



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

TESIS

**“CUANTIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS
DOMICILIARIOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO
DE NINA RUMI, COMO FUENTE DE VALORACION -
DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA - PERU. 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADO POR:

Bach. ANTHONY RAULITH COQUINCHE GRANDEZ

ASESOR:

Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.

IQUITOS – PERÚ

2019



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EN GESTION AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACION N° 011-EFPIGA-FA-UNAP-2019.

En Iquitos, a los 31 días del mes de mayo del 2019, a horas 4 pm el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

- | | |
|---|------------|
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | PRESIDENTE |
| Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ, Dra. | MIEMBRO |
| Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ | MIEMBRO |
| Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr. | ASESOR |

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "CUANTIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO DE NINA RUMI, COMO FUENTE DE VALORACION – DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA – PERU. 2018", presentado por el Bach. ANTHONY RAULITH COQUINCHE GRANDEZ, para optar el Título Profesional de INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A Satisfacción

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por Unanimidad
Siendo las 5.40 pm se dio por terminado el acto Felicitando al sustentante por su trabajo.

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
PRESIDENTE

Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ, Dra.
MIEMBRO

Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ
MIEMBRO

Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
ASESOR

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonia del Perú, rumbo a la acreditación

Samanez Ocampo N° 185 - Telef. 234140 - Maynas - Loreto
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: agronomia@unapiquitos.edu.pe



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 31 de mayo del 2019, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



**Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente**



**Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ, Dra.
Miembro**



**Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ
Miembro**



**Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
Asesor**



**Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano**



DEDICATORIA

A mis Padres, por brindarme su amor, cariño y apoyo incondicional, alentándome siempre y en cada momento para salir adelante.

A la comunidad de Nina Rumi, por su apoyo, disposición y colaboración para el desarrollo de un buen trabajo de Tesis.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a **Dios**, que me brindo salud, perseverancia, fortaleza y una maravillosa Familia.

Quiero agradecer a mis Padres y Familiares, que sin su apoyo y ayuda incondicional no pudiera haber logrado mis metas; a ellos un agradecimiento total.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y a cada uno de sus docentes por brindarme los conocimientos que me ayudaron a desarrollar mi carrera profesional.

Quiero agradecer al **Ing. Jorge Bardales Manrique** por su comprensión y paciencia; y por brindarme sus conocimientos para el adecuado desarrollo de este Proyecto de Tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	13
1.1.1. El problema.....	13
1.1.2. Hipótesis	14
1.1.3. Variables	14
1.1.4. Operacionalización de las variables	15
1.2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	15
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos Específicos	15
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	16
1.3.1. Justificación	16
1.3.2. Importancia	16
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	17
2.1. MATERIALES.....	17
2.1.1. Localización de la zona en estudio	17
2.1.2. Clima.....	18
2.1.3. Ecología.....	18
2.1.4. Suelos.....	19
2.2. MÉTODOS	19
2.2.1. Carácter de la investigación.....	19
2.2.2. Diseño de la investigación.....	19
2.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	19
2.3.1. Acceso a información	19
2.3.2. Población y Muestra	20
2.3.3. Procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
2.3.4. Análisis estadístico empleado.....	26
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	27
3.1. MARCO LEGAL	27

3.1.1. Constitución Política del Estado Peruano.....	27
3.1.2. Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)	27
3.1.3. Decreto Legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos (D.L. N° 1278 del 22/12/2016)	29
3.1.4. Reglamento del D.L N° 1278 (D.S 014 – 2017 – MINAM)	30
3.1.5. Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	33
3.1.5. Ley General de Salud (Ley N° 26842)	33
3.2. MARCO TEÓRICO	35
3.2.1. Residuos sólidos	35
3.2.2. Clasificación de los Residuos Sólidos. (D.L 1278, 2017).....	35
3.2.3. Gestión del Manejo de los Residuos Sólidos.	37
3.3. MARCO CONCEPTUAL	39
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	51
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	51
4.1.1. Edad de los Encuestados.....	51
4.1.2. Distribución de género de la población objetivo	52
4.1.3. Grado de instrucción	52
4.1.4. Personas que integran el grupo familiar	53
4.2. CARACTERIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	54
4.2.1. Recolección de los residuos sólidos orgánicos.	54
4.2.2. Generación de residuos sólidos domiciliarios orgánicos.....	55
4.3. DENSIDAD.....	56
4.4. COMPOSICIÓN FÍSICA.....	56
4.5. PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA.	57
CAPÍTULO V: DISCUSION.....	58
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1. CONCLUSIONES.....	59
5.2. RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	61
ANEXOS	65

