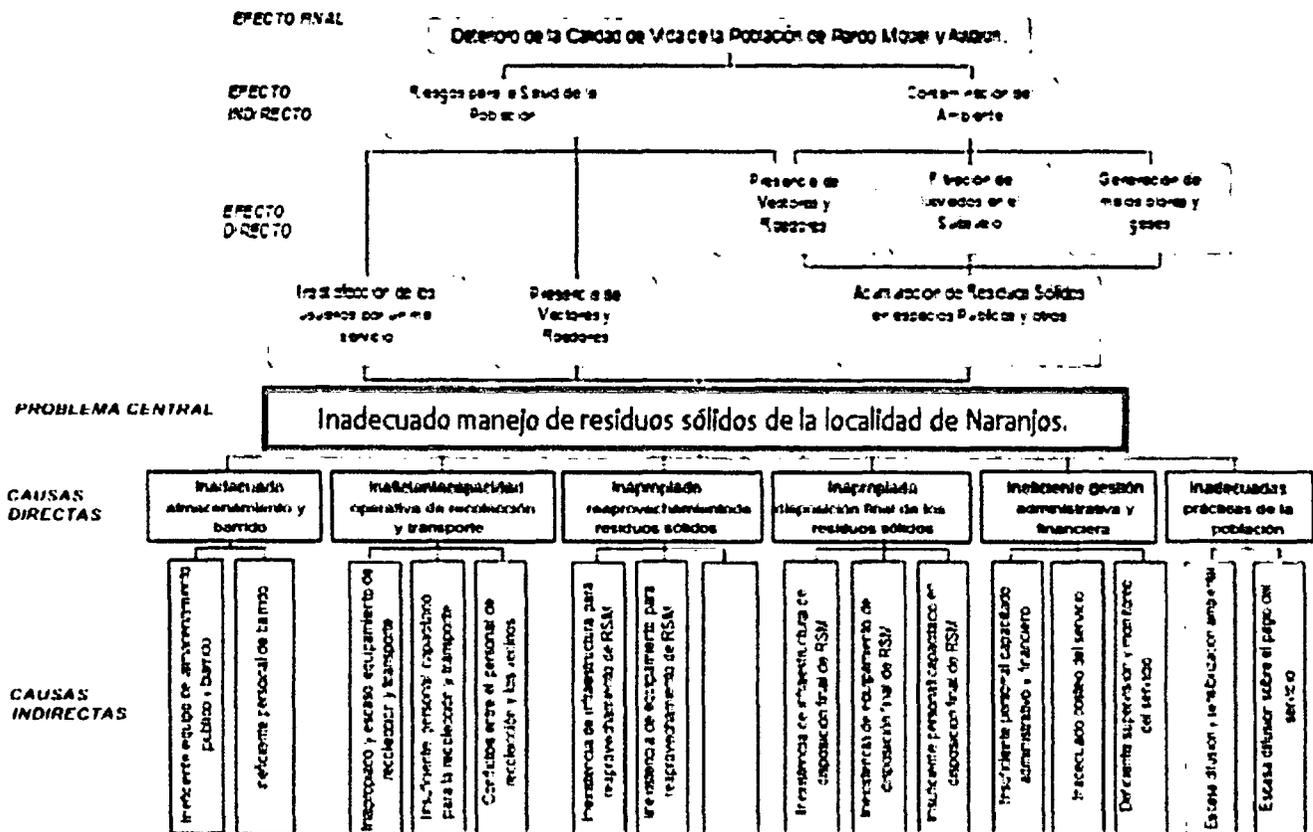


GRAFICO N°03: ÁRBOL DE CAUSA – EFECTO



❖ **Antecedentes de la situación que motiva el proyecto.**

Las autoridades municipales de toda la región San Martín tiene que tener a manera de Biblia el reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, el mismo que debe entrar en un proceso de implementación de manera disciplinada y con responsabilidad Social y Ambiental.

La localidad de Naranjos viene experimentando desde algunos años, un crecimiento acelerado, lo que trajo consigo el incremento de los residuos sólidos, en variedad y cantidad. El mal manejo de los residuos sólidos municipales viene generando impactos ambientales negativos, principalmente por la inadecuada recolección y disposición final, lo que ha ocasionado el malestar de los pobladores de la zona aledaña al botadero a cielo abierto y a los pobladores del casco urbano.

La deficiente prestación de los servicios de limpieza pública en el distrito de Naranjos es un problema ambiental que enfrenta la población a esto se suma los sistemas deficientes de agua y la inexistencia de sistema de alcantarillado y drenaje pluvial que origina la contaminación del ambiente en general y poniendo en riesgo la salud de la población, motivo por el cual se han incrementado las enfermedades del sistema respiratorio, enfermedades del sistema digestivo, enfermedades infecciosas y parasitarias, siendo estas las tres primeras causas de morbilidad en la localidad de Naranjos.

❖ **Identificación del Área de Influencia del Problema de Residuos Sólidos.**

Área de influencia directa:

Está conformada por la localidad de Naranjos que cuenta con 6,461 habitantes.

Área de influencia indirecta.

El área de influencia indirecta del proyecto se en marca los distritos de Pardo Miguel. Se define esta área dado que los beneficios del proyecto se verán reflejados en beneficios ambientales para todos los distritos mencionados.

1.2.OBJETIVOS:

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

- ❖ Evaluar el Manejo de Residuos Sólidos Municipales de la localidad de Naranjos.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Determinar el diagnostico situacional del manejo de residuos sólidos de la localidad de Naranjos.
- ❖ Determinar la producción doméstica de residuos sólidos por persona al día (PPC) que se genera en la localidad de Naranjos.
- ❖ Determinar la caracterización física de los residuos sólidos municipales de la localidad de Naranjos.
- ❖ Proponer medidas y/o pautas para mejorar adecuadamente los residuos sólidos domésticos de la localidad de Naranjos.

1.3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1.1. Antecedentes de la Investigación a nivel internacional:

JAVIER ORCCOSUPA RIVERA (2002):

PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHILE: Desde el año 1992 al 2001, no se evidenciaron cambios importantes en la composición de los Residuos Sólidos Domésticos, a excepción de la materia orgánica y plásticos que se han incrementado en 5% y 2% respectivamente, mientras que la cantidad relativa de papeles y cartones han disminuido en 6%.

Con el crecimiento económico proyectado, se esperaría que la PPC de Residuos Sólidos Domésticos siga incrementándose, sin embargo,

esta tendencia indeseable puede ser modificada a partir de la aplicación de Instrumentos de Gestión por parte del Gobierno (Política), la población (consumidores) y empresarios (productores).

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2002):

PARAGUAY: La tasa promedio de generación de residuos sólidos urbanos en Paraguay es alrededor de 1,0 kg/persona. Día, variando entre 0,5 y 1,8 kg/persona. Día. Se estima que actualmente se está generando alrededor de 3700 t/día en las poblaciones urbanas Sólo alrededor del 57% de la población urbana tiene acceso al servicio de recolección. Se estima que un total de 1.950 toneladas al día son recolectadas en el ámbito urbano; la frecuencia de recolección es variable: el 20% de las ciudades tienen un servicio diario, el 38% inter diario, el 32% dos veces a la semana y 9% una vez a la semana.

DILENIA DEL ROSARIO DURÁN CHÉVEZ Y REINA JACKELINE VÍLCHEZ OCHOA (2009)

HONDURAS: La producción per cápita de residuos sólidos para el Municipio de San Antonio de Oriente es de 0.31 kg/persona. Día, lo que relación con los promedios de 0.28 a 0.52 kg/habitante. Día, para núcleos poblacionales pequeños para Honduras.

La generación anual promedio de residuos sólidos del municipio para el presente año es de 5,230 kg diarios, equivalentes a 1,915 toneladas métricas, siendo generadas por 16,857 habitantes, siendo la información base para el diseño del futuro relleno sanitario. La generación de residuos sólidos proyectada hacia los siguientes veinte años dieron como resultado 3,960 toneladas métricas para el año 2029, esto suponiendo una tasa de crecimiento poblacional 3.7% anual y la producción per cápita determinada en este estudio.

1.3.1.2. Antecedentes de la Investigación a nivel Nacional:

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (2002):

De acuerdo a la evaluación de la gestión de los residuos sólidos en el Perú, la generación per cápita (GPC) promedio de residuos sólidos domiciliarios, se incrementa proporcionalmente al crecimiento de la economía. En el Perú, la generación per cápita se ha incrementado de 0.529 Kg/hab/día en el año 2001 a 0.7 Kg/hab/día, en el año 2007. Asimismo, la generación de residuos sólidos municipales, en general, pasó de 0.711 Kg/hab/día en el año 2001 a 1.08 Kg/hab/día, en el año 2007.

Por consiguiente, se aprecia que ha habido un incremento de la GPC de 51.9% en 7 años, lo que en promedio equivale a una tasa de crecimiento anual del 6.15%. Ante el incremento de la demanda del servicio del manejo y gestión de residuos sólidos, la oferta que actualmente existe en el país debe incrementarse.

CONAM, 2004:

En la prestación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales, la influencia del tamaño de la localidad no es significativa, el nivel socio económico refiere mejor la calidad de los servicios. Los distritos más populosos corresponden a las zonas más deprimidas en las que la calidad de los servicios es mala.

El principal factor de los problemas radica en los costos del servicio y en las tasas de recaudación a nivel municipal. La falta de credibilidad de las municipalidades, la débil gestión sanitaria, aunada con la indiferencia y morosidad de pago de la población hacen que la

reforma del sector pase necesariamente por replantear los esquemas de costeo y cobranza.

LEY GENERAL RESIDUOS SÓLIDOS N° 27314 Y SU MODIFICATORIA 2008:

Para efectos de esta Ley y sus reglamentos los residuos sólidos se clasifican según su origen:

1. Residuo domiciliario.
2. Residuo comercial.
3. Residuo de limpieza de espacios públicos.
4. Residuo de establecimiento de atención de salud.
5. Residuo industrial.
6. Residuo de las actividades de construcción.
7. Residuo agropecuario.
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales.

JORGE LUIS FLORES LÓPEZ (2009):

La generación per cápita promedio de residuos sólidos, en el distrito de Las Lomas es de 0.46 Kg./hab./día, cantidad consecuente con la realidad, y estudios previos realizados como el análisis sectorial de residuos sólidos según la OPS en el año 1998, que detalla la generación para la ciudad de Piura con 0,55 Kg./hab./día.

La generación total diaria es de 15 toneladas aproximadamente, y densidad promedio es de 166 Kg/m³, en el distrito, el principal componente de los residuos generados con un 70%, son los de origen orgánico (residuos de frutas, verduras, y elaboración de alimentos), así mismo una generación de un 10% del total corresponde a los residuos de vidrio.

1.3.1.3. Antecedentes de la Investigación a nivel Regional:

AUDICONSULT S.A.C:

En la Región de San Martín la Empresa AUDICONSULT S.A.C., realizó estudios similares en algunos distritos de la Provincia de Moyobamba, concluyendo:

Distrito de Soritor obtuvo los siguientes datos:

- La generación per cápita de residuos en la ciudad de Soritor es de 0.589 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 7953.856 kg. /día.
- La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Soritor es de 231.38 kg/m³.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la ciudad de Soritor es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 77.69 %. El segundo en importancia es el rubro de “metal ferroso (latas)” con 4.03 %.

Distrito de Habana obtuvo los siguientes datos:

- La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Localidad de Habana es de 0.691 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 861.677 Kg. /día.
- La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Habana es de 244.45 kg/m³.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la Localidad de Habana es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 75.989 %. El segundo en importancia es el rubro de “Plástico rígido” (Botellas descartables, etc.) con 4.205 %.

Distrito de Jepelacio obtuvo los siguientes datos:

- La generación per cápita de residuos sólidos en Jepelacio es de 0.66 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 609.84 kg. /día.
- La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Jepelacio es de 222 kg/m³. Por lo tanto el volumen diario de residuos a recolectar y disponer en un relleno sanitario es de 2.75 m³/día.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en Jepelacio es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 89.49 %. El segundo en importancia es el rubro de “PEBD (4) inerte” con 1.54 %.

Distrito de Calzada obtuvo los siguientes datos:

- La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Localidad de Calzada es de 0.601 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 1,680.997Kg. /día
- La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Calzada es de 108.92 kg/m³.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la Localidad de Calzada es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza 83.58%. El segundo en importancia.

NORIEGA VELA E., VELÁSQUEZ CARRANZA W.

Manejo de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Moyobamba, concluyó que:

Es notoria una débil actividad municipal en cuanto al manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Moyobamba, debido al manejo burocrático, a la falta de planeamiento y carencia de profesionales que tengan conocimiento de cómo implementar estrategias y poner en práctica técnicas orientadas a mejorar la gestión de los residuos sólidos.

No se realiza una disposición final de los residuos sólidos, ambiental y sanitariamente adecuada, ya que ya que estos son depositados a cielo abierto en el botadero, motivando la presencia masiva de aves de rapiña, roedores y moscas, los cuales deterioran el paisaje de la zona.

1.3.2. BASES TEÓRICAS.

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES:

El manejo de los residuos sólidos incluye toda actividad técnica operativa de los residuos sólidos, que involucra el manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo desde la generación hasta la disposición final. (Jorge Luis Flores López-2009).

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Existen varias formas de caracterizar los residuos sólidos:

Residuos domiciliario.- aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de aseo personal y otros similares.

Residuo comercial.- aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales.

Residuo de limpieza de espacios públicos.- aquellos residuos generados por los servicios de barrido, limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

Residuo de establecimiento de atención de salud.- aquellos residuos generados en los procesos y actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros.

Residuo industrial.- aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufactura, minera, química, energética, pesquera y otras similares.

Residuo de las actividades de construcción.- aquellos residuos fundamentalmente inertes generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a estas.

Residuo agropecuario.- aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.

Residuos de instalaciones o actividades especiales.- aquellos residuos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en operación. Tiene el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras. **(Jorge Luis Flores López-2009)**

PROCESOS Y OPERACIONES DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Almacenamiento: es una etapa que comprende el acondicionamiento del residuo sólido en recipientes apropiados, de acuerdo a la cantidad y tipo del residuo.

Recolección: acción que tiene por objetivo evacuar el residuo que debería encontrarse adecuadamente acondicionado, para llevarlo hacia las unidades de transporte.

Barrido y limpieza: actividades que comprenden el barrido de calles y limpieza de las vías públicas (plazas, parques).

Transporte: actividad que desplaza a los residuos sólidos desde su fuente de generación hacia su punto de destino, sea estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.

Tratamiento: cualquier proceso, método técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

Transferencia: es el traslado de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga, lo cual es posible con el empleo de una instalación diseñada para tal fin, denominada estación de transferencia. El segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta los residuos hasta su destino final.

Disposición final: es la última etapa del ciclo de vida del residuo sólido, comprende los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar a los residuos sólidos, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La alternativa más idónea y que se ajusta a la normativa nacional vigente para la disposición final de los residuos sólidos del ámbito municipal es el relleno sanitario. (Ley N° 27314 – Ley General de Residuos Sólidos y Modificatoria 2008).

FACTORES QUE INFLUENCIAN EN LA GENERACIÓN Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Son muchas las variables que deben tenerse en cuenta para la realización de una caracterización, entre ellos los principales que deben considerarse son:

Estaciones del año, es necesario tener en cuenta la estación del año en la cual se realiza el estudio de caracterización debido a que influye en los hábitos y costumbres de la población.

Hábitos de la población. Se debe tomar en cuenta las prácticas y hábitos de la población en función de su naturaleza ya sea urbana o rural.

Actividades predominantes. La presencia de actividades económicas de importancia como la agricultura, la ganadería influye de manera considerable en el tipo y el volumen de residuos generados. Condiciones socioeconómicas. El nivel socioeconómico de la población tiene un impacto directo en la cantidad y tipo de residuos que generan.

Período económico, referido esto al periodo que atraviesa una nación u territorio (desarrollo, recesión), ya que esto determina, su capacidad operativa para la gestión de residuos sólidos, como las decisiones que competen a la materia. (CEPIS – 2004).

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

Los Residuos Sólidos Municipales son aquellos subproductos originados en las actividades que se realizan en la vivienda, la oficina, el comercio y la industria (lo que se conoce comúnmente como basura) y están compuestos de residuos orgánicos, tales como sobras de comida, hojas y restos de jardín, papel, cartón, madera y, en general, materiales biodegradables; e inorgánicos, a saber, vidrio, plástico, metales, objetos de caucho, material inerte y otros.

En términos generales, los resultados de estudios latinoamericanos sobre composición de los Residuos Sólidos Municipales coinciden en destacar un alto porcentaje de materia orgánica putrescible (entre 50 y 80%), contenidos moderados de papel y cartón (entre 8 y 18%), plástico y caucho (entre 3 y 14%) y vidrio y cerámica (entre 3 y 8%). (**Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos -2008**).

1.3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

- **BOTADERO:** Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.
- **CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:** La caracterización de residuos es un estudio por medio del cual se recolecta una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de hogares de la zona de estudio.
- **CENTRO DE ACOPIO:** es el lugar donde se deposita y almacenan los residuos sólidos inorgánicos segregados que pueden volver como materia prima a proceso de producción, para obtener un bien final, un artículo, un elemento o parte del mismo.

- **DENSIDAD**: es la magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo por metro cúbico (kg/m³).
- **FUENTE DE GENERACIÓN**: lugar en el que se generan los residuos sólidos. No incluye puntos de acopio o almacenamiento.
- **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**: Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.
- **ORGÁNICOS**: Son residuos que por su origen biológico se descomponen. Por ejemplo: frutas en mal estado, cáscaras de verduras, restos de jardinería, entre otros.
- **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.
- **MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**: Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.
- **MINIMIZACIÓN**: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

- **PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS:** La producción de residuos sólidos se puede medir en valores unitarios como kilogramos por habitante por día, kilogramos por vivienda por día, kilogramos por cuadra por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales por día.
- **REAPROVECHAR:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.
- **RECICLAJE:** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.
- **RECUPERACIÓN:** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
- **RELLENO SANITARIO:** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- **RESIDUOS DOMICILIARIOS:** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.
- **RESIDUOS MUNICIPALES:** Son aquellos residuos generados en domicilios, comercios, oficinas administrativas, colegios y otras entidades que generan residuos similares a éstos, en el ámbito de la jurisdicción municipal.

Puede encontrarse residuos peligrosos como pilas, recipientes (pintura, desinfectantes, insecticidas) y no peligrosos como papel, cartón, latas, recipientes de alimentos de vidrio, plástico, entre otros.