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°01: Valores de los grupos etarios en Investigación.....	51
Cuadro N°02: Valores del sexo de la población de la comunidad de Nina Rumi.	52
Cuadro N°03: Valores del grado de Instrucción en el centro poblado de Nina Rumi.....	53
Cuadro N°04: Valores de personas que integran el grupo familiar.	54
Cuadro N°05: Formas de colectar los residuos orgánicos en su hogar.....	54
Cuadro N°06: Valores de generación per cápita de residuos orgánicos.	55
Cuadro N°07: Valores de la densidad de los Residuos Sólidos Orgánicos.	56
Cuadro N°08: Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios.	56
Cuadro N°09: Valores de proyección de la generación de residuos.....	57

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Formato de encuesta domiciliaria	66
Anexo 02. Generación diaria de los residuos sólidos domiciliarios orgánico e inorgánico del estudio	69
Anexo 03. Generación per cápita (GPC).....	70
Anexo 04. Volumen y Densidad de los residuos sólidos domiciliarios	71
Anexo 05. Registro de viviendas empadronadas del centro poblado Nina Rumi.....	72
Anexo 06: Registro de viviendas participantes en el estudio de caracterización de residuos sólidos	75
Anexo 07. Galería de fotos	76

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar y cuantificar la generación de residuos sólidos domiciliarios orgánicos generados en el centro poblado de Nina Rumi, derivados como consecuencia de la actividad antrópica en la comunidad.

El método utilizado fue el evaluativo, basado en la recolección sistemática de datos numéricos, que hicieron posible realizar el análisis mediante procedimientos estadísticos simples. El diseño fue no paramétrico, se estudió una situación dada sin introducir ningún elemento que varíe el comportamiento de las variables en estudio. El tamaño de la muestra fue de 58 viviendas distribuidas en (5) zonas, y dentro de ellas se tomó al azar y buscando no repetir 11 viviendas por zona.

Los resultados obtenidos nos muestran que el material orgánico representa el 73% del total de los Residuos Sólidos generados, en relación a los inorgánicos que representan el 27%, con una generación per cápita de 120.18 Tn/año, material suficiente para que la comunidad pueda generar su transformación y que la generación de residuos sólidos dentro del centro poblado no sea más un problema, sino una oportunidad de desarrollar negocios inclusivos en su transformación a compost y posterior aprovechamiento en actividades agrícolas productivas.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate and quantify the generation of organic household solid waste generated in the town of Nina Rumi, derived as a result of anthropogenic activity in the community.

The method used was the evaluative method, based on the systematic collection of numerical data, which made it possible to perform the analysis using simple statistical procedures. The design was nonparametric, a given situation was studied without introducing any element that varies the behavior of the variables under study. The size of the sample was of 58 houses distributed in (5) zones, and within them it was taken at random and seeking not to repeat 11 houses per zone.

The results obtained show us that the organic material represents 73% of the total Solid Waste generated, in relation to the inorganic ones that represent 27%, with a generation per capita of 120.18 Tn / year, enough material for the community to be able to generate its transformation and that the generation of solid waste within the populated center is no longer a problem, but an opportunity to develop inclusive businesses in its transformation to compost and subsequent use in productive agricultural activities.