- **RESIDUOS SÓLIDOS**: Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer en virtud de lo establecido en la normatividad nacional.
- **SEGREGACIÓN**: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- **SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA**: típicamente comprende el servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos del ámbito municipal, incluyendo el barrido de calles.
- **TRATAMIENTO**: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

1.4.VARIABLES:

∞ Variable Independiente: (X)

Tenemos:

X1: Producción Percapita (PPC)

X2: peso específico (densidad)

X3: humedad (H)

X4: Segregación física (composición)

∞ Variable Dependiente: (x)

Tenemos:

Y: Evaluación del manejo de residuos sólidos municipales

Por lo que se tiene el siguiente modelo:

Y= f(X1, X2, X3, X4)

1.5.HIPÓTESIS:

El actual manejo de residuos sólidos en la localidad de Naranjos es eficiente Entonces, no se requiere una propuesta de mejoramiento del servicio de manejo de residuos sólidos.

En cuanto al diseño de Contrastación nos podemos plantear que:

- Hipótesis nula (**H₀**)
- Hipótesis alternativa (**H₁**):

Por lo tanto: **H₀ Vs H₁**; en la cual:

H₀: El actual manejo de residuos sólidos en la localidad de Naranjos es eficiente.

H₁: El actual manejo de residuos sólidos en la localidad de Naranjos es deficiente.

Nota: por lo tanto podemos decir que la hipótesis nula puede ser diferente que la hipótesis alternativa:

H₀ ≠ H₁

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la Orientación : Aplicada

De acuerdo a la técnica de Contrastación : Descriptiva

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

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.

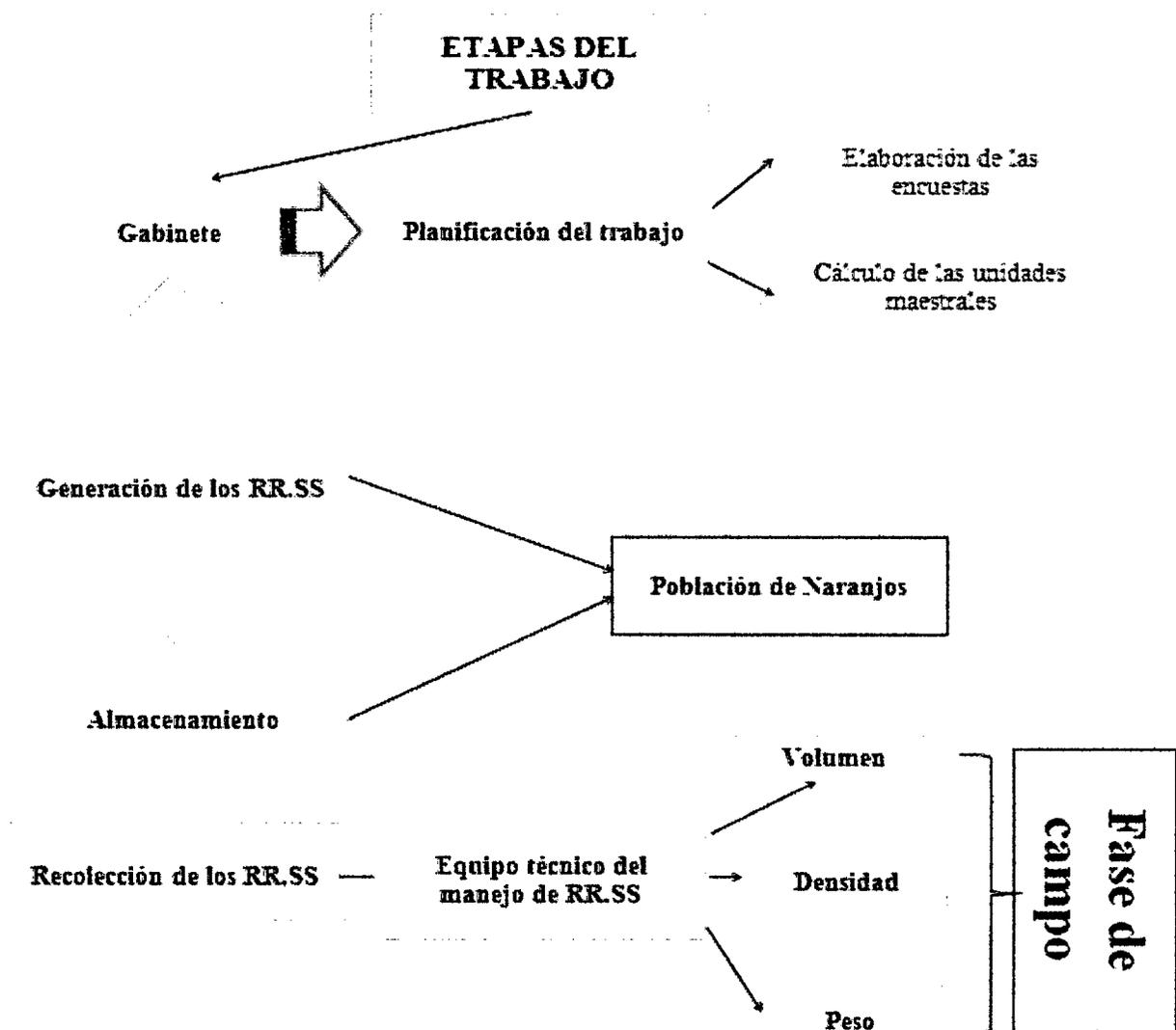
En primer lugar, se seleccionó las viviendas al azar¹, luego se realizó una visita de la casa seleccionada, con la finalidad de explicar el motivo y método de muestreo de la basura que se genera diario en su vivienda, donde también se recolectó información del número de habitantes en cada vivienda, hábitos de consumo, entre otros datos de percepción del servicio de limpieza a través de una encuesta.

El muestreo de la vivienda seleccionada se realizó por ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos. Se entregó diariamente una bolsa plástica de 26 cm x 40 cm y de color negro a cada vivienda, a cambio de bolsas llenas con residuos sólidos, marcándolas para su identificación con etiquetas, en las cuales se describía el N° de vivienda, dirección, fecha y propietario.

Luego, se llevó las bolsas con ayuda de un vehículo motorizado (moto furgoneta), especialmente designada para esta tarea, al centro de acopio (Local comunal de Barrios Altos) donde fueron separados.

¹Análisis simple aleatorio.

GRAFICO N°04: ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS.



Fuente: Elaboración Propia – 2012.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población para el presente proyecto de investigación es la parte urbana y periférica de la localidad de Naranjos, en la cual se tomara la muestra estadística al 90% de confiabilidad.

POBLACIÓN: la población está conformada por 1, 292 Viviendas.

MUESTRA: la población está conformada por 92 Viviendas.

2.4.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

- ✓ **COORDINACIÓN CON LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL:** Se tuvo que realizar en primera instancia las coordinaciones con la autoridad sobre la ejecución del proyecto de tesis para las facilidades recibidas.
- ✓ **REVISIÓN Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN:** Se investigó, recibió y analizó la información existente sobre el manejo de residuos sólidos en la localidad de Naranjos.
- ✓ **DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO:** Para conocer las características peculiares de la localidad (demografía, aspectos viales, clima, crecimiento urbano, servicios, etc.) y establecer su relación con el manejo de los residuos sólidos.
- ✓ **EVALUACIÓN DE LAS ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS:** (Generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final) aplicando los siguientes métodos y/o técnicas: **Observación directa y Mediciones.**
- ✓ **APLICACIÓN DE ENCUESTAS.** Se realizó una encuesta estructurada a las viviendas (unidades muestrales) con un nivel de confiabilidad de 95% y error permisible de 5%. Para ello es importante conocer la población universal.

$$n = \frac{z^2 pq N}{E^2 (N-1) + z^2 pq}$$

Dónde:

n = NÚMERO DE MUESTRAS.

Z = NIVEL DE CONFIABILIDAD (95%)

P = PROBABILIDAD FAVORABLE.

Q = PROBABILIDAD DESFAVORABLE.

N = POBLACIÓN UNIVERSAL.

E = ERROR PERMISIBLE (5%)

✓ **ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

Esta parte de la investigación se basó en los siguientes métodos y técnicas:

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 Naranjos, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = MUESTRA DE LAS VIVIENDAS

N = TOTAL DE VIVIENDAS

Z = NIVEL DE CONFIANZA 95%=1.96

σ= DESVIACIÓN ESTÁNDAR

E= ERROR PERMISIBLE

Una vez designados el número de viviendas al azar, se debe programar una difusión directa del trabajo a realizar a la población, que consiste en:

- La distribución de bolsas plásticas para almacenar los residuos durante un día.
- Recolección de los residuos sólidos almacenados diariamente durante un periodo de 8 días, considerando el primer día como ensayo de la técnica y “limpieza” de la zona de estudio.
- Traslado diario de las bolsas al lugar de procesamiento de las muestras.
- Para luego procesar la información y obtener promedios finales, aplicando la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{\text{Kg. Recolectados/ Día}}{\text{Número de Habitantes}}$$

Así se desarrolló el trabajo de campo durante los 8 días para obtener los resultados de los residuos sólidos municipales.

PRUEBA DE DENSIDAD:

(Peso específico). Se adquirió un balde (20lt.) en el cual, se colocó la muestra, hasta una altura libre.

Una vez lleno, se levantó el balde unos 10 cm. sobre el suelo y se dejó caer tres veces seguidos, para uniformizar la muestra. Se calculó la densidad de los residuos sueltos.

Fórmula utilizada para el cálculo del peso específico o densidad:

$$D = \frac{w}{v}$$

Dónde:

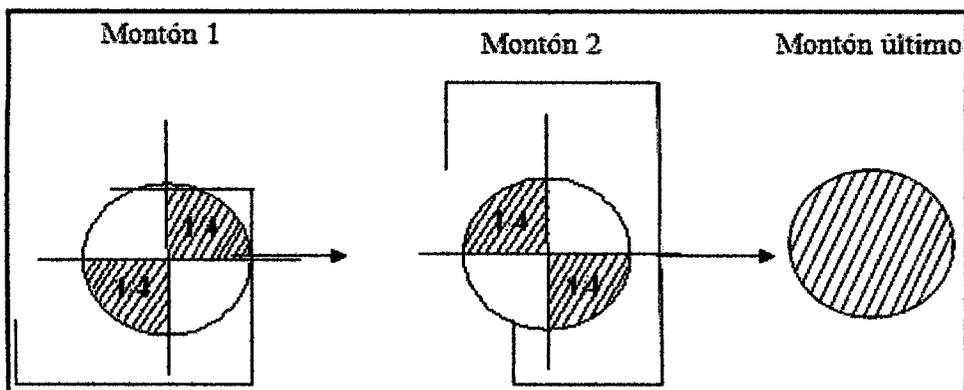
D = Densidad o peso específico (Kg/m³)

W = Peso de los residuos sólidos (kg)

V = Volumen que ocupan los residuos sólidos en el cilindro en (m³).

PRUEBA DE COMPOSICIÓN FÍSICA.

Se formó un montículo de los residuos sólidos recolectados para el cálculo de PPC. Estos fueron mezclados para luego dividirlos en cuatro partes y escoger las dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. Esta operación se repitió hasta obtenerse entre 20 a 40 kg. de residuos (método de cuarteo).



Del montón último se separaron los siguientes componentes:

- Orgánico
- Inorgánico.
- Papeles y cartones.
- Plásticos
- Metales
- Vidrios
- Textiles, etc.

Dar por terminada esta labor cuando toda la basura en estudio ha sido separada en sus componentes (plástico, vidrio, metal, etc.)

Pesar cada uno de los componentes separados de la basura (P_i).

Calcular el porcentaje de cada componente en la basura teniendo los datos del peso total y el peso de cada componente.

$$\% \text{ Componente} = \frac{\text{Peso componente separado (Kg.)} \times 100}{\text{Peso total de muestra (Kg.)}}$$

DONDE:

P_i =Peso de cada componente en los residuos (plástico, vidrio, metal, etc.)

W_T =Peso total de los residuos recolectados en el día

2.5.TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.

Una vez que se he realizado el análisis de los datos obtenidos en campo, éstos fueron organizados y procesados en forma manual y electrónica construyendo tablas, cuadros y gráficos estadísticos, planos, tablas de resumen, entre otros. Todo ello para facilitar la evaluación e interpretación de los datos y resultados.

CAPÍTULO III:

RESULTADOS

3.1. RESULTADOS

3.1.1. DETERMINACIÓN DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.

A. Estimación de la población futura:

Para la estimación de la población futura se realizó en base a métodos tradicionales que se han venido usando:

• Método Aritmético:

Dónde:

P_F = Población futura.

P_a = Población actual.

r = Tasa de crecimiento anual.

tf = Tiempo futuro.

ti = Tiempo inicial.

$$P_F = P_a [1 - r(tf - ti)]$$

CUADRO N°01: POBLACIÓN FUTURA DE LA LOCALIDAD DE NARANJOS.

POBLACIÓN DE REFERENCIA		NARANJOS	
AÑO		Población / Habitantes	Población
0	2012	6,461	2,627
1	2013	6,732	2,737
2	2014	7,015	2,852
3	2015	7,310	2,972
4	2016	7,617	3,097
5	2017	7,937	3,227
6	2018	8,270	3,363
7	2019	8,617	3,504
8	2020	8,979	3,651
9	2021	9,356	3,804
10	2022	9,749	3,964
11	2023	10,158	4,130

Fuente: Elaboración propia – 2012.

B. Manejo de residuos sólidos municipales:

El servicio de manejo de residuos sólidos comprende las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos, siendo estos: generación, segregación, almacenamiento, barrido y limpieza. Recolección y transporte, transferencia, reaprovechamiento y disposición final, así como los diversos aspectos vinculados, tales como los políticos, institucionales, sociales, financieros, económicos, técnicos, ambientales y de salud.

C. Etapas de manejo de RRSS en la localidad de Naranjos:

1	Generación	SI
2	Segregación domiciliaria	SI
3	Almacenamiento	SI
4	Recolección y barrido	SI
5	Transporte directo	SI
6	Transferencia	NO
7	Disposición final(Botaderos clandestinos)	SI
8	Segregación en planta	NO
9	Tratamiento de residuos peligrosos	NO
10	Reaprovechamiento de residuos	NO
11	Comercialización	NO

Fuente: Elaboración Propia – 2012.

D. Generación de Residuos Sólidos.

CUADRO N°02: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

INDICADORES	CANTIDAD	MEDIDA
Población urbana censo INEI 2007	8,366	Habitantes
Población urbana proyectada al 2011	9,863	Habitantes
Tasa de crecimiento	4.20 %	porcentaje
GPC	0.60	Kg/hab/día
Generación de RR. Domiciliarios	5.92	Tn/día
Generación de otros RR. Municipales	1.78	Tn/día
Generación de RR. Municipales	7.70	Tn/día
RR. orgánicos 83.59 %	6.44	Tn/día
RR. orgánicos re aprovechables 77.67 %	5.98	Tn/día
RR. Inorgánicos 16.41 %	1.26	Tn/día
RR. inorgánicos re aprovechables 0.41 %	0.03	Tn/día
Promedio de densidad de RR.	0.27	Tn/m3

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y vivienda 2007.

3.1.2. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DOMESTICA DE RESIDUOS SOLIDOS.

A. Datos de población.

La población total con la que se desarrolló el estudio de caracterización de residuos sólidos es de 6,461² habitantes, con el promedio de habitantes por vivienda que es igual a 05 hab. /vivienda se tiene un aproximado total de 1,292 viviendas en la localidad de Naranjos.

B. 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 Naranjos, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula³:

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

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 Naranjos en la formula se obtiene:

N = 1292 viviendas Z = 1.96

σ = 0.25 Kg./hab./día E = 0.053 Kg./hab./día

$$n = \frac{(1.96)^2 (1292) (0.25)^2}{(1292-1)(0.053)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2} = 80$$

²Población proyectada al año 2012, del censo 1993 - 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI).

³Guía de Caracterización de Residuos Sólidos, CEPIS-2002.

El tamaño de la muestra resultante es de 80 viviendas; además se considera adicionar una muestra de contingencia⁴ de 12 viviendas. Siendo la muestra total equivalente a 92 viviendas.

C. Selección de zonas.

Se realizó un reconocimiento de campo de la localidad de Naranjos, donde las viviendas a muestrear se distribuyeron al azar, a través del muestreo simple aleatorio.

Posteriormente se realizó una entrevista a cada representante de la vivienda para indicarle de que se trata el estudio, aplicando además una encuesta para percibir la opinión de los pobladores con respecto al servicio de limpieza pública.

D. Capacitación de participantes en el estudio de caracterización.

Se realizó con la participación directa de la Municipalidad Distrital de Pardo Miguel, con el apoyo de un funcionario para el estudio de caracterización y la población a muestrear, esta capacitación se realizó de vivienda en vivienda en donde se les dio a conocer todas las pautas respectivas que se iban a desarrollar durante los 08 días consecutivos del estudio de caracterización de residuos sólidos.

E. Capacitación del personal encargado de la segregación.

- Para poder cumplir con los fines del trabajo de campo y conseguir los objetivos propuestos, fue necesario contar con personal de apoyo en las diversas tareas que implican la caracterización de residuos sólidos.

⁴La muestra de contingencia puede variar de 10% a 15%; de la cual se consideró al 15%.

- Se dictaron charlas de capacitación, en las cuales se explicó en detalle las labores a realizar, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, la asignación de funciones y presentación de los responsables del estudio de campo.
- Se trabajó con 03 obreros, como personal de apoyo, moradores de la localidad de Naranjos, donde ellos se encargaron de la recolección de los residuos sólidos y de clasificar en el centro de acopio (Local comunal de Barrios Altos) con la supervisión y monitoreo de la gerencia de medio ambiente y ordenamiento territorial – Municipalidad distrital de Pardo Miguel.

F. Recolección y muestreo.

Para el proceso de recolección de las 92 viviendas seleccionadas al azar en la localidad de Naranjos, se utilizó un vehículo motorizado (moto full boneta) de la municipalidad distrital de Pardo Miguel, además fue la misma población en conjunta que participo activamente en este estudio recolectando su residuos sólidos durante los 08 días consecutivos de recolección de las muestras, que demandada la caracterización de las viviendas seleccionadas mediante rutas de recolección previamente diseñadas.

- El recojo de las muestras se planificó a partir de las 6:00 a 8:30 a.m. durante ocho días consecutivos y se realizó casa por casa con el apoyo de la población seleccionada y respetando la designación por calles.
- Dicho personal estaba acompañado por el responsable del estudio de caracterización, quien apoyaba y dirigía el proceso de recolección y entrega de las bolsas con la rotulación correctamente escrito para la posterior identificación de la muestra en el estudio de caracterización de residuos sólidos.

G. Determinación de la generación de residuos.

Para el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos se realizó lo siguiente:

- Inicialmente se distribuyó diariamente una bolsa para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva debidamente rotulada. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 08 días (del 25 de Junio al 02 de Julio del 2012).
- Paralelamente, se llevó el control de la recolección, y/o cualquier anotación del día, como parte de las observaciones.
- Una vez concluida la ruta de recolección, las bolsas (muestras) se trasladaron al centro de acopio donde se desarrolló la caracterización.
- El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, se registró el peso en el recuadro correspondiente.
- Luego se aplicó la fórmula siguiente para determinar la generación per cápita.

$$\text{Generación per cápita diaria de residuos (gpc)} = \frac{\text{Peso de residuos (kg / vivienda / día)}}{\text{Habitantes de vivienda}}$$

CUADRO N° 03: REGISTRO DIARIO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA LOCALIDAD DE NARANJOS.

REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

N°	Código	N° Hab	25-Jun		26-Jun		27-Jun		28-Jun	
			Día 1 Peso (Kg.)	CáPC día 1 kg/hab/día	Día 2 Peso (Kg.)	CáPC día 2 kg/hab/día	Día 3 Peso (Kg.)	CáPC día 3 kg/hab/día	Día 4 Peso (Kg.)	CáPC día 4 kg/hab/día
1	AA-001	4	5.440	1.360	2.480	0.620	1.750	0.438	6.790	1.698
2	AA-002	3	1.150	0.383	2.870	0.957	2.200	0.733	0.18	0.060
3	AA-003	7	2.910	0.416	4.100	0.586	1.700	0.243	3.240	0.463
4	AA-004	4	1.550	0.388	2.620	0.655	3.420	0.855	3.120	0.780
5	AA-005	4	1.750	0.438	3.980	0.995	3.450	0.863	4.510	1.128
6	AA-006	5	3.240	0.648	8.540	1.708	8.920	1.784	10.230	2.046
7	AA-007	5	3.490	0.698	6.050	1.210	6.870	1.374	2.280	0.456
8	AA-008	5		0.000	4.420	0.884	5.700	1.140	5.700	1.140
9	AA-009	3	2.030	0.677	2.110	0.703	4.290	1.430	2.570	0.857
10	AA-010	5	0.620	0.124	1.450	0.290		0.000	3.340	0.668
11	AA-011	3	10.320	3.440	11.290	3.763	12.450	4.150	11.510	3.837
12	AA-012	1	8.280	8.280	1.690	1.690	1.760	1.760	1.990	1.990
13	AA-013	4	0.310	0.078	5.450	1.363	13.700	3.425	12.060	3.015
14	AA-014	6	8.750	1.458	1.200	0.200	5.600	0.933	0.950	0.158
15	AA-015	6	13.100	2.183	2.550	0.425	4.000	0.667	1.100	0.183
16	AA-016	6	1.100	0.183	0.340	0.057	2.740	0.457	0.650	0.108
17	AA-017	6	1.780	0.297	1.960	0.327	4.130	0.688	1.960	0.327
18	AA-018	7	6.960	0.994	2.310	0.330	8.000	1.143	3.360	0.480
19	AA-019	5	0.920	0.184	3.340	0.668		0.000	3.060	0.612
20	AA-020	5	3.600	0.720	4.910	0.982	3.290	0.658		0.000
21	AA-021	5	3.130	0.626	1.460	0.292	2.790	0.558	2.980	0.596
22	AA-022	3	1.540	0.513	1.780	0.593	2.260	0.753	0.800	0.267
23	AA-023	2	17.270	8.635	1.420	0.710	0.910	0.455	1.520	0.760
24	AA-024	3	6.700	2.233	5.980	1.993	5.280	1.760	6.020	2.007
25	AA-025	3	0.780	0.260		0.000	1.040	0.347		0.000
26	AA-026	3		0.000	2.000	0.667	1.940	0.647	1.760	0.587
27	AA-027	3	0.610	0.203	0.660	0.220	2.160	0.720	1.040	0.347

28	AA-028	4	3.100	0.775	0.620	0.155	0.920	0.230	3.300	0.825
29	AA-029	7	1.790	0.256	5.380	0.769	5.640	0.806	3.130	0.447
30	AA-030	2	0.520	0.260	0.980	0.490	1.350	0.675	0.140	0.070
31	AA-031	4	2.080	0.520	4.600	1.150	1.760	0.440	4.610	1.153
32	AA-032	5	3.510	0.702	1.230	0.246	3.280	0.656		0.000
33	AA-033	7	3.030	0.433	0.940	0.134	3.280	0.469	0.810	0.116
34	AA-034	4	1.160	0.290	2.910	0.728	3.170	0.793	1.030	0.258
35	AA-035	9	6.100	0.678	6.340	0.704	7.520	0.836	4.460	0.496
36	AA-036	3	3.110	1.037	6.000	2.000	1.270	0.423	1.110	0.370
37	AA-037	5	1.100	0.220		0.000	1.450	0.290		0.000
38	AA-038	5	2.580	0.516	3.100	0.620	0.170	0.034	5.060	1.012
39	AA-039	3	0.920	0.307	1.890	0.630	2.500	0.833	2.270	0.757
40	AA-040	1	1.390	1.390	0.820	0.820		0.000	1.100	1.100
41	AA-041	4	2.570	0.643	2.570	0.643	3.320	0.830	1.080	0.270
42	AA-042	10	1.110	0.111	3.530	0.353	7.370	0.737	2.250	0.225
43	AA-043	13	5.850	0.450	3.180	0.245	6.350	0.488	4.830	0.372
44	AA-044	2		0.000	3.360	1.680	2.880	1.440	2.110	1.055
45	AA-045	4	0.700	0.175	1.430	0.358	1.570	0.393	0.620	0.155
46	AA-046	5	1.010	0.202	2.530	0.506	0.270	0.054	1.200	0.240
47	AA-047	4	4.590	1.148	1.000	0.250		0.000	1.780	0.445
48	AA-048	4	1.000	0.250	1.700	0.425	1.530	0.383	1.390	0.348
49	AA-049	3	1.030	0.343	4.140	1.380	2.950	0.983	1.550	0.517
50	AA-050	10	1.740	0.174	5.140	0.514	3.700	0.370	2.210	0.221
51	AA-051	8	1.840	0.230	1.920	0.240	1.550	0.194	3.350	0.419
52	AA-052	6	1.050	0.175	1.140	0.190	1.210	0.202	0.610	0.102
53	AA-053	4	2.040	0.510	1.250	0.313	1.640	0.410	1.640	0.410
54	AA-054	2	2.680	1.340	1.410	0.705	1.770	0.885	2.290	1.145
55	AA-055	4	1.590	0.398	1.880	0.470	2.160	0.540	2.160	0.540
56	AA-056	5	1.710	0.342	0.110	0.022	0.900	0.180		0.000
57	AA-057	5		0.000	1.750	0.350	1.510	0.302	1.680	0.336
58	AA-058	5	1.600	0.320	3.430	0.686	2.230	0.446	2.600	0.520
59	AA-059	4	0.780	0.195	0.860	0.215	1.240	0.310	1.510	0.378
60	AA-060	4	4.880	1.220	1.200	0.300	0.500	0.125	0.840	0.210

61	AA - 061	5	8.340	1.668	1.400	0.280	0.190	0.038	0.780	0.156
62	AA - 062	3	1.950	0.650	0.950	0.317	7.500	2.500	2.880	0.960
63	AA - 063	5	5.000	1.000	0.230	0.046	1.870	0.374	3.090	0.618
64	AA - 064	4		0.000	3.620	0.905	2.180	0.545	2.450	0.613
65	AA - 065	3	8.270	2.757	1.280	0.427	1.830	0.610	1.540	0.513
66	AA - 066	4	1.770	0.443	0.460	0.115	2.200	0.550	0.710	0.178
67	AA - 067	5	0.900	0.180		0.000	2.000	0.400	1.240	0.248
68	AA - 068	3	1.120	0.373	0.580	0.193	0.640	0.213	0.940	0.313
69	AA - 069	3	0.260	0.087	0.320	0.107	0.360	0.120	0.360	0.120
70	AA - 070	2	0.950	0.475	0.780	0.390	0.580	0.290	0.820	0.410
71	AA - 071	5		0.000	1.430	0.286	0.470	0.094	0.280	0.056
72	AA - 072	3	8.020	2.673	2.000	0.667	1.820	0.607	2.130	0.710
73	AA - 073	2	0.910	0.455	1.070	0.535	0.950	0.475	0.770	0.385
74	AA - 074	4	3.170	0.793	3.350	0.838	1.460	0.365	0.850	0.213
75	AA - 075	2	0.190	0.095	1.480	0.740	1.220	0.610	1.800	0.900
76	AA - 076	2	0.860	0.430	0.28	0.140	1.650	0.825	0.740	0.370
77	AA - 077	1	0.570	0.570	0.620	0.620	0.580	0.580	0.68	0.680
78	AA - 078	4	0.970	0.243	1.570	0.393	1.490	0.373	1.700	0.425
79	AA - 079	4	2.630	0.658	1.16	0.290	2.13	0.533	1.98	0.495
80	AA - 080	7	2.300	0.329	2.13	0.304	2.39	0.341	4.94	0.706
81	AA - 081	5	1.580	0.316	2.63	0.526	1.45	0.290	1.21	0.242
82	AA - 082	6	0.290	0.048		0.000	3.02	0.503	1.66	0.277
83	AA - 083	5	0.770	0.154	1.13	0.226	1.14	0.228	0.33	0.066
84	AA - 084	7	1.380	0.197	0.13	0.019	1.90	0.271	2.04	0.291
85	AA - 085	4	0.670	0.168	0.930	0.233	0.790	0.198	2.010	0.503
86	AA - 086	7	0.120	0.017	1.26	0.180	0.93	0.133	0.91	0.130
87	AA - 087	3	1.530	0.510	2.330	0.777	1.550	0.517	0.480	0.160
88	AA - 088	6	1.570	0.262	3.960	0.660	1.650	0.275	2.380	0.397
89	AA - 089	4	0.430	0.108	0.67	0.168	0.84	0.210	0.26	0.065
90	AA - 090	4	0.810	0.203	0.68	0.170	1.34	0.335	1.76	0.440
91	AA - 091	6	5.540	0.923	2.570	0.428	2.760	0.460	4.120	0.687
92	AA - 092	6	0.710	0.118	0.95	0.158	1.73	0.288	0.80	0.133
TOTAL		415	239.070	67.927	207.250	52.311	239.920	57.885	204.080	51.533

REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

N°	Código	N° Hab.	29-Jun		30-Jun		01-Jul		02-Jul	
			Día 5 Peso (Kg.)	GPCdía 5 kg/hab/día	Día 6 Peso (Kg.)	GPCdía 6 kg/hab/día	Día 7 Peso (Kg.)	GPCdía 7 kg/hab/día	Día 8 Peso (Kg.)	GPCdía 8 kg/hab/día
1	AA - 001	4	8.660	2.165	5.04	1.260	9.810	2.453	6.510	1.628
2	AA - 002	3	1.580	0.527	0.450	0.150	1.000	0.333	1.590	0.530
3	AA - 003	7	3.770	0.539	2.570	0.367	2.850	0.407	3.520	0.503
4	AA - 004	4	2.220	0.555	2.590	0.648	2.400	0.600	2.470	0.618
5	AA - 005	4	1.180	0.295	2.450	0.613	2.550	0.638	2.740	0.685
6	AA - 006	5	6.550	1.310	5.810	1.162	0.690	0.138	5.210	1.042
7	AA - 007	5	2.160	0.432	11.780	2.356	5.510	1.102	6.120	1.224
8	AA - 008	5	4.800	0.960	1.500	0.300	2.100	0.420	3.410	0.682
9	AA - 009	3	2.910	0.970	2.320	0.773	2.730	0.910	2.710	0.903
10	AA - 010	5	3.300	0.660	2.800	0.560	3.320	0.664	2.520	0.504
11	AA - 011	3	0.680	0.227	0.880	0.293	2.400	0.800	1.480	0.493
12	AA - 012	1	1.700	1.700	1.780	1.780	1.600	1.600	1.480	1.480
13	AA - 013	4	9.280	2.320	1.140	0.285	8.850	2.213	8.390	2.098
14	AA - 014	6	4.870	0.812	5.770	0.962	4.480	0.747	3.870	0.645
15	AA - 015	6	4.530	0.755		0.000	5.020	0.837	5.310	0.885
16	AA - 016	6	1.800	0.300	3.940	0.657	2.460	0.410	2.080	0.347
17	AA - 017	6	2.220	0.370	7.080	1.180	6.830	1.138	3.430	0.572
18	AA - 018	7	0.900	0.129	4.120	0.589	3.830	0.547	2.540	0.363
19	AA - 019	5	3.240	0.648	1.950	0.390	3.140	0.628	2.490	0.498
20	AA - 020	5	4.660	0.932	2.370	0.474	3.560	0.712	3.670	0.734
21	AA - 021	5	3.180	0.636	2.550	0.510	3.140	0.628	2.790	0.558
22	AA - 022	3	0.420	0.140	1.380	0.460	1.600	0.533	1.090	0.363
23	AA - 023	2	1.030	0.515	1.660	0.830	1.100	0.550	1.510	0.755
24	AA - 024	3	5.060	1.687	3.430	1.143	4.510	1.503	4.540	1.513
25	AA - 025	3		0.000		0.000		0.000		0.000
26	AA - 026	3	0.780	0.260	2.120	0.707	1.350	0.450	0.950	0.317
27	AA - 027	3	3.490	1.163	1.630	0.543	2.600	0.867	2.310	0.770

28	AA - 028	4	1.000	0.250	2.790	0.698	1.930	0.483	2.730	0.683
29	AA - 029	7	5.510	0.787	5.360	0.766	3.420	0.489	4.230	0.604
30	AA - 030	2	0.500	0.250	1.550	0.775	1.320	0.660	1.550	0.775
31	AA - 031	4	2.110	0.528	2.130	0.533	3.510	0.878	3.300	0.825
32	AA - 032	5	0.870	0.174	1.500	0.300	2.200	0.440	2.240	0.448
33	AA - 033	7	0.890	0.127	3.980	0.569	4.130	0.590	2.110	0.301
34	AA - 034	4	2.440	0.610	2.100	0.525	2.020	0.505	2.160	0.540
35	AA - 035	9	5.430	0.603	7.450	0.828	6.430	0.714	4.360	0.484
36	AA - 036	3	1.790	0.597	3.040	1.013	4.210	1.403	3.550	1.183
37	AA - 037	5	0.310	0.062	3.890	0.778	3.550	0.710	1.990	0.398
38	AA - 038	5	1.180	0.236	4.980	0.996	4.470	0.894	4.280	0.856
39	AA - 039	3	5.210	1.737	2.040	0.680	2.100	0.700	3.020	1.007
40	AA - 040	1		0.000	1.710	1.710		0.000	1.000	1.000
41	AA - 041	4	3.660	0.915	3.090	0.773	4.770	1.193	3.730	0.933
42	AA - 042	10	3.820	0.382	7.040	0.704	5.230	0.523	3.410	0.341
43	AA - 043	13	4.220	0.325	6.120	0.471	6.680	0.514	4.150	0.319
44	AA - 044	2	6.500	3.250	0.870	0.435	0.760	0.380	2.530	1.265
45	AA - 045	4	1.100	0.275	1.850	0.463	1.930	0.483	1.360	0.340
46	AA - 046	5	4.900	0.980	1.670	0.334	4.680	0.936	2.180	0.436
47	AA - 047	4	0.880	0.220	1.220	0.305	1.200	0.300	1.290	0.323
48	AA - 048	4	5.390	1.348	2.780	0.695	1.310	0.328	2.590	0.648
49	AA - 049	3	4.190	1.397	2.150	0.717	1.130	0.377	3.110	1.037
50	AA - 050	10	4.990	0.499	4.730	0.473	5.150	0.515	3.880	0.388
51	AA - 051	8	3.470	0.434	3.400	0.425	3.350	0.419	2.430	0.304
52	AA - 052	6	2.770	0.462	3.090	0.515	2.870	0.478	2.930	0.488
53	AA - 053	4	1.100	0.275	2.260	0.565	2.080	0.520	1.390	0.348
54	AA - 054	2	0.670	0.335	2.550	1.275	1.540	0.770	0.760	0.380
55	AA - 055	4	0.710	0.178	1.980	0.495	2.200	0.550	2.470	0.618
56	AA - 056	5		0.000		0.000	2.810	0.562	3.050	0.610
57	AA - 057	5	1.940	0.388	6.610	1.322	3.190	0.638		0.000
58	AA - 058	5	1.630	0.326	2.470	0.494	2.480	0.496	2.710	0.542
59	AA - 059	4	0.980	0.245	1.560	0.390	1.410	0.353	2.340	0.585
60	AA - 060	4	1.340	0.335	3.240	0.810	2.860	0.715	4.460	1.115

61	AA - 061	5	1.380	0.276	2.480	0.496	2.720	0.544	3.250	0.650
62	AA - 062	3	1.660	0.553	3.250	1.083	2.360	0.787	1.850	0.617
63	AA - 063	5	3.420	0.684	3.880	0.776	2.200	0.440	3.740	0.748
64	AA - 064	4	3.240	0.810	7.980	1.995	7.320	1.830	3.780	0.945
65	AA - 065	3	1.800	0.600	2.130	0.710	1.580	0.527		0.000
66	AA - 066	4	1.280	0.320	2.340	0.585	3.050	0.763	2.960	0.740
67	AA - 067	5	0.420	0.084	2.200	0.440	1.980	0.396	2.560	0.512
68	AA - 068	3	0.650	0.217	2.020	0.673	1.680	0.560	1.440	0.480
69	AA - 069	3	1.640	0.547	1.920	0.640	1.760	0.587	1.550	0.517
70	AA - 070	2	2.210	1.105	1.100	0.550	1.350	0.675	1.570	0.785
71	AA - 071	5	0.590	0.118	2.930	0.586	3.460	0.692	2.460	0.492
72	AA - 072	3	6.500	2.167	5.190	1.730	2.680	0.893	4.300	1.433
73	AA - 073	2	6.500	3.250	0.930	0.465	1.340	0.670	2.050	1.025
74	AA - 074	4	1.160	0.290	1.650	0.413	4.690	1.173	2.920	0.730
75	AA - 075	2	0.800	0.400	1.250	0.625	1.750	0.875	1.220	0.610
76	AA - 076	2	0.950	0.475	1.660	0.830	1.640	0.820	0.940	0.470
77	AA - 077	1	3.23	3.230	1.310	1.310	1.370	1.370	1.420	1.420
78	AA - 078	4	2.590	0.648	2.480	0.620	1.820	0.455	1.970	0.493
79	AA - 079	4	1.21	0.303	1.780	0.445	1.980	0.495	1.320	0.330
80	AA - 080	7	3.25	0.464	4.750	0.679	3.840	0.549	3.470	0.496
81	AA - 081	5	0.43	0.086	5.76	1.152	3.880	0.776	4.430	0.886
82	AA - 082	6		0.000		0.000		0.000		0.000
83	AA - 083	5	0.49	0.098	2.040	0.408	2.470	0.494	2.430	0.486
84	AA - 084	7	5.60	0.800	2.320	0.331	7.800	1.114	3.750	0.536
85	AA - 085	4	1.230	0.308	3.560	0.890	3.840	0.960	1.770	0.443
86	AA - 086	7	1.65	0.236	2.830	0.404	4.150	0.593	3.080	0.440
87	AA - 087	3	1.790	0.597	2.220	0.740	1.110	0.370	1.610	0.537
88	AA - 088	6	0.550	0.092	3.850	0.642	4.340	0.723	4.220	0.703
89	AA - 089	4	0.79	0.198	1.630	0.408	2.160	0.540	1.980	0.495
90	AA - 090	4	1.52	0.380	1.330	0.333	4.600	1.150	1.820	0.455
91	AA - 091	6	6.370	1.062	6.220	1.037	9.460	1.577	5.230	0.872
92	AA - 092	6	1.10	0.183	2.770	0.462	3.050	0.508	4.690	0.782
TOTAL		415	232.470	60.110	268.070	63.276	283.780	65.244	251.800	60.956

INTERPRETACIÓN:

Según el resultado del cuadro N°19 podemos observar que: el DIA 1 hay una generación de 67.927 Kg/Hab/Día, lo cual representa el valor más alto debido a que es la limpieza preliminar al trabajo, el segundo día se tiene 52.311 Kg/Hab/Día, el DIA 3 con una generación de 57.885 Kg/Hab/Día, el valor más bajo se obtuvo en el cuarto día con 51.533 Kg/Hab/Día, el DIA 5 la generación fue de 60.110 Kg/Hab/Día, el sexto día es de 63.276 Kg/Hab/Día, el DIA 7 se generó 65.244 Kg/Hab/Día y el último día de estudio se generó 60.956 Kg/Hab/Día.