INTRODUCCIÓN

El modelo de vida consumista, que muchas ciudades del mundo vienen generando que conduce a una tendencia de consumir más, generando una presión no solo a los ecosistemas agrícolas y naturales, si no una gran presión por la gran cantidad de residuos de naturaleza orgánica e inorgánica que se generan, como consecuencia de este estilo de vida que se ha tomado; Conllevando a la generación de grandes cantidades de desechos y que se ha constituido en un verdadero problema para las ciudades su disposición final, un problema ambiental de gravedad que se torna cada vez más complejo y creciente a nivel mundial, (Campitelli, 2010). Así, la disposición final se ha convertido en un problema de importancia en la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) debido a la disminución de la disponibilidad de sitios para vertido y al aumento de regulaciones ambientales (Bench et al., 2005; Rosal et. al., 2007; Martínez-Blanco et al., 2010). Tomado de Suarez, M. (2012).

Es así, que la tendencia mundial con el fin de aprovechar la porción orgánica de los residuos que se generan en las diferentes zonas urbanas, es necesaria trabajar entre la población la diferenciación o segregación, pudiendo realizarse esta en el origen (el hogar) o en el destino (de manera centralizada); sin embargo, numerosos referentes técnicos, tales como Pieters, (1986), Zhuang *et al.*, (2007), Larsen y Astrup, (2011), han identificado fuertes beneficios de la separación en origen, tanto desde un punto de vista ambiental como económico. Es de común acuerdo que la clasificación de residuos en origen o en la fuente, se presenta como

una alternativa recomendable, permitiendo reducir los costos de reciclado, así como los riesgos para la salud (Mason *et al.*, 2004).

Una vez definida la diferenciación los residuos orgánicos en origen, se debe elegir el tipo de tratamiento que se le dará. Una alternativa es el compostaje (Zotos *et al.*, 2009). Este puede definirse como un proceso de descomposición biológica de los residuos orgánicos en condiciones aeróbicas generando, entre otros productos, materia orgánica estabilizada (Campitelli, 2010; Zucconi y de Bertoldi, 1987). Obteniéndose un producto con alto valor para la agricultura, que puede ser usado como fuente de nutrientes y mejoradores de suelos (Castaldi *et al.*, 2008; Hoitink, 2000). El compostaje tiene la potencialidad de trabajar sobre dos objetivos, la reutilización de los residuos orgánicos y el mejoramiento de los suelos.

Es así, que se propone con el presente trabajo de investigación aprovechar los residuos sólidos de origen orgánicos generados en el centro poblado de Nina Rumi para la elaboración de abonos orgánicos a partir del proceso de compostaje y ser utilizados como alternativa de gestión para el manejo y puesta en valor de los residuos orgánicos domiciliarios y antes de ser un problema se convierta en una oportunidad productiva en los centros poblados para su aprovechamiento en diversas actividades productivas.

En base al contexto planteado, el presente trabajo de investigación toma este problema y desarrolla un trabajo en la cual se determinó la generación per cápita de residuos sólidos de origen orgánico con el fin de tener una base de datos de la capacidad de generación del centro poblado y aportar un plan valorización en base a lo establecido en el artículo 65 del D.L. 1278, para su transformación en abonos orgánicos, una de las formas económicas y eficientes para minimizar el efecto de estos residuos dentro de zonas rurales, donde el recojo de residuos es eficiente.

CAPITULO I

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.1.1. El problema

El centro poblado de Nina Rumi ha mostrado un marcado crecimiento poblacional como en infraestructura, donde las mejoras de las viviendas, el incremento del comercio, la agricultura, crianza han conllevado que la población local mejore sus aspectos alimenticios y ello contribuye al incremento de la capacidad per cápita dentro de los pobladores donde GPC habitante por día se encuentra aproximadamente 0.540 kg./Hab./día; esto sumado a las aproximadamente 2000 personas que habitan en el centro poblado y cuyo número va en incremento, ya que además es un puerto intermedio hacia otras comunidades aguas arriba del río Nanay. Basado en este proceso se pretende generar todo un proceso de gestión donde la generación actual de residuos sólidos orgánicos de origen domiciliario, no se convierta en un problema por su alta acumulación y a su frecuencia semanal de recojo por parte de la municipalidad de San Juan Bautista, para ello se propone gestionar de forma adecuada estos residuos orgánicos y que se genere en una fuente de ingreso para la comunidad, donde los productos que se obtengan producto del proceso de compostaje como los abonos orgánicos, sean utilizados en beneficio de su actividad agrícola o mediante la comercialización a terceros.