CUADRO N°04: GENERACIÓN PER CÁPITA TOTAL DIARIOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA LOCALIDAD DE NARANJOS.

GENERACION PER-CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS

		GPC día 1 kg/hab/día	GPC día 2 kg/hab/día	GPC día 3 kg/hab/día	GPC día 4 kg/hab/día	GPC día 5 kg/hab/día	GPC día 6 kg/hab/día	GPC día 7 kg/hab/día	GPC día 8 kg/hab/día	PROMEDIO GPC
1	AA - 001	1.360	0.620	0.438	1.698	2.165	1.260	2.453	1.628	1.466
2	AA - 002	0.383	0.957	0.733	0.060	0.527	0.150	0.333	0.530	0.470
3	AA - 003	0.416	0.586	0.243	0.463	0.539	0.367	0.407	0.503	0.444
4	AA - 004	0.388	0.655	0.855	0.780	0.555	0.648	0.600	0.618	0.673
5	AA - 005	0.438	0.995	0.863	1.128	0.295	0.613	0.638	0.685	0.745
6	AA - 006	0.648	1.708	1.784	2.046	1.310	1.162	0.138	1.042	1.313
7	AA - 007	0.698	1.210	1.374	0.456	0.432	2.356	1.102	1.224	1.165
8	AA - 008		0.884	1.140	1.140	0.960	0.300	0.420	0.682	0.789
9	AA - 009	0.677	0.703	1.430	0.857	0.970	0.773	0.910	0.903	0.935
10	AA - 010	0.124	0.290		0.668	0.660	0.560	0.664	0.504	0.558
11	AA - 011	3.440	3.763	4.150	3.837	0.227	0.293	0.800	0.493	1.938
12	AA - 012	8.280	1.690	1.760	1.990	1.700	1.780	1.600	1.480	1.714
13	AA - 013	0.078	1.363	3.425	3.015	2.320	0.285	2.213	2.098	2.103
14	AA - 014	1.458	0.200	0.933	0.158	0.812	0.962	0.747	0.645	0.637
15	AA - 015	2.183	0.425	0.667	0.183	0.755		0.837	0.885	0.625
16	AA - 016	0.183	0.057	0.457	0.108	0.300	0.657	0.410	0.347	0.334
17	AA - 017	0.297	0.327	0.688	0.327	0.370	1.180	1.138	0.572	0.657
18	AA - 018	0.994	0.330	1.143	0.480	0.129	0.589	0.547	0.363	0.511
19	AA - 019	0.184	0.668		0.612	0.648	0.390	0.628	0.498	0.574
20	AA - 020	0.720	0.982	0.658		0.932	0.474	0.712	0.734	0.749
21	AA - 021	0.626	0.292	0.558	0.596	0.636	0.510	0.628	0.558	0.540
22	AA - 022	0.513	0.593	0.753	0.267	0.140	0.460	0.533	0.363	0.444
23	AA - 023	8.635	0.710	0.455	0.760	0.515	0.830	0.550	0.755	0.654
24	AA - 024	2.233	1.993	1.760	2.007	1.687	1.143	1.503	1.513	1.658
25	AA - 025	0.260		0.347						0.347
26	AA - 026		0.667	0.647	0.587	0.260	0.707	0.450	0.317	0.519
27	AA - 027	0.203	0.220	0.720	0.347	1.163	0.543	0.867	0.770	0.661
28	AA - 028	0.775	0.155	0.230	0.825	0.250	0.698	0.483	0.683	0.475
29	AA - 029	0.256	0.769	0.806	0.447	0.787	0.766	0.489	0.604	0.667
30	AA - 030	0.260	0.490	0.675	0.070	0.250	0.775	0.660	0.775	0.528
31	AA - 031	0.520	1.150	0.440	1.153	0.528	0.533	0.878	0.825	0.786
32	AA - 032	0.702	0.246	0.656		0.174	0.300	0.440	0.448	0.377
33	AA - 033	0.433	0.134	0.469	0.116	0.127	0.569	0.590	0.301	0.329
34	AA - 034	0.290	0.728	0.793	0.258	0.610	0.525	0.505	0.540	0.565
35	AA - 035	0.678	0.704	0.836	0.496	0.603	0.828	0.714	0.484	0.667
36	AA - 036	1.037	2.000	0.423	0.370	0.597	1.013	1.403	1.183	0.999
37	AA - 037	0.220		0.290		0.062	0.778	0.710	0.398	0.448
38	AA - 038	0.516	0.620	0.034	1.012	0.236	0.996	0.894	0.856	0.664
39	AA - 039	0.307	0.630	0.833	0.757	1.737	0.680	0.700	1.007	0.906
40	AA - 040	1.390	0.820		1.100		1.710		1.000	1.158
41	AA - 041	0.643	0.643	0.830	0.270	0.915	0.773	1.193	0.933	0.794
42	AA - 042	0.111	0.353	0.737	0.225	0.382	0.704	0.523	0.341	0.466
43	AA - 043	0.450	0.245	0.488	0.372	0.325	0.471	0.514	0.319	0.390
44	AA - 044		1.680	1.440	1.055	3.250	0.435	0.380	1.265	1.358
45	AA - 045	0.175	0.358	0.393	0.155	0.275	0.463	0.483	0.340	0.352
46	AA - 046	0.202	0.506	0.054	0.240	0.980	0.334	0.936	0.436	0.498
47	AA - 047	1.148	0.250		0.445	0.220	0.305	0.300	0.323	0.307
48	AA - 048	0.250	0.425	0.383	0.348	1.348	0.695	0.328	0.648	0.596
49	AA - 049	0.343	1.380	0.983	0.517	1.397	0.717	0.377	1.037	0.915
50	AA - 050	0.174	0.514	0.370	0.221	0.499	0.473	0.515	0.388	0.426
51	AA - 051	0.230	0.240	0.194	0.419	0.434	0.425	0.419	0.304	0.348
52	AA - 052	0.175	0.190	0.202	0.102	0.462	0.515	0.478	0.488	0.348
53	AA - 053	0.510	0.313	0.410	0.410	0.275	0.565	0.520	0.348	0.406
54	AA - 054	1.340	0.705	0.885	1.145	0.335	1.275	0.770	0.380	0.785
55	AA - 055	0.398	0.470	0.540	0.540	0.178	0.495	0.550	0.618	0.484
56	AA - 056	0.342	0.022	0.180				0.562	0.610	0.344
57	AA - 057		0.350	0.302	0.336	0.388	1.322	0.638		0.556
58	AA - 058	0.320	0.686	0.446	0.520	0.326	0.494	0.496	0.542	0.501
59	AA - 059	0.195	0.215	0.310	0.378	0.245	0.390	0.353	0.585	0.354
60	AA - 060	1.220	0.300	0.125	0.210	0.335	0.810	0.715	1.115	0.516
61	AA - 061	1.668	0.280	0.038	0.156	0.276	0.496	0.544	0.650	0.349
62	AA - 062	0.650	0.317	2.500	0.960	0.553	1.083	0.787	0.617	0.974
63	AA - 063	1.000	0.046	0.374	0.618	0.684	0.776	0.440	0.748	0.527
64	AA - 064		0.905	0.545	0.613	0.810	1.995	1.830	0.945	1.092
65	AA - 065	2.757	0.427	0.610	0.513	0.600	0.710	0.527		0.564
66	AA - 066	0.443	0.115	0.550	0.178	0.320	0.585	0.763	0.740	0.464
67	AA - 067	0.180		0.400	0.248	0.084	0.440	0.396	0.512	0.347
68	AA - 068	0.373	0.193	0.213	0.313	0.217	0.673	0.560	0.480	0.379
69	AA - 069	0.087	0.107	0.120	0.120	0.547	0.640	0.587	0.517	0.377
70	AA - 070	0.475	0.390	0.290	0.410	1.105	0.550	0.675	0.785	0.601

71	AA - 071		0.286	0.094	0.056	0.118	0.586	0.692	0.492	0.332
72	AA - 072	2.673	0.667	0.607	0.710	2.167	1.730	0.893	1.433	1.172
73	AA - 073	0.455	0.535	0.475	0.385	3.250	0.465	0.670	1.025	0.972
74	AA - 074	0.793	0.838	0.365	0.213	0.290	0.413	1.173	0.730	0.574
75	AA - 075	0.095	0.740	0.610	0.900	0.400	0.625	0.875	0.610	0.680
76	AA - 076	0.430	0.140	0.825	0.370	0.475	0.830	0.820	0.470	0.561
77	AA - 077	0.570	0.620	0.580	0.680	3.230	1.310	1.370	1.420	1.316
78	AA - 078	0.243	0.393	0.373	0.425	0.648	0.620	0.455	0.493	0.486
79	AA - 079	0.658	0.290	0.533	0.495	0.303	0.445	0.495	0.330	0.413
80	AA - 080	0.329	0.304	0.341	0.706	0.464	0.679	0.549	0.496	0.506
81	AA - 081	0.316	0.526	0.290	0.242	0.086	1.152	0.776	0.886	0.565
82	AA - 082	0.048		0.503	0.277					0.390
83	AA - 083	0.154	0.226	0.228	0.066	0.098	0.408	0.494	0.486	0.287
84	AA - 084	0.197	0.019	0.271	0.291	0.800	0.331	1.114	0.536	0.480
85	AA - 085	0.168	0.233	0.198	0.503	0.308	0.890	0.960	0.443	0.505
86	AA - 086	0.017	0.180	0.133	0.130	0.236	0.404	0.593	0.440	0.302
87	AA - 087	0.510	0.777	0.517	0.160	0.597	0.740	0.370	0.537	0.528
88	AA - 088	0.262	0.660	0.275	0.397	0.092	0.642	0.723	0.703	0.499
89	AA - 089	0.108	0.168	0.210	0.065	0.198	0.408	0.540	0.495	0.298
90	AA - 090	0.203	0.170	0.335	0.440	0.380	0.333	1.150	0.455	0.466
91	AA - 091	0.923	0.428	0.460	0.687	1.062	1.037	1.577	0.872	0.875
92	AA - 092	0.118	0.158	0.288	0.133	0.183	0.462	0.508	0.782	0.359
Promedio=										0.661
Varianza=										0.137
Desviación Estándar=										0.370

INTERPRETACIÓN:

Según la caracterización realizada a las 92 viviendas se tiene un promedio de 0.661 Kg/Habitante/Día, lo cual representa los kilogramos de residuos sólidos generados por día en la localidad de Naranjos.

Para la validación de los valores de generación per-cápita se utilizó la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente).

- a. Los promedios de GPC se ordenan de mayor a menor valor, se analizan 18 valores de los cuales 9 se toman a cada extremo.
- b. Si n (la muestra) > 30 , aplicamos la Prueba de la Normal Estándar:
- c. Para cada observación considerada como sospechosa, se debe calcular:

$$Z_C = \frac{|\bar{X} - X_{(i)}|}{S} \quad \bar{X} = 0,661 \quad S = 0,37$$

La observación sospechosa será rechazada si $Z_C > Z_{0,975} = 1,96$.

CUADRON°05: DATOS DE VIVIENDAS CON OBSERVACIONES SOSPECHOSAS.

Cod. Vivienda	Promedio GPC	$\bar{X} - X_{oi}$	Zc
AA - 067	0.347	0.31	0.85
AA - 056	0.344	0.32	0.86
AA - 016	0.334	0.33	0.88
AA - 071	0.332	0.33	0.89
AA - 033	0.329	0.33	0.90
AA - 047	0.307	0.35	0.96
AA - 086	0.302	0.36	0.97
AA - 089	0.298	0.36	0.98
AA - 083	0.287	0.37	1.01
AA - 013	2.103	-1.44	-3.90
AA - 011	1.938	-1.28	-3.45
AA - 012	1.714	-1.05	-2.85
AA - 024	1.658	-1.00	-2.70
AA - 001	1.466	-0.81	-2.18
AA - 044	1.358	-0.70	-1.89
AA - 077	1.316	-0.66	-1.77
AA - 006	1.313	-0.65	-1.76
AA - 072	1.172	-0.51	-1.38

* Observaciones sospechosas

En este sentido, se debe eliminar las observaciones de las viviendas:

AA - 013, AA - 011, AA - 012, AA - 024, AA - 01.

Así se realiza nuevamente el cálculo de las estadísticas descriptivas y se tiene lo siguiente:

**CUADRO N°06: RE - CÁLCULO DE LA GENERACIÓN PER
CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS										
N°	CODIGO DE VIVIENDA	GPC dia 1 kg/hab/dia	GPC dia 2 kg/hab/dia	GPC dia 3 kg/hab/dia	GPC dia 4 kg/hab/dia	GPC dia 5 kg/hab/di a	GPC dia 6 kg/hab/dia	GPC dia 7 kg/hab/di a	GPC dia 8 kg/hab/dia	PROMEDIO GPC
2	AA - 002	0.383	0.957	0.733	0.060	0.527	0.150	0.333	0.530	0.470
3	AA - 003	0.416	0.586	0.243	0.463	0.539	0.367	0.407	0.503	0.444
4	AA - 004	0.388	0.655	0.855	0.780	0.555	0.648	0.600	0.618	0.673
5	AA - 005	0.438	0.995	0.863	1.128	0.295	0.613	0.638	0.685	0.745
6	AA - 006	0.648	1.708	1.784	2.046	1.310	1.162	0.138	1.042	1.313
7	AA - 007	0.698	1.210	1.374	0.456	0.432	2.356	1.102	1.224	1.165
8	AA - 008		0.884	1.140	1.140	0.960	0.300	0.420	0.682	0.789
9	AA - 009	0.677	0.703	1.430	0.857	0.970	0.773	0.910	0.903	0.935
10	AA - 010	0.124	0.290		0.668	0.660	0.560	0.664	0.504	0.558
14	AA - 014	1.458	0.200	0.933	0.158	0.812	0.962	0.747	0.645	0.637
15	AA - 015	2.183	0.425	0.667	0.183	0.755		0.837	0.885	0.625
16	AA - 016	0.183	0.057	0.457	0.108	0.300	0.657	0.410	0.347	0.334
17	AA - 017	0.297	0.327	0.688	0.327	0.370	1.180	1.138	0.572	0.657
18	AA - 018	0.994	0.330	1.143	0.480	0.129	0.589	0.547	0.363	0.511
19	AA - 019	0.184	0.668		0.612	0.648	0.390	0.628	0.498	0.574
20	AA - 020	0.720	0.982	0.658		0.932	0.474	0.712	0.734	0.749
21	AA - 021	0.626	0.292	0.558	0.596	0.636	0.510	0.628	0.558	0.540
22	AA - 022	0.513	0.593	0.753	0.267	0.140	0.460	0.533	0.363	0.444
23	AA - 023	8.635	0.710	0.455	0.760	0.515	0.830	0.550	0.755	0.654
25	AA - 025	0.260		0.347						0.347
26	AA - 026		0.667	0.647	0.587	0.260	0.707	0.450	0.317	0.519
27	AA - 027	0.203	0.220	0.720	0.347	1.163	0.543	0.867	0.770	0.661
28	AA - 028	0.775	0.155	0.230	0.825	0.250	0.698	0.483	0.683	0.475
29	AA - 029	0.256	0.769	0.806	0.447	0.787	0.766	0.489	0.604	0.667
30	AA - 030	0.260	0.490	0.675	0.070	0.250	0.775	0.660	0.775	0.528
31	AA - 031	0.520	1.150	0.440	1.153	0.528	0.533	0.878	0.825	0.786
32	AA - 032	0.702	0.246	0.656		0.174	0.300	0.440	0.448	0.377
33	AA - 033	0.433	0.134	0.469	0.116	0.127	0.569	0.590	0.301	0.329
34	AA - 034	0.290	0.728	0.793	0.258	0.610	0.525	0.505	0.540	0.565
35	AA - 035	0.678	0.704	0.836	0.496	0.603	0.828	0.714	0.484	0.667
36	AA - 036	1.037	2.000	0.423	0.370	0.597	1.013	1.403	1.183	0.999
37	AA - 037	0.220		0.290		0.062	0.778	0.710	0.398	0.448
38	AA - 038	0.516	0.620	0.034	1.012	0.236	0.996	0.894	0.856	0.664
39	AA - 039	0.307	0.630	0.833	0.757	1.737	0.680	0.700	1.007	0.906
40	AA - 040	1.390	0.820		1.100		1.710		1.000	1.158
41	AA - 041	0.643	0.643	0.830	0.270	0.915	0.773	1.193	0.933	0.794
42	AA - 042	0.111	0.353	0.737	0.225	0.382	0.704	0.523	0.341	0.466
43	AA - 043	0.450	0.245	0.488	0.372	0.325	0.471	0.514	0.319	0.390
44	AA - 044		1.680	1.440	1.055	3.250	0.435	0.380	1.265	1.358
45	AA - 045	0.175	0.358	0.393	0.155	0.275	0.463	0.483	0.340	0.352
46	AA - 046	0.202	0.506	0.054	0.240	0.980	0.334	0.936	0.436	0.498
47	AA - 047	1.148	0.250		0.445	0.220	0.305	0.300	0.323	0.307
48	AA - 048	0.250	0.425	0.383	0.348	1.348	0.695	0.328	0.648	0.596
49	AA - 049	0.343	1.380	0.983	0.517	1.397	0.717	0.377	1.037	0.915
50	AA - 050	0.174	0.514	0.370	0.221	0.499	0.473	0.515	0.388	0.426

51	AA - 051	0.230	0.240	0.194	0.419	0.434	0.425	0.419	0.304	0.348
52	AA - 052	0.175	0.190	0.202	0.102	0.462	0.515	0.478	0.488	0.348
53	AA - 053	0.510	0.313	0.410	0.410	0.275	0.565	0.520	0.348	0.406
54	AA - 054	1.340	0.705	0.885	1.145	0.335	1.275	0.770	0.380	0.785
55	AA - 055	0.398	0.470	0.540	0.540	0.178	0.495	0.550	0.618	0.484
56	AA - 056	0.342	0.022	0.180				0.562	0.610	0.344
57	AA - 057		0.350	0.302	0.336	0.388	1.322	0.638		0.556
58	AA - 058	0.320	0.686	0.446	0.520	0.326	0.494	0.496	0.542	0.501
59	AA - 059	0.195	0.215	0.310	0.378	0.245	0.390	0.353	0.585	0.354
60	AA - 060	1.220	0.300	0.125	0.210	0.335	0.810	0.715	1.115	0.516
61	AA - 061	1.668	0.280	0.038	0.156	0.276	0.496	0.544	0.650	0.349
62	AA - 062	0.650	0.317	2.500	0.960	0.553	1.083	0.787	0.617	0.974
63	AA - 063	1.000	0.046	0.374	0.618	0.684	0.776	0.440	0.748	0.527
64	AA - 064		0.905	0.545	0.613	0.810	1.995	1.830	0.945	1.092
65	AA - 065	2.757	0.427	0.610	0.513	0.600	0.710	0.527		0.564
66	AA - 066	0.443	0.115	0.550	0.178	0.320	0.585	0.763	0.740	0.464
67	AA - 067	0.180		0.400	0.248	0.084	0.440	0.396	0.512	0.347
68	AA - 068	0.373	0.193	0.213	0.313	0.217	0.673	0.560	0.480	0.379
69	AA - 069	0.087	0.107	0.120	0.120	0.547	0.640	0.587	0.517	0.377
70	AA - 070	0.475	0.390	0.290	0.410	1.105	0.550	0.675	0.785	0.601
71	AA - 071		0.286	0.094	0.056	0.118	0.586	0.692	0.492	0.332
72	AA - 072	2.673	0.667	0.607	0.710	2.167	1.730	0.893	1.433	1.172
73	AA - 073	0.455	0.535	0.475	0.385	3.250	0.465	0.670	1.025	0.972
74	AA - 074	0.793	0.838	0.365	0.213	0.290	0.413	1.173	0.730	0.574
75	AA - 075	0.095	0.740	0.610	0.900	0.400	0.625	0.875	0.610	0.680
76	AA - 076	0.430	0.140	0.825	0.370	0.475	0.830	0.820	0.470	0.561
77	AA - 077	0.570	0.620	0.580	0.680	3.230	1.310	1.370	1.420	1.316
78	AA - 078	0.243	0.393	0.373	0.425	0.648	0.620	0.455	0.493	0.486
79	AA - 079	0.658	0.290	0.533	0.495	0.303	0.445	0.495	0.330	0.413
80	AA - 080	0.329	0.304	0.341	0.706	0.464	0.679	0.549	0.496	0.506
81	AA - 081	0.316	0.526	0.290	0.242	0.086	1.152	0.776	0.886	0.565
82	AA - 082	0.048		0.503	0.277					0.390
83	AA - 083	0.154	0.226	0.228	0.066	0.098	0.408	0.494	0.486	0.287
84	AA - 084	0.197	0.019	0.271	0.291	0.800	0.331	1.114	0.536	0.480
85	AA - 085	0.168	0.233	0.198	0.503	0.308	0.890	0.960	0.443	0.505
86	AA - 086	0.017	0.180	0.133	0.130	0.236	0.404	0.593	0.440	0.302
87	AA - 087	0.510	0.777	0.517	0.160	0.597	0.740	0.370	0.537	0.528
88	AA - 088	0.262	0.660	0.275	0.397	0.092	0.642	0.723	0.703	0.499
89	AA - 089	0.108	0.168	0.210	0.065	0.198	0.408	0.540	0.495	0.298
90	AA - 090	0.203	0.170	0.335	0.440	0.380	0.333	1.150	0.455	0.466
91	AA - 091	0.923	0.428	0.460	0.687	1.062	1.037	1.577	0.872	0.875
92	AA - 092	0.118	0.158	0.288	0.133	0.183	0.462	0.508	0.782	0.359
									Promedio=	0.60
									Varianza=	0.07
									Desviación Estándar=	0.26

Días que no se generaron residuos en las viviendas.

Los resultados validados son:

Generación per cápita promedio: $\bar{X} = 0,60 \text{ Kg./hab./día}$

Varianza de la generación per cápita: $S^2 = 0,065$

Desviación Estándar de la generación per cápita: $S = 0,256$

LA PRODUCCIÓN PER-CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Residuos sólidos domiciliarios de la localidad de Naranjos es de 0.601 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 07 días considerados durante el estudio.

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrado y conociendo la población total de la Localidad de Naranjos al año 2012 (6,461 habitantes), se estima la generación total de residuos sólidos.

Generación de R°S° (Kg. /día) = GPC (Kg./hab./día) x pobl (hab.)

Generación total de R°S° (Kg /día) = 0.601 Kg./hab./día x 6,461 hab.

Generación total de R°S° = 3,883.061 (Kg. /día).

3.1.3. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA.

Después del pesado de cada bolsa por vivienda se procedió a realizar la segregación y/o separación de los componentes de los residuos sólidos del total de muestras recolectadas diariamente, donde se separó y clasificó los materiales por tipo en:

CUADRO N°07: COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS ENCONTRADOS.

Papel	PEAD (2)	Material inerte (tierra)
Cartón	PVC (3)	Telas
Vidrio	PEBD (4)	Pañales
Hojalata (Metal Ferroso)	PP (5)	Papel Higiénico
Aluminio (Metal No Ferroso)	PS (6)	Toallas Higiénicas
PET(1)	Materia Orgánica	Productos Farmacéuticos
Pilas y baterías	Fluorescente y focos	Otros (Cuero, ceniza, Porcelana, etc.)

Nota: Para la selección de los tipos de componentes a segregar, se consideró además de otros componentes (no plásticos) la clasificación de plásticos que mencionamos en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 08: CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS.

Nombre	Abreviatura (opcional)	Número de identificación
Polietilentereftalato	PET o PETE	1
Polietileno de alta densidad	PEAD o HDPE	2
Policloruro de vinilo o Vinilo	PVC o V	3
Polietileno de baja densidad	PEBD o LDPE	4
Polipropileno	PP	5
Poliestireno	PS	6
Otros	Otros	7

Fuente: "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico

- Las muestras recogidas de la localidad de Naranjos.
- Los subproductos clasificados se pesan independientemente para obtener el porcentaje de cada uno las muestras son de ellos en relación con el peso total de la muestra:

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

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elaboró el siguiente cuadro:

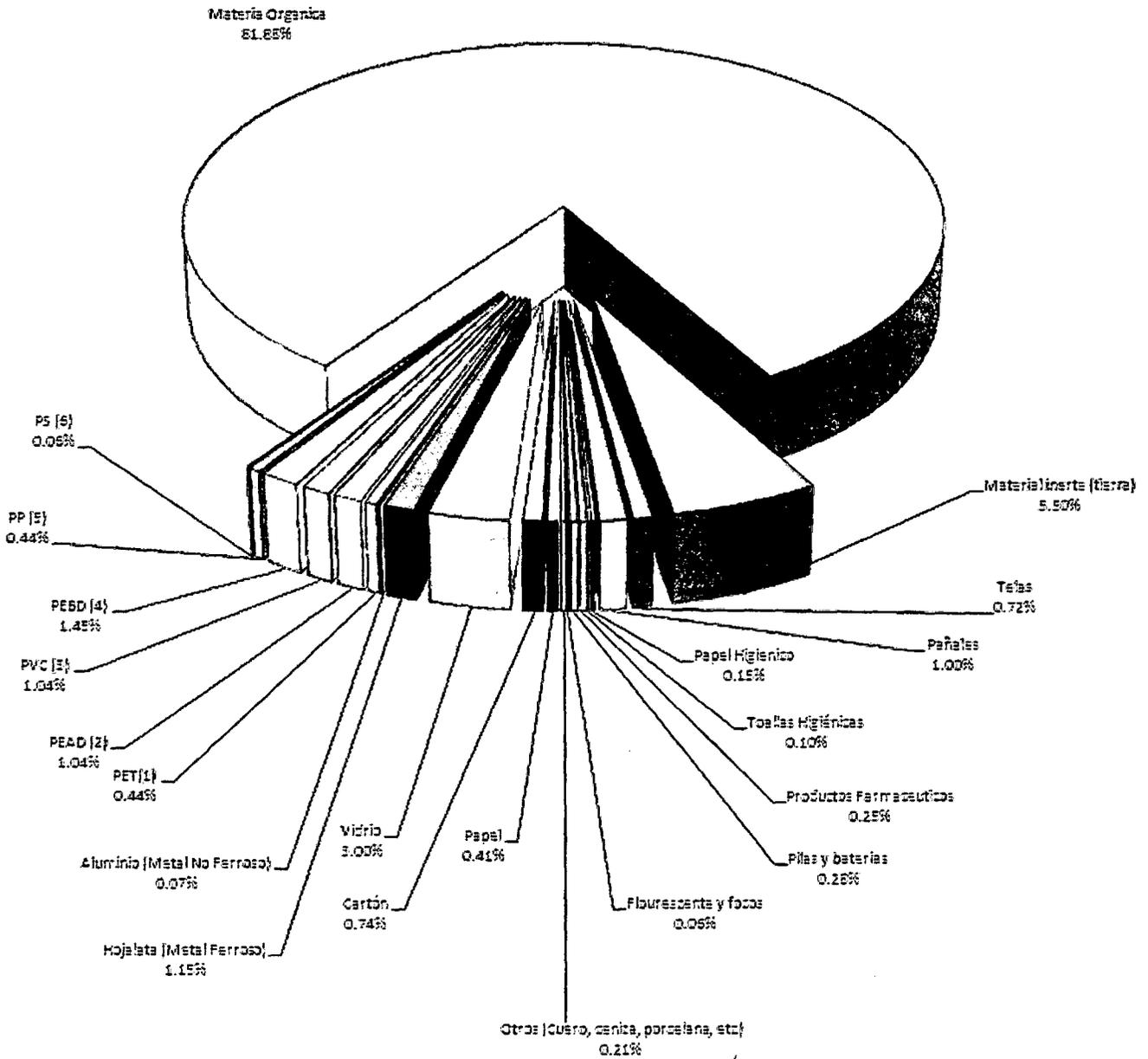
CUADRO N°09: COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

N°	Componentes	%
1	Papel	0.41%
2	Cartón	0.74%
3	Vidrio	3.00%
4	Hojalata (Metal Ferroso)	1.15%
5	Aluminio (Metal No Ferroso)	0.07%
6	PET (1)	0.44%
7	PEAD (2)	1.04%
8	PVC (3)	1.04%
9	PEBD (4)	1.45%
10	PP (5)	0.44%
11	PS (6)	0.06%
12	Materia Organica	81.88%
13	Material inerte (tierra)	5.50%
14	Telas	0.72%
15	Pañales	1.00%
16	Papel Higienico	0.15%
17	Toallas Higiénicas	0.10%
18	Productos Farmaceuticos	0.25%
19	Pilas y baterias	0.28%
20	Flourescente y focos	0.06%
21	Otros (Cuero, ceniza, porcelana, etc.)	0.21%
		100.00%

Fuente: Elaboración propia 2012

GRAFICO N° 05: COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Grafico N° 20: COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS (peso%) DISTRITO DE PARDO MIGUEL - NARANJOS



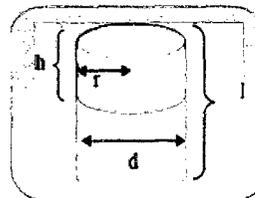
Fuente: Elaboración propia-2012.

3.1.4. 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:

- Utilizar un recipiente cilíndrico (Balde de 20 Lts), tomando sus respectivas dimensiones (en metros) para determinar su volumen (en m³), y una balanza electrónica para determinar el peso (en Kg).
- Se pesó el recipiente y se determinó su volumen.
- Se vació las bolsas negras de polietileno (contenían a los residuos sólidos recolectados) sobre un plástico.
- Se procedió a separar en 4 partes iguales y de uniforme composición.
- Se colocó los residuos sólidos de cada una de las 4 rumas en el balde sin hacer presión; una vez lleno, se levantó el cilindro unos 10 cm. sobre el suelo y se dejó caer tres veces seguidos, para uniformizar la muestra.
- Se pesó una vez lleno y por diferencia (peso total – peso del recipiente) se obtuvo 4 datos (en Kg.).
- La densidad de la basura se obtuvo al dividir su peso total (en Kg) entre su volumen total (en m³).
- 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).

Se consideran datos a partir del día 2, siendo el dato promedio equivalente a 269.02 (Kg. /m³).

CUADRO N°10: DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Día	Densidad (Kg./m³)
1	0.00
2	288.28
3	241.71
4	265.84
5	290.32
6	243.75
7	279.67
8	273.55
Promedio	<u>269.02</u>

Fuente: Elaboración propia – 2012

CUADRO N° 11: REGISTRO DE LA DENSIDAD DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

DATOS DEL RECIPIENTE:

Peso del recipiente	0.88 kg
Altura del recipiente	0.40 m
Diámetro > (A)	0.25 m
Diámetro < (B)	0.28 m
Diámetro x (A + B)/2	0.27 m
Volumen del recipiente	0.02 m ³

Promedio	269.02 kg/m ³
----------	---------------------------------

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 1			Día 2		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	3.63	164.54	1	5.86	265.62
2	4.13	187.20	2	6.45	292.36
3	2.84	128.73	3	6.72	304.60
4	4.52	204.88	4	6.41	290.55
PROMEDIO		171.34	PROMEDIO		288.28

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 3			Día 4		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	4.54	205.79	1	4.14	187.65
2	5.57	252.47	2	6.14	278.31
3	5.71	258.82	3	7.58	343.58
4	5.51	249.75	4	5.60	253.83
PROMEDIO		241.71	PROMEDIO		265.84

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 5			Día 6		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	6.91	313.21	1	6.35	287.83
2	7.55	342.22	2	5.39	244.31
3	6.58	298.25	3	5.29	239.78
4	4.58	207.60	4	4.48	203.07
PROMEDIO		290.32	PROMEDIO		243.75

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 7			Día 8		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	6.82	309.13	1	5.84	264.71
2	6.71	304.15	2	6.30	285.56
3	4.55	206.24	3	6.07	275.14
4	6.60	299.16	4	5.93	268.79
PROMEDIO		279.67	PROMEDIO		273.55

Fuente: Elaboración propia - 2012.

3.1.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis estadístico se efectuó sobre los datos de generación per cápita. Según la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente), los valores considerados extremos fueron eliminados, aquellos valores mayores 1.96, como resultante de la siguiente fórmula.

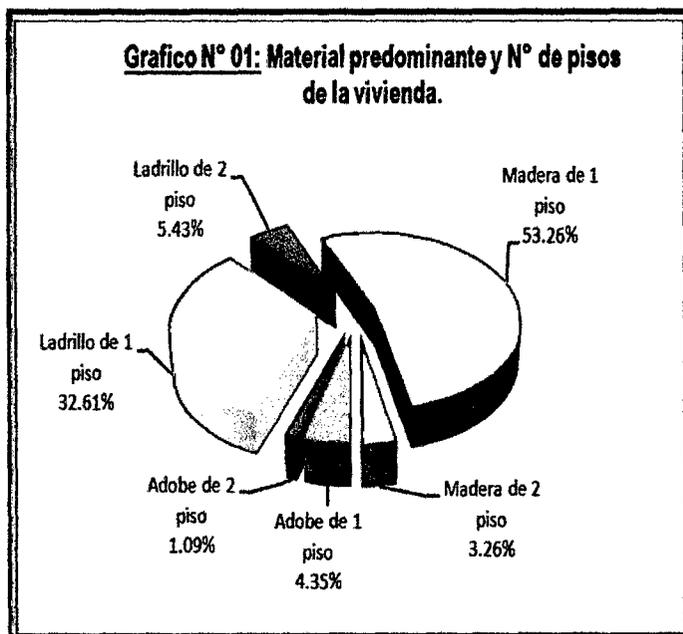
$$Z_c = \frac{X(\text{promedio de GPC}) - X_{(0)}(\text{valor de GPC})}{S(\text{desviación s tan dar})}$$

3.1.6. RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA:

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA.

⇒ Esta información se obtuvo en función a las 92 viviendas que fueron tomadas como muestra al azar para el estudio de caracterización de Residuos Sólidos las cuales mostraron resultado como muestran:

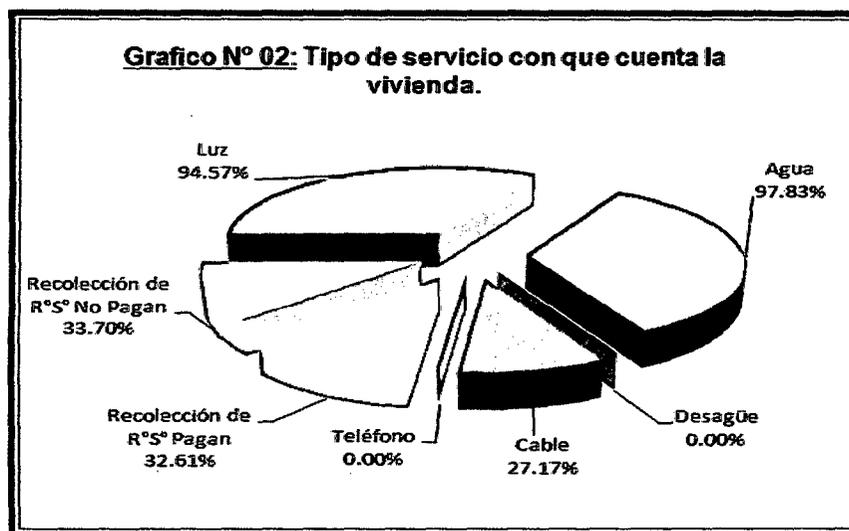
GRÁFICO N° 01: MATERIAL PREDOMINANTE Y NÚMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA.



INTERPRETACIÓN:

Según el resultado de la encuesta el 53.26% de la población cuenta con una vivienda construida de madera y de un solo piso, lo cual representa el mayor porcentaje, y el 1.09 % son construcciones de adobe con segundo piso que representa una mínima población.

GRÁFICO N° 02: TIPO DE SERVICIO CON QUE CUENTA LA VIVIENDA.