Con el planteamiento del problema identificado, pasamos a definirnos el problema de investigación, ¿De qué manera la cuantificación de la generación de residuos sólidos orgánicos permitirá implementar programa de valorización de residuos orgánicos en el centro poblado, para la elaboración de abonos orgánicos, en su proceso de transformación en compost, generan beneficios asociados al centro poblado de Nina Rumi?

1.1.2. Hipótesis

Hipótesis General

La cuantificación de residuos sólidos orgánicos generados en el centro poblado de Nina Rumi, permitirá generar información del tipo y cantidad de residuo sólido orgánico.

1.1.3. Variables

Variable Principal (X):

Residuos Sólidos Domiciliarios orgánicos en el centro poblado de Nina Rumi.

Variable Secundaria (Y):

Y1. Residuos sólidos.

Y1.1. Formas de generación en el hogar

Y1.2. Generación de residuos sólidos.

Y1.3. Clasificación y Cuantificación de la basura doméstica.

Y2. Manejo de residuos.

1.1.4. Operacionalización de las variables

a) El servicio de limpieza

- Generación y almacenamiento.
- Almacenamiento en el hogar.
- Recolección y transporte.
- Disposición final.
- Producción y características de los residuos sólidos.

b) Planificación

- Existencia del plan de manejo comunal.
- Implementación del plan de manejo comunal

c) Participación y apoyo público

Participación de la población en el manejo comunal.

1.2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

1.2.1. Objetivo General

Evaluar y cuantificar la generación de residuos sólidos domiciliarios orgánicos generados en el centro poblado de Nina Rumi, derivados como consecuencia de la actividad antrópica en la comunidad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar la caracterización de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el área de influencia del estudio.
- Cuantificar la generación de residuos sólidos orgánicos domiciliarios por habitante.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1. Justificación

El centro poblado de Nina Rumi, próximo a la ciudad de Iquitos, en los últimos ha venido desarrollando nuevos grupos familiares por su proximidad a la ciudad de Iquitos, es así que en la época de verano amazónico, se convierte en uno de los principales centros de esparcimiento de la población por las hermosas playas de arena blanca que en ella aparecen, eso le ha dado cierto atractivo donde se han ido implementado nuevas edificaciones con mayor valor y familias con mayor capacidad adquisitiva,; pero el manejo de los residuos sólidos como en toda ciudad amazónica sigue siendo uno de los problemas actuales.

1.3.2. Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación, se basó en caracterizar y cuantificar los residuos sólidos domésticos de naturaleza orgánica, con el fin de generar un proceso de valorización de los residuos sólidos orgánicos domésticos en aprovechar dentro de la comunidad en la producción de abonos orgánicos como la producción de compost, generando procesos de gestión dentro de la comunidad, con el fin de mejorar el manejo y disposición final de los RSOD dentro de la comunidad y los beneficios que se generen contribuirán al desarrollo local.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

2.1.1. Localización de la zona en estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en el caserío Nina Rumi, ubicado al margen derecho del río Nanay a 25 km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; limita por el este, norte y sur con los terrenos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y por el lado oeste con el Rio Nanay, a una altitud aproximada de 122 msnm. En la jurisdicción del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto.

Políticamente está ubicado en:

Distrito: San Juan Bautista.

Provincia: Maynas.

Región: Loreto.

Centro poblado: Nina Rumi

Geográficamente: Coordenadas UTM

Nina Rumi 679177.26mE 9575042.81mN

Altitud 120.00 msnm Región Selva Geográfica



Imagen N°01 Ubicación del centro poblado Nina Rumi. (Fuente: Google 2014).