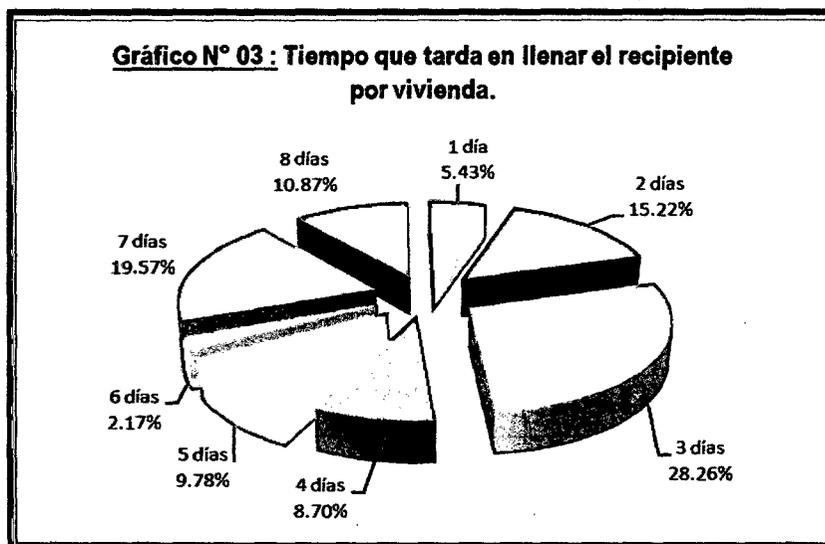
INTERPRETACIÓN:

En la localidad de Naranjos del 100% de la muestra encuestada, 97.83% cuenta con agua, 94.57% con luz, 33.70% no paga la recolección de sus residuos sólidos, 32.61% pagan la recolección de sus residuos sólidos, 27.17% cuenta con cable.

GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

- En la localidad de Naranjos el 100% de la muestra encuestada almacena sus residuos sólidos en costales, los mismos que son llenados cada cierto periodo de tiempo tal como se muestra.

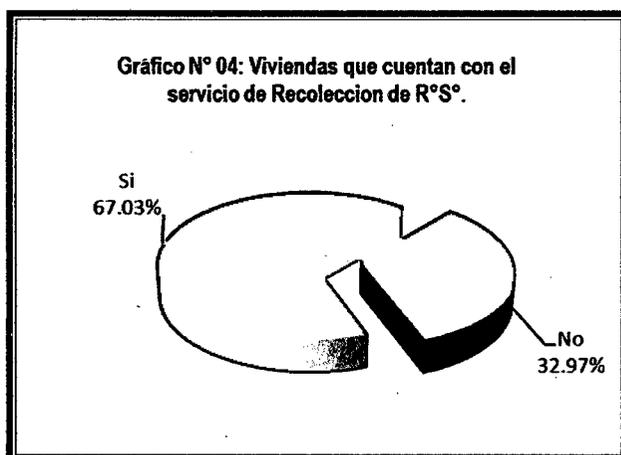
GRÁFICO N° 03: TIEMPO QUE TARDA EN LLENAR EL RECIPIENTE POR VIVIENDA.



INTERPRETACIÓN:

Según el resultado de la encuesta el 28.26% de la población demora 3 días en llenar sus recipientes, 19.57% demora 7 días, 15.22% demora 2 días, y el 2.17% 6 días.

GRÁFICO N°04: VIVIENDAS QUE CUENTAN CON SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

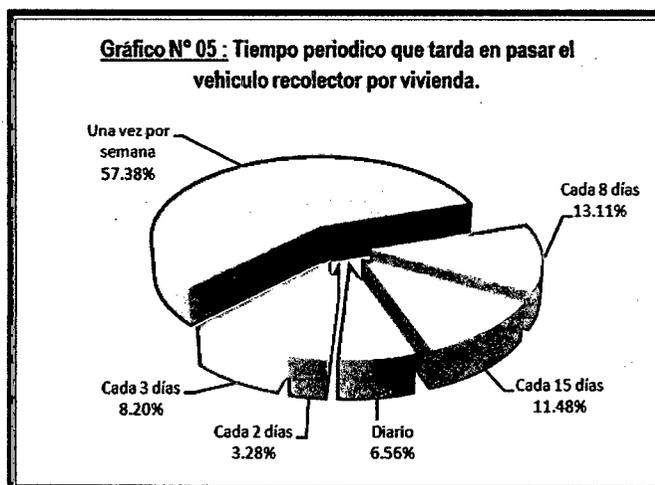


INTERPRETACIÓN:

Según el resultado de las encuestas solo el 63.07% de la población cuentan con el servicio de recolección de los Residuos Sólidos, siendo la diferencia del 32.97% que no cuentan con ningún tipo de servicio de recolección.

- En cuanto al servicio de recolección de los Residuos Sólidos el 67.03% de la población encuestada respondió según se muestra.

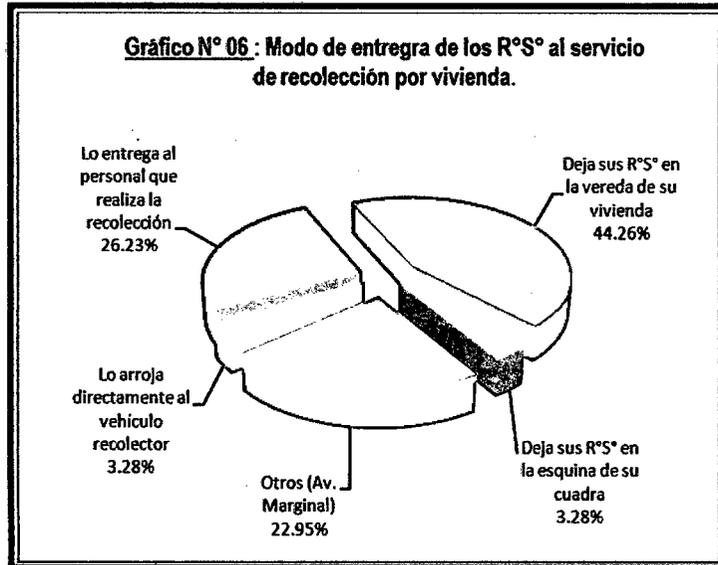
GRÁFICOS N° 05: TIEMPO PERIÓDICO QUE TARDA EN PASAR EL VEHÍCULO RECOLECTOR POR VIVIENDA.



INTERPRETACIÓN:

Según los resultados se tiene que el vehículo recolector de residuos sólidos al 57.38% de viviendas le recoge una vez por semana, el 13.11% cada 8 días, al 11.48% cada 15 días, al 8.20% cada 3 días, cada 2 días solo al 3.28% y diario al 6.56%.

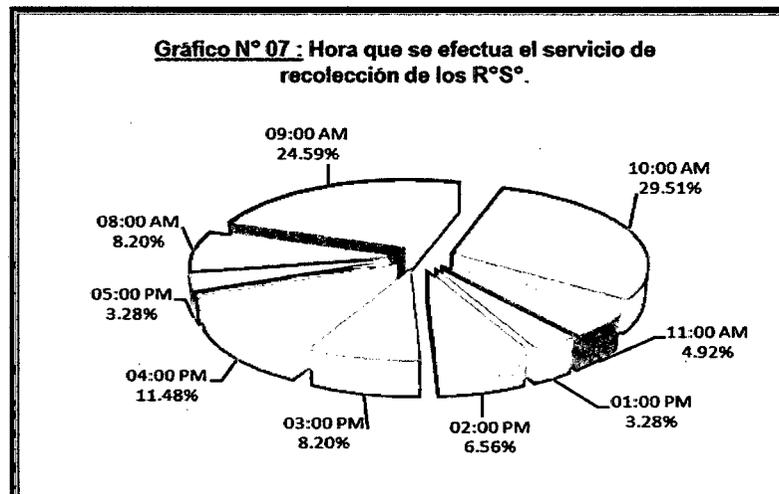
GRÁFICO N° 06: MODO DE ENTREGA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS AL SERVICIO DE RECOLECCIÓN POR VIVIENDA.



INTERPRETACIÓN:

Según la encuesta se tiene que el 46.26% de la población deja sus residuos sólidos en la vereda, y el 3.28% lo deja en la esquina y lo arroja directamente al vehículo recolector.

GRÁFICO N° 07: HORA QUE SE EFECTÚA EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

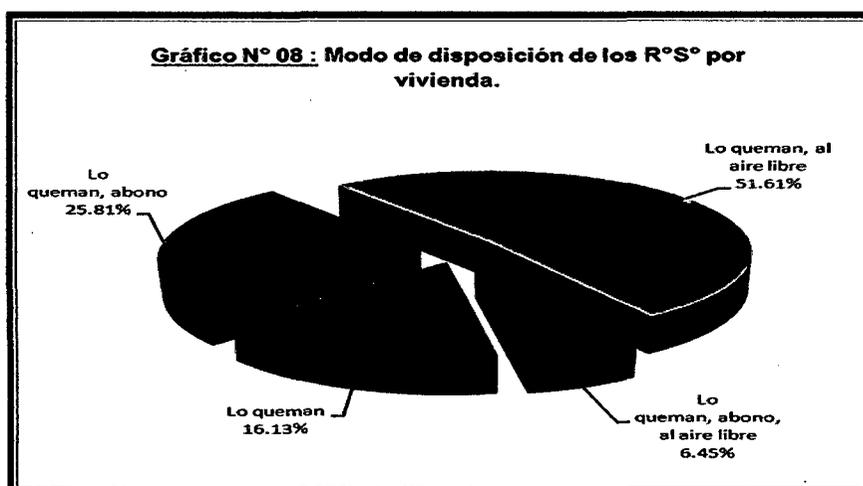


INTERPRETACIÓN:

Según la encuesta se tiene que la hora más frecuente que recogen los residuos sólidos en la localidad de Naranjos es a las 10 de la mañana, según el 29.51% y la menos frecuente es a la 1.00 pm.

- ⌘ Además el 32.97% de la población encuestada que no cuentan con ningún tipo de servicio de recolección y dispone sus Residuos Sólidos tal como se muestra:

GRÁFICO N° 08: MODO DE DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR VIVIENDA.



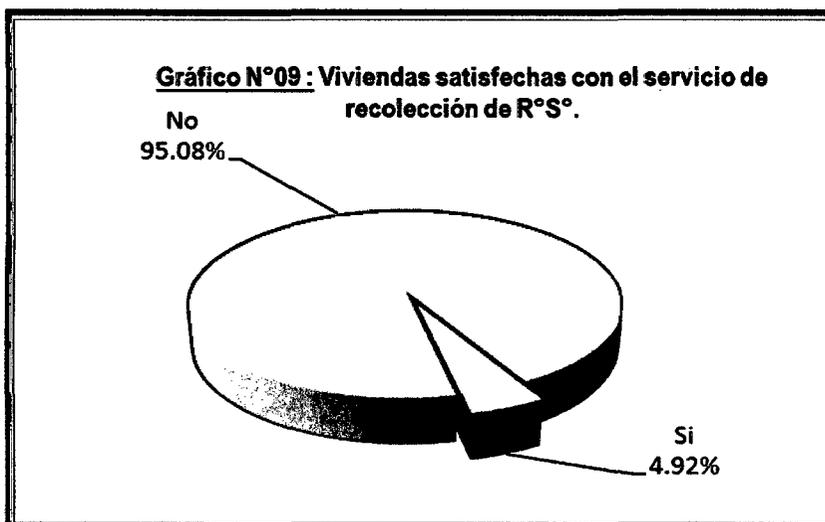
INTERPRETACION:

Según los resultados de la encuesta se obtuvo que el 51.61% de las personas queman sus residuos sólidos al aire libre, y el 6.45% lo queman como abono al aire libre.

GRADO DE SATISFACCIÓN POR EL SERVICIO.

- ⌘ En la localidad de Naranjos el 95.08 % de la población no se encuentra satisfecha con el servicio, siendo la causa de esta la escasa frecuencia de recolección, el inadecuado trato por parte del personal de servicio, lo mismo que propicia el excesivo almacenamiento de los Residuos Sólidos en las viviendas y por ende la presencia de vectores infectocontagiosos que son causantes de las diferentes enfermedades en la población en general.

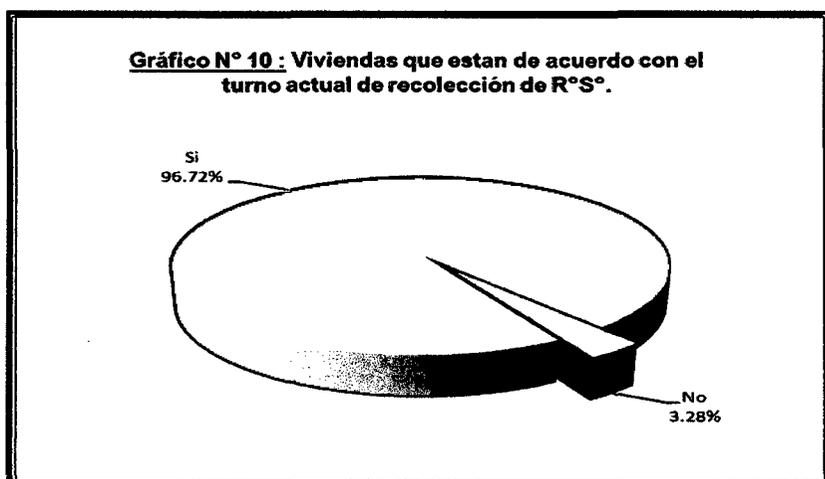
GRÁFICOS N° 09: VIVIENDAS SATISFECHAS CON EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.



INTERPRETACION:

Según la encuesta realizada el 95.08% no esta satisfecha con el servicio prestado, lo cual representa la mayoría de la población.

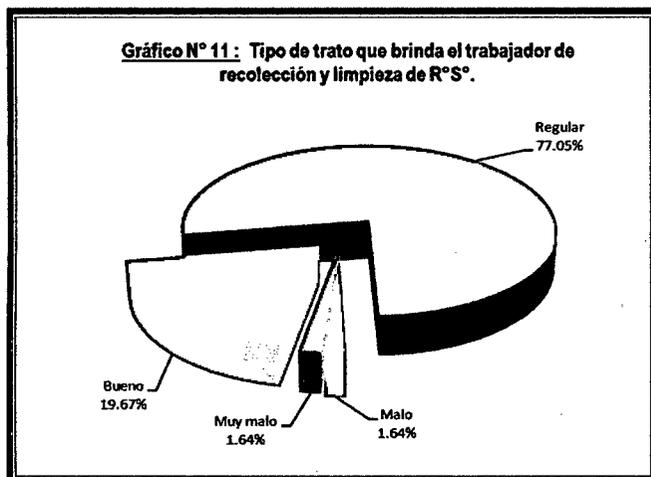
GRAFICO N° 10: VIVIENDAS QUE ESTAN DE ACUERDO CON EL TURNO ACTUAL DE RECOLECCION DE R°S°.



INTERPRETACION:

Se tiene según la encuesta realizada que el 96.72% de las viviendas si estan de acuerdo con el turno de recoleccion de residuos solidos.

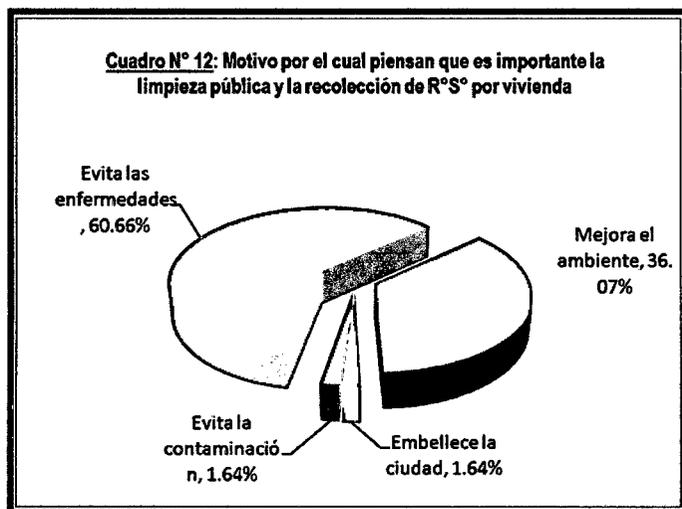
GRAFICO N°11: TRATO QUE BRINDA EL TRABAJADOR.



INTERPRETACION:

los resultados según la encuesta se tiene que el trato del trabajador de recolección es regular para el 77.05%, y malo o muy malo al 1.64% respectivamente.

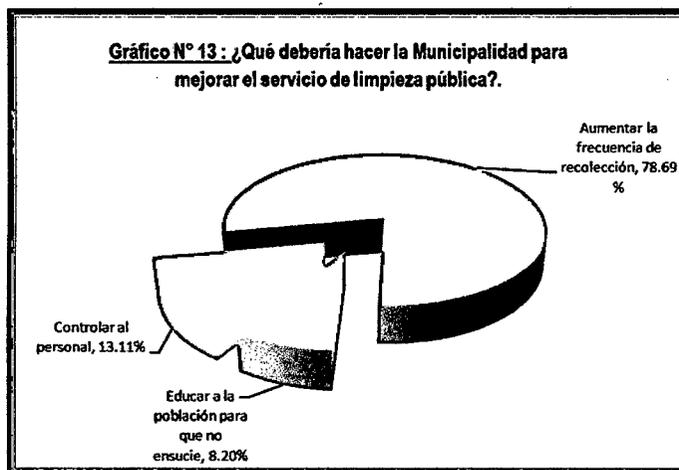
GRAFICO N°12: IMPORTANTE LA LIMPIEZA PUBLICA.



INTERPRETACION:

Según los resultados según la encuesta se tiene que la mayoría de las personas piensa que es importante la limpieza pública para evitar enfermedades con un 60.66% y en menor escala porque mejora el ambiente con un 36.07%.

GRAFICO N° 13: ACCIONES QUE LA MUNICIPALIDAD DEBE CUMPLIR, PARA MEJORAR LA LIMPIEZA PÚBLICA.

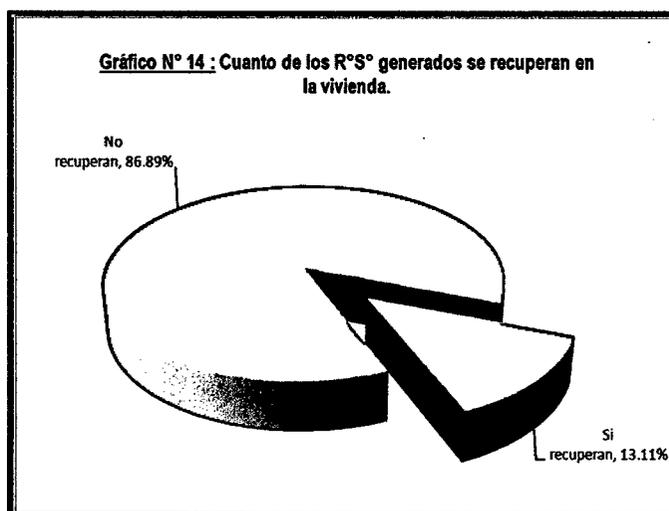


INTERPRETACIÓN:

Según la encuesta aplicada en la localidad de Naranjos el 78.69% coincidieron que deberían aumentar la frecuencia de recolección, el 13.11% opinan que tienen que controlar al personal, y solo el 8.20% piensan que la educación a la población sería mejor.

- ☞ El siguiente gráfico muestra que el 13.11% de los residuos generados en cada una de las viviendas encuestadas son recuperados para abono o reciclaje en caso de los plásticos o latas.

GRAFICO N°14: CUANTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS SE RECUPERAN EN LA VIVIENDA.



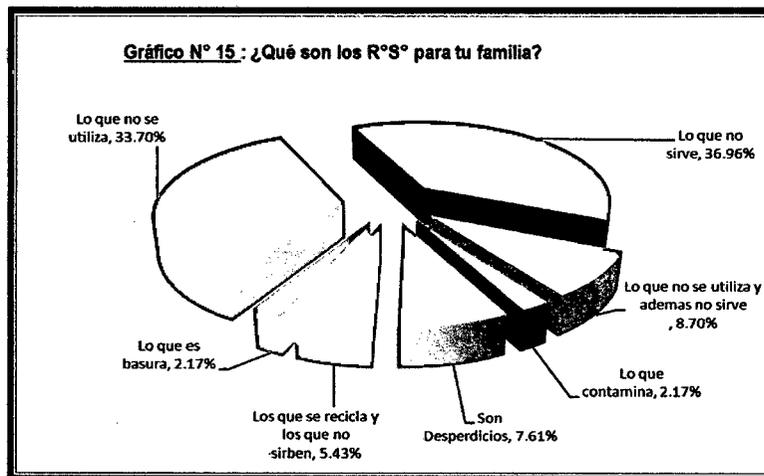
INTERPRETACIÓN:

El gráfico muestra que el 13.11% de los residuos generados en cada una de las viviendas encuestadas son recuperados para abono o reciclaje en caso de los plásticos o latas.

NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN.

∞ Para las encuestas el aspecto de sensibilización se incorporó para inculcar la cultura del pago en los pobladores que recibirán el servicio por limpieza pública, ya que los pobladores entrevistados, son conscientes del impacto negativo que produce, el mal manejo de residuos sólidos en su localidad, y mencionan estar dispuestos a pagar mensualmente por un servicio de recolección de residuos sólidos que satisfagan sus necesidades y que contribuya al mejoramiento progresivo del entorno saludable de sus viviendas, calles, parques, y otros ámbitos presentes en sus lugares.

GRAFICO N°15: QUE SON LOS RESIDUOS SOLIDOS PARA TU FAMILIA.



INTERPRETACIÓN:

Según encuesta se recibió la opinión de los pobladores en lo cual el 36.96% dice que es lo que no sirve, el 33.70% lo que no se utiliza, y con un menor porcentaje tenemos al 2.17% con lo que es basura y lo que contamina.

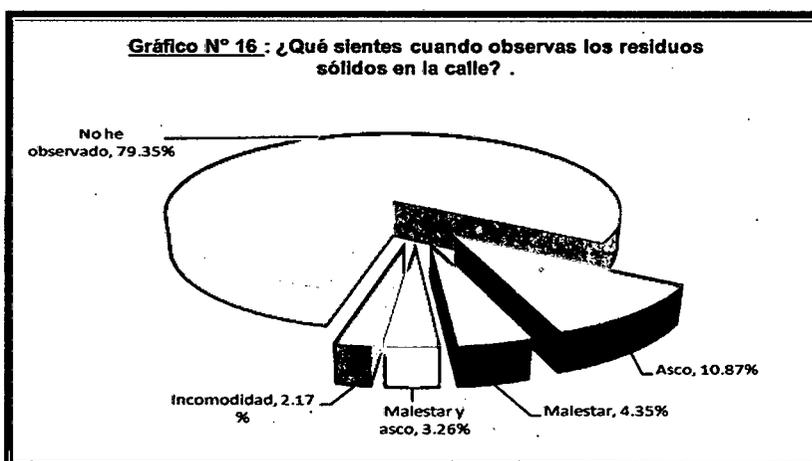
El 20.65% de las viviendas encuestadas afirmaron ver puntos críticos en la localidad de Naranjos.

CUADRO N°16: PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN INAPROPIADA DE RESIDUOS SÓLIDOS - NARANJOS.

Rpta	Puntos Críticos	Ubicación	Nº de Viviendas	%
Si	Venta de Plátanos	Av. Marginal	15	16.30%
	A orillas del río por la PNP	Jr. Pardo miguel	1	1.09%
	Criadero de cerdos	Jr. Sargento lores con Jr. Aguajal	1	1.09%
	Acumulación de Basura	Jr. Víctor Raúl Haya de la Torre	1	1.09%
	No			73
TOTAL			92	100.00%

Fuente: Elaboración Propia – 2012.

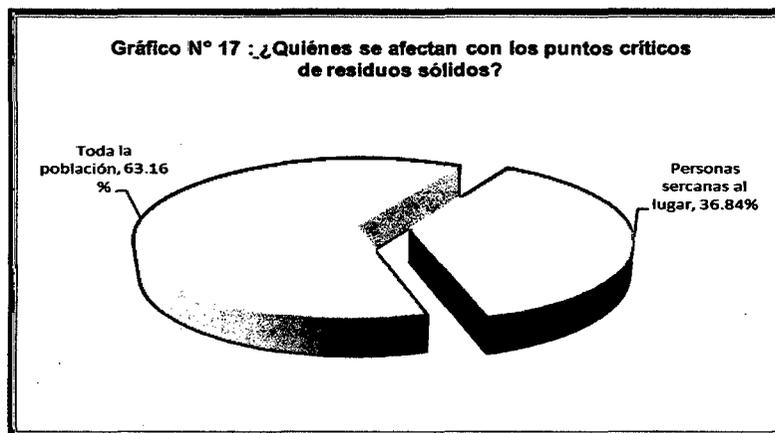
GRAFICO N°17: QUE SIENTES CUANDO OBSERVAS LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA CALLE.



INTERPRETACIÓN:

El 79,35% de los encuestados no ha visto puntos críticos, del 20,65% que lo ha percibido, 10,87% dice sentir asco, el 4,35% sienten malestar, el 3,26% sienten malestar y asco y el 2,17 se sienten incómodos.

GRAFICO N°18: QUIENES SE AFECTAN CON LOS PUNTOS CRÍTICOS DE RESIDUOS SOLIDOS.

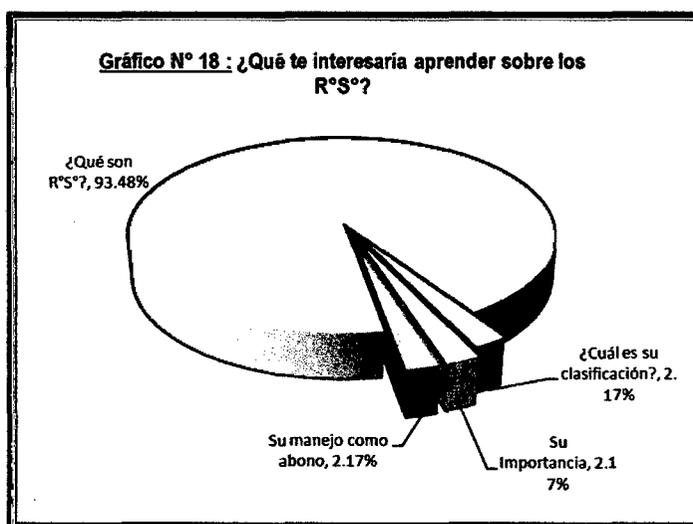


INTERPRETACIÓN:

Según los encuestados se tiene que el 63.16% opina que toda la población se ve afectada con los puntos críticos, y el 36.84% dicen que afecta solo a las personas cercanas al lugar.

- El 100% de la muestra dijo no haber recibido charlas, avisos, material educativo sobre el tema de residuos sólidos, lo importante que es ayudar a tener nuestra ciudad limpia y que estarías de acuerdo en ayudar a su localidad, clasificando los residuos sólidos que todos los días se produce en la casa.

En la encuesta la población respondió a cerca de lo que le interesaría aprender sobre los Residuos Sólidos.



INTERPRETACIÓN:

Según la encuesta se tiene que la el 93.48% de la población desearía conocer acerca de lo que son los residuos sólidos, el 17% quiere conocer su clasificación, el 7% la importancia de estos y el 2.17% su manejo como abono.

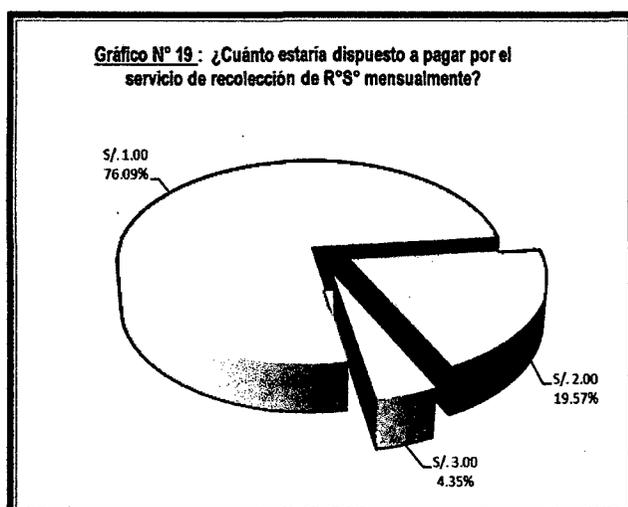
Cuadro N°20: Días y las horas de la semana que se podrían desarrollar charlas y otras actividades en manejo de los Residuos Sólidos.

Días y/o Semanas	Hora	N° de Visitas	%
Día Martes	08:00 a.m.	1	1.09%
	03:00 p.m.	2	2.17%
	05:00 p.m.	1	1.09%
Día Jueves	08:00 a.m.	1	1.09%
	03:00 p.m.	1	1.09%
	04:00 p.m.	1	1.09%
	06:00 p.m.	1	1.09%
Día Sábado	10:00 a.m.	1	1.09%
	1:00pm	1	1.09%
Día Domingo	09:00 a.m.	1	1.09%
	10:00 a.m.	1	1.09%
	03:00 p.m.	3	3.26%
	02:00 p.m.	1	1.09%
	04:00 p.m.	2	2.17%
	06:00 p.m.	1	1.09%
Lunes a Viernes	09:00 a.m.	1	1.09%
	3:00pm	3	3.26%
	05:00 p.m.	2	2.17%
	06:00 p.m.	1	1.09%
Lunes, miércoles y viernes	03:00 p.m.	1	1.09%
lunes y jueves	10:00 a.m.	1	1.09%
miércoles y viernes	03:00 p.m.	1	1.09%
	06:00 p.m.	2	2.17%
martes y sábado	08:00 a.m.	1	1.09%
martes - miércoles	08:00 a.m.	1	1.09%
sábado, domingo	08:00 a.m.	1	1.09%
Toda la Semana	08:00 a.m.	1	1.09%
	09:00 a.m.	2	2.17%
	10:00 a.m.	4	4.35%
	12:00 p.m.	1	1.09%
	01:00 p.m.	1	1.09%
	02:00 p.m.	5	5.43%
	03:00 p.m.	17	18.48%
	04:00 p.m.	6	6.52%
	05:00 p.m.	10	10.87%
	06:00 p.m.	3	3.26%
07:00 p.m.	6	6.52%	
08:00 p.m.	1	1.09%	
TOTAL		92	100.00%

Fuente: Elaboración Propia -2012.

⇒ Según el 67.03% de la muestra el pago mensual por el servicio de recolección de los Residuos Sólidos sería como se muestra.

GRAFICO N°21: CUANTO PAGARÍAS POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.



INTERPRETACIÓN:

Del total de encuetados el 76.09% estaría dispuesto a pagar s/.1.00, el 19.57% pagaría s/.2.00 y solo el 4.35% pagaría s/. 3.00.

3.1.7. ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DE LA LOCALIDAD DE NARANJOS.

El proyecto de tesis consiste en mejorar el manejo de residuos sólidos que sea sanitaria y ambientalmente adecuado para el tratamiento de desechos sólidos generados en la localidad de Naranjos.

Se propone la implementación con equipos apropiados para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, mediante la instalación de un área para segregación de residuos orgánicos, área para compostaje y lombricultura para el tratamiento de residuos orgánicos y la construcción de un relleno sanitario para los residuos restantes (no reciclables), considerando

los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana así como educación ambiental para los trabajadores de limpieza pública y pobladores en general.

Así mismo, se debe considerar la intervención en las diferentes etapas del Manejo de los Residuos sólidos Municipales, es decir en las etapas de Barrido, Almacenamiento, Recolección, Transporte, Reaprovechamiento y Disposición Final de los residuos sólidos.

3.2.DISCUSIONES.

Según los resultados obtenidos producto de la sistematización de la información de campo y del análisis de la bibliografía relacionada a la investigación realizada es que puedo referir lo siguiente:

- La evaluación del manejo de los residuos sólidos Municipales de la localidad de Naranjos elaborado, considero que se convierte en una herramienta de gestión ambiental para esta jurisdicción, puesto que fue trabajado en base a un diagnóstico y levantamiento de información estrictamente técnico, haciendo que sea un insumo para futuros proyectos planificados a mejorar no solamente el manejo de los residuos sólidos, sino también todo el sistema de gestión. Además permitirá tomar decisiones en base a criterios técnicos y planificados, priorizando la implementación de estructuras de mejora como el Relleno Sanitario, optimizar la actividad de recojo con una mejora en el diseño de rutas e implementación de equipos como triciclos y camiones recolectores, además de apuntar a la mejora de la calidad del sistema administrativo municipal de limpieza pública.
- En lo concerniente a la producción per cápita (PPC) de Residuos Sólidos domésticos (0.601 kg/hab/día), la PPC encontrada, está dentro de los promedios nacionales y latinoamericanos (Diagnóstico de la situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales BID/OPS, 1998), para los casos de ciudades pequeñas y pueblos rurales de nuestra zona.
- En cuanto a la caracterización Física de los Residuos municipales de la localidad de Naranjos en su gran mayoría es de naturaleza orgánica (81.88%) ya que las familias generan residuos como cáscaras de vegetales y frutas y restos de comidas, ello se atribuye a los hábitos alimenticios característicos de la amazonia los mismos que difieren en composición de otras ciudades especialmente de la costa de nuestro país, en los que las costumbres alimentarias se orientan más a la utilización de productos empacados incrementándose con ellos los residuos en plásticos, cartones y latas.

Esta característica mayoritariamente orgánica de los residuos sólidos encontrados en Naranjos permitirá planificar el futuro aprovechamiento en la generación de compost, humus u otro abono orgánico, lo que además permitiría obtener ingresos económicos a la Municipalidad producto de la comercialización de estos insumos a agricultores y usuarios en general. Esto además contribuirá a incrementar la vida útil de relleno sanitario ya que se disminuiría el volumen de residuos sólidos destinados a este lugar.

- Las características físicas con respecto al papel y los plásticos encontrados podrían convertirse en una alternativa de reciclaje lo cual se necesita un estudio previo de mercado para realizar la comercialización de estos residuos, lo cual contribuiría con el incremento económico a la municipalidad, lo cual serviría como parte de pago a las personas encargadas a la recolección de los residuos sólidos.
- Se considera que los resultados de la presente investigación tienen alcances de aplicabilidad inmediata, por ser un instrumento de gestión necesario para el manejo de los residuos. Es además un instrumento base para posteriores estudios más detallados y de actualización de los diagnósticos en la jurisdicción del distrito.

3.3.CONCLUSIONES:

- Si tomamos en cuenta que la localidad de Naranjos posee una generación total diaria estimada de residuos sólidos en la ciudad asciende a más de (3TN/DÍA), lo cual me permite recomendar la construcción y operación de un Relleno Sanitario.
- Las características básicas de composición física de los residuos sólidos de la localidad de Naranjos contribuyen a la realización de un proyecto piloto de producción de compost, el mismo que puede incluir algunas actividades de reciclaje.
- Cabe resaltar que la información contenida en este informe servirá de referencia para que las autoridades de turno puedan formular sus planes, programas, proyectos y/o actividades de interés colectivo y comunes; tal como constituyen la carencia de otros servicios básicos como el agua, energía eléctrica y desagüe; en tal sentido podemos decir que el tema de Residuos Sólidos constituye una cuarta necesidad prioritaria que tiene derechos las personas que habitan en ella.
- La generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios en la Localidad de Naranjos es de 0.601 kg./hab./día. De acuerdo a la GPC, la generación total estimada de residuos sólidos en la localidad de Naranjos es de 3, 883.061 Kg. /día y en el distrito de Pardo miguel es de 6, 176.477 Kg. /día.
- La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en la localidad de Naranjos es de 269.02 kg/m³.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la Localidad de Naranjos es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 81.88 %. El segundo en importancia es el rubro de “material inerte” (Tierra, piedra, cuero, polvo, etc.) con 5.50 %. El Tercero en importancia es el rubro de “Pásticos”(PET(1), PEAD (2), PVC (3), PEBD (4), PP (5), PS (6)) con 4.48 %.

3.4.RECOMENDACIONES

- Para poder lograr una adecuada gestión municipal distrital de Residuos Sólidos, será necesario incorporar más experiencias de otras ciudades que vienen manejando exitosamente sus desechos que generan, y sobre todo aquellas ciudades que por sus características generales se pueda adaptar con mayor similitud a esta zona.
- En trabajos sucesivos será necesario realizar un estudio más detallado acerca de las características básicas de los Residuos Sólidos que permita incorporar más parámetros de evaluación acerca del buen manejo de Residuos Sólidos el mismo que debe permitir realizar la réplica y compartir información con los demás distritos aledaños que conforman la provincia de Rioja.
- Realizar trabajos de sensibilización, Concientización y Educación a todos los actores sociales y en especial en los diferentes niveles educativos (iniciales, primarios y secundarios), el mismo que deberá ser promovido por la municipalidad distrital para conservar la limpieza y condiciones sanitarias de la localidad.
- Se debe realizar una convocatoria más abierta y transparente para reclutar a los mejores técnicos de la zona que sean especialista o conocedores sobre el tema de residuos sólidos de ámbito municipal, garantizando de esta manera la ejecución correcta de todos los proyectos de Limpieza Pública y sobre todo que sean sostenibles en el tiempo.
- Se debe implementar un programa con rigor sobre los temas de educación ambiental formal y no formal, en la cual debe participar todas las instituciones que tienen que velar por el ornato y la salud pública de la población.