2.1.2. Clima

Según la clasificación climática de Köppen, Iquitos experimenta un clima ecuatorial (*Af*). A lo largo del año tiene precipitaciones constantes por lo que no hay una estación seca bien definida, y tiene temperaturas que van desde los 21 °C a 33 °C. La temperatura promedio anual es 26,7 °C, y la lluvia promedio es 2616,2 mm por año. Debido a que las estaciones del año no son sensibles en la zona ecuatorial, tiene exclusivamente dos estaciones bien definidas.

Climate Classification and Climatic Regions of the world. Physical Geography.net

2.1.3. Ecología

Su ecosistema es variado, la flora y fauna presentan una gran variedad. En la fauna existen sapos venenosos por el color que presenta, mariposas, zancudos, pájaros, papazos, hormigas, comején, avispa. (López, 2014).

2.1.4. Suelos

Sus suelos son bien drenados, está localizado entre las alturas 116-119 msnm, con topografía relativamente plana (pendientes 0-2%). La unidad II (suelo anegadizo), ocupa una posición inferior dentro del paisaje y está localizada entre las alturas 112-114 msnm en terrenos con micro topografía ondulada. **(CIEFOR, 2011)**.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Carácter de la investigación

El método a utilizado fue descriptivo, prospectivo, transversal, ya que permitió una evaluación basado en la recolección sistemática de datos numéricos, que hará posible realizar el análisis mediante procedimientos estadísticos simples para sacar informaciones válidas.

2.2.2. Diseño de la investigación

El diseño fue descriptivo - evaluativo. Por qué estudio una situación dada sin introducir ningún elemento que varíe el comportamiento de las variables en estudio.

2.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

2.3.1. Acceso a información

a. Acceso a información primaria

La información primaria se tomó de los actores involucrados, en los servicios que brinda el municipio Distrital, en cuanto a la recogida, almacenamiento, transporte y tratamiento/eliminación.

b. Información secundaria

Se tomo los datos estadísticos registrados en la comuna de San Juan Bautista, estadística, bibliografía especializada, para hacer los comparativos necesarios y el análisis de esta problemática.

2.3.2. Población y Muestra

Para el cálculo del número de la muestra domiciliaria se utilizó la siguiente fórmula:

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

Donde:

n = Número de muestras

N = Universo (total de viviendas)

α = Desviación estándar (0.25)

Z_{1- α /2} = Nivel de confianza (95 % para lo cual Z_{1- α /2} tiene un valor de 1.96).

E = Error permisible (10 % del GPC nacional actualizada a la fecha de 0.0583 kg./hab./día)

Conociendo el número de viviendas total estimadas en el centro poblado aplicamos la siguiente fórmula:

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

Datos para el determinar el tamaño de muestra

VARIABLE	SIGNIFICADO	VALOR
N	Universo (total de viviendas)	320
Z1- α /2	Nivel de confianza	1.96
α	Desviación estándar	0.25
E	Error permisible	0.0583
	Porcentaje de contingencia	14%

Fuente: Tesis 2018

Reemplazamos:

$$n = \frac{1.96^2 \times 320 \times 0.25^2}{(320 - 1) \times 0.0583^2 + 1.96^2 \times 0.25^2}$$

$$n = \frac{76.8}{1.323652} = 57.89 = 58 \text{ viviendas a evaluar.}$$

El tamaño de muestra determinada fue de 58 viviendas para todo el centro poblado, para lo cual se distribuyó en (5) zonas (sectores) dentro de ellas se tomó al azar y buscando no repetir 11 viviendas por zona, por motivo de que no tenemos la información de los estratos socioeconómicos de la población a evaluar no se aplicó una evaluación en base a los estratos sociales.

Para el proceso de caracterización se utilizó un total de 15 viviendas, quienes de forma voluntaria aceptaron participar en el proyecto