- La generación per cápita y la densidad obtenida, deberán de utilizarse en la planificación del dimensionamiento del sistema de recolección y disposición final.
- El valor obtenido de la materia orgánica es muy representativo por lo que 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 Naranjos.
- Dadas las características de los residuos sólidos en la localidad de Naranjos, se sugiere dar inicio al desarrollo de un plan de manejo integral de residuos sólidos, que contemple el diseño de las rutas de recolección, educación y concientización ambiental, clausura del botadero existente y ubicación de un lugar adecuado para disponer los residuos sólidos (un relleno sanitario).
- De los datos obtenidos en las encuestas se recomienda capacitar a los habitantes de la localidad, utilizando términos sencillos que puedan ser comprendidos por todos los miembros de la población. La capacitación puede realizarse a través de folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa la importancia del manejo de “residuos sólidos” e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar el inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- Es importante establecer horas y días fijos en que el vehículo recolector de residuos sólidos pasará por las rutas determinadas, así se evitará que los habitantes sigan arrojando sus residuos en la vía pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AUDICONSULTSAC:

- ✦ “Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos de la localidad de Habana, distrito de Habana – Provincia de Moyobamba – San Martín”
- ✦ “Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los centros poblados de Carrizal, Shucshuyacu, Nuevo San Miguel, Barranquita, San Vicente y la localidad de Jepelacio, distrito de Jepelacio – Provincia de Moyobamba – San Martín”
- ✦ “Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos del centro poblado de San Marcos y la localidad de Soritor, distrito de Soritor – Provincia de Moyobamba – San Martín”
- ✦ “Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos de la localidad de Calzada, distrito de Calzada– Provincia de Moyobamba – San Martín”

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE, (CEPIS).

- ✦ “Guía para el Diseño, Construcción, Operación y Monitoreo de Rellenos Sanitarios Manuales (2003).

CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM).

- ✦ “Guía Metodológica para la Implementación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos” Lima – Perú (2001)
- ✦ “Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (2004)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI).

- ✦ “Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, provincia y distrito 2007”

JAVIER ORCCOSUPA RIVERA.

- ↻ “Relación entre la Producción per Cápita de Residuos Sólidos Domésticos y Factores Socioeconómicos” (2009).

JORGE LUIS FLORES LÓPEZ.

- ↻ “Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de las lomas” (2009).

LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS N° 27314

- ↻ “Decreto Supremo N° 057-2004-PCM y su Modificatoria 2008”.

MERCEDES ARÁOZ FERNÁNDEZ

- ↻ “Manejo De Residuos Sólidos Para Albergues En Zonas Rurales” (2008).

MINISTERIO DEL AMBIENTE.

- ↻ “Informe Anual de Gestión de Residuos Sólidos” (2008)

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS.

- ↻ “Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos sólidos Municipales a nivel de perfil” (2008).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA/OFICINA DE MEDIO AMBIENTE Y SANEAMIENTO.

- ↻ “Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos sólidos – Moyobamba (PIGARS - MOYOBAMBA)”, Perú (2006).

NORIEGA VELA E., VELÁSQUEZ CARRANZA W.

- ↻ “Manejo de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Moyobamba, Perú (2003).

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS).

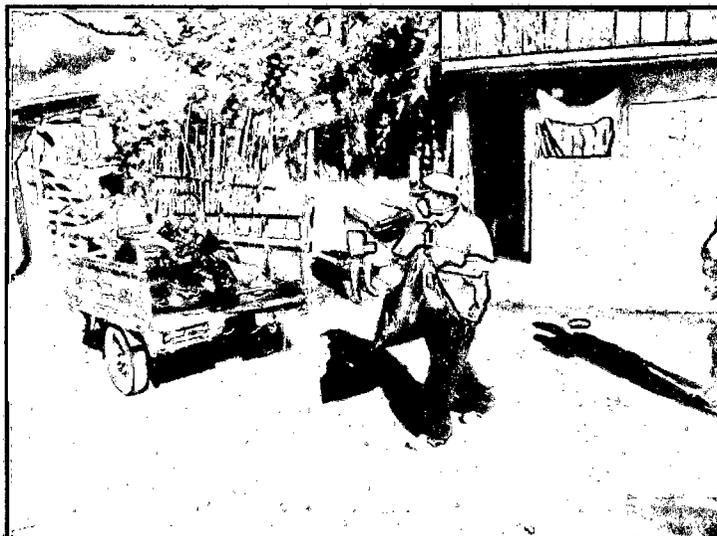
- ⇒ “Encuesta Nacional de Evaluación Regional de Servicios de Manejo de Residuos Sólidos” (2002).

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

- ⇒ “Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales”

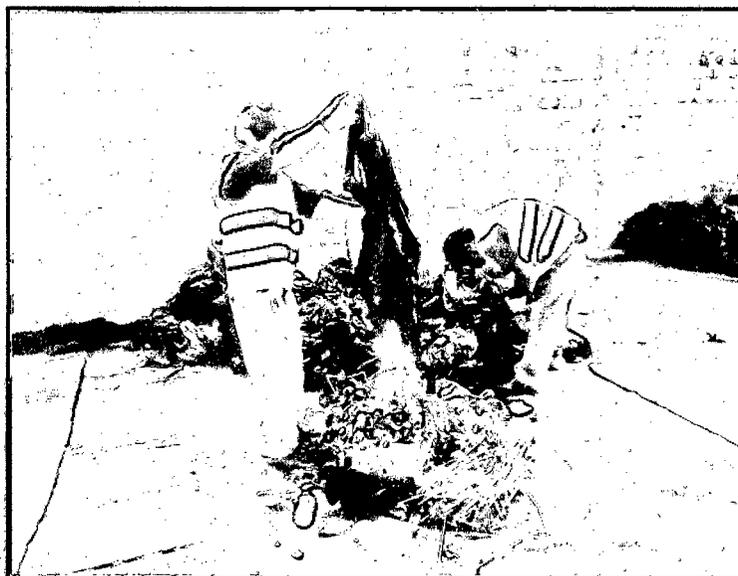
ANEXOS

FOTO N° 01: RECOLECCION DE RESIDUOS PARA DEPOSITAR EN EL CENTRO DE ACOPIO.



Fuente: Imagen obtenida en el campo - 2012.

FOTO N° 02: VACIADO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.



Fuente: Imagen, obtenida en el campo - 2012.

FOTO N° 03: RECIPIENTE PARA REALIZAR EL PESAJE.



Fuente: Imagen, obtenida en el campo – 2012.

FOTO N° 04: RECOJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.



Fuente: Imagen, obtenida en el campo - 2012.

FOTO N° 05: PESAJE DE LAS BOLSAS DE RESIDUOS SÓLIDOS.



Fuente: Imagen, obtenida en el campo -2012.

FOTO N° 06: NUMERACIÓN DE LAS VIVIENDAS MUESTREADAS.



FOTO N° 07: BALDE PARA EL CÁLCULO DE LA ALTURA.



FOTO N° 08: BOLSAS CON LOS RESIDUOS RECOGIDOS.



ANEXO N° 09: GUANTES DESCARTABLES UTILIZADOS.

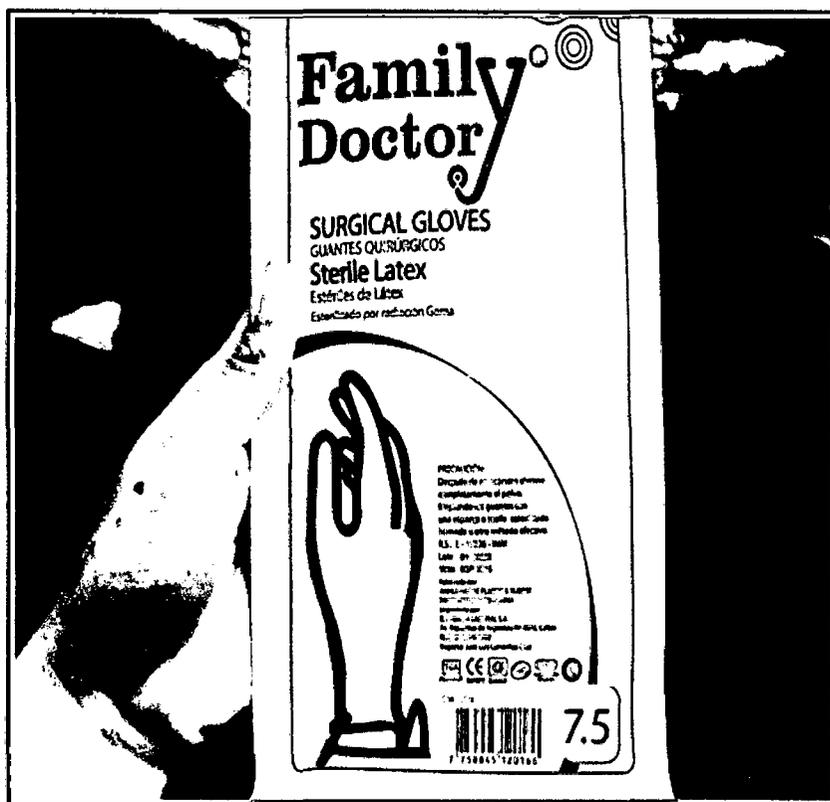


FOTO N° 10: BOTADERO DE BASURA DELA LOCALIDAD DE NARANJOS.



FOTO N° 11: REGISTRANDO DATOS DE LOS RESIDUOS.



FOTO N° 12: REGISTRO DE PESO POR TIPO DE RESIDUOS.



FOTO N° 13: PLANO DE NARANJOS ESCALA 1/5000.

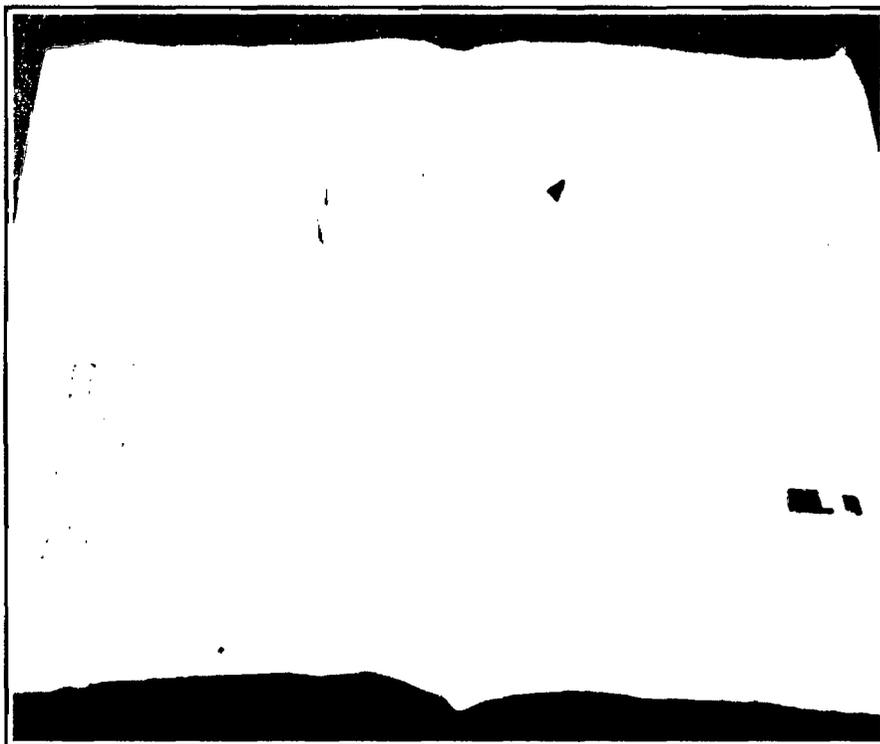


FOTO N° 14: CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.



**FOTO N° 15: SEGREGACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE
LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA LOCALIDAD DE
NARANJOS.**



LISTA DE NOMBRES DE LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO:

Nº	Código	Nombre y Apellido	Dirección	Nº Hbt
1	AA – 001	Gastorina Rojas Vásquez	Jr. Luis Bustamante Rivera	4
2	AA – 002	Orlando Díaz Olivera	Jr. Luis Bustamante Rivera	3
3	AA – 003	Maria Santos Flores	Jr. Luis Bustamante Rivera	7
4	AA – 004	Genaro Frias Toro	Jr. Luis Bustamante Rivera	4
5	AA – 005	Nerida Quispe Patiño	Av. Marginal	4
6	AA – 006	Rosa Saavedra Constantino	Av. Marginal	5
7	AA – 007	Juan Coronado Ramirez	Av. Marginal	5
8	AA – 008	Elena Ramirez Peralta	Av. Marginal	5
9	AA – 009	Maria Campos Majual	Av. Marginal	3
10	AA – 010	Sara Fernández Constantino	Av. Marginal	5
11	AA – 011	Zulema Culqui Gómez	Av. Marginal	3
12	AA – 012	Jose De La Cruz Pinedo	Av. Marginal	1
13	AA – 013	Sandra Bardalez Delgado	Av. Marginal	4
14	AA – 014	Marilu Ramirez Perez	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	6
15	AA – 015	Fraxila Rubio Ramos	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	6
16	AA – 016	Esther Torres Rafael	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	6
17	AA – 017	Maria Uvani Silva Villanueva	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	6
18	AA – 018	Eulogio Díaz Díaz	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	7
19	AA – 019	Anita Guevara Guerrero	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	5
20	AA – 020	Deysi Vásquez Alarcón	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	5
21	AA – 021	Elmer Silva Chumbe	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	5
22	AA – 022	Inocensio Díaz Altemirano	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	3
23	AA – 023	Rosa Guevara Guerrero	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	2
24	AA – 024	Milton Chilcon Pérez	Jr. Victor Raúl Haya de la Torre	3
25	AA – 025	Eduardo Granda Gómez	Av. Marginal	3
26	AA – 026	Eller Martes Viera	Av. Marginal	3
27	AA – 027	Olinda Mantilla Alcántara	Av. Marginal	3
28	AA – 028	Marquelith Sangama Pinchi	Av. Marginal	4
29	AA – 029	Armilda Cieza Hurtado	Av. Alto Mayo	7
30	AA – 030	Hugo Pérez Becerra	Av. Alto Mayo	2

31	AA - 031	Nelly Cieza Hurtado	Av. Alto Mayo	4
32	AA - 032	FelicitaPéres Silva	Av. Alto Mayo	5
33	AA - 033	Enrique Cotrina Herrera	Av. Alto Mayo	7
34	AA - 034	Deisy Cotrina Alarcón	Av. Alto Mayo	4
35	AA - 035	Diomer Gil Paz	Av. Marginal	9
36	AA - 036	Isabel Díaz Cruz	Av. Marginal	3
37	AA - 037	Ubaldo Barrios Chinchai	Jr. Loreto	5
38	AA - 038	Dilberto Flores Pérez	Jr. Loreto	5
39	AA - 039	Fidel AltemiranoGaitan	Jr. Loreto	3
40	AA - 040	Joselito Diaz	Jr. Loreto	1
41	AA - 041	Leidy Torres Chistana	Jr. Loreto	4
42	AA - 042	MariaRupai Ruíz	Av. Cajamarca	10
43	AA - 043	Itila Campos Nuñes	Jr. Rioja	13
44	AA - 044	Wilmer Saldaña Saldaña	Jr. Rioja	2
45	AA - 045	Rogelio Robledo García	Av. Pardo Miguel	4
46	AA - 046	Herlinda Aide Díaz Bocanegra	Av. Pardo Miguel	5
47	AA - 047	Bety Rubio Guevara	Av. Aguajal	4
48	AA - 048	NelidaFernandezArebalo	Av. Aguajal	4
49	AA - 049	Luz Mariceli Rubio Guevara	Av. Aguajal	3
50	AA - 050	Rosalía Goicochea Ramirez	Av. Aguajal	10
51	AA - 051	Santos Gil Paz	Av. Aguajal	8
52	AA - 052	Renulfo Sánchez Delgado	Av. Pardo Miguel	6
53	AA - 053	Lida FernandezHuamuro	Av. Pardo Miguel	4
54	AA - 054	Endin Coronel Cotrina	Av. Moyobamba	2
55	AA - 055	Flormisa Guerrero	Av. Moyobamba	4
56	AA - 056	Natividad Maldonado Vega	Av. Moyobamba	5
57	AA - 057	Leidy Peña Garcia	Av. Moyobamba	5
58	AA - 058	Nancy Romero Centurión	Jr. Los Olivos	5
59	AA - 059	Miguel Garai Vargas	Jr. Los Olivos	4
60	AA - 060	Evercio Alarcón Delgado	Jr. Los Olivos	4
61	AA - 061	Marina García Nuñez	Jr. Los Olivos	5
62	AA - 062	Ireni García Nuñez	Jr. Los Olivos	3
63	AA - 063	Vilma ChuquizutaChuquizuta	Jr. Panamá	5
64	AA - 064	JhovanyGalon Vargas	Jr. Panamá	4
65	AA - 065	Carolina Correa Quiroz	Jr. Panamá	3
66	AA - 066	Santos Santoyo Rojas	Jr. Miguel Grau	4
67	AA - 067	Roife Torres Perez	Jr. Miguel Grau	5
68	AA - 068	Juli Alberca Peralta	Jr. Miguel Grau	3

69	AA - 069	Carlo Alberto Palomino Rosio	Av. Pardo Miguel	3
70	AA - 070	Demetrio Burgas Cervantes	Av. Pardo Miguel	2
71	AA - 071	Wilian Guerrero Peña	Jr. Los Angeles	5
72	AA - 072	Lucero Tapia Mondragón	Jr. Los Angeles	3
73	AA - 073	Elvia Rosas Perez Venegas	Jr. Los Angeles	2
74	AA - 074	Orfelinda Predraza Cieza	Jr. Los Angeles	4
75	AA - 075	Sandra Machado Acosta	Av. Marginal	2
76	AA - 076	Walther Moreto Mendez	Av. Marginal	2
77	AA - 077	Consuelo Silva Fernández	Jr. Comercio	1
78	AA - 078	Roberto Gil Ruíz	Jr. Comercio	4
79	AA - 079	Marlon Fachin Frías	Jr. Comercio	4
80	AA - 080	Hermenes Vilca Bacaya	Jr. Comercio	7
81	AA - 081	Teresa Quispe Segura	Av. Pardo Miguel	5
82	AA - 082	Teresa Ubilla Jesús	Av. Pardo Miguel	6
83	AA - 083	Adelina García Ribera	Av. Pardo Miguel	5
84	AA - 084	Liliana Marisol Gonzales Coronel	Av. Pardo Miguel	7
85	AA - 085	Blanca Marita Torres Alejandria	Av. Pardo Miguel	4
86	AA - 086	José Juanito Montalvo Guevara	Av. Pardo Miguel	7
87	AA - 087	Jeremias Ventura Hernandez	Av. Pardo Miguel	3
88	AA - 088	Santos Constantino Rodrigues	Jr. Los Alpes	6
89	AA - 089	Walther Pérez Tenorio	Jr. Los Alpes	4
90	AA - 090	María Dionita Salazar Neira	Av. Aguajal	4
91	AA - 091	Jesús Vásquez Ajip	Av. Aguajal	6
92	AA - 092	Dina Saucedo Saucedo Toro	Jr. Sargento Lores	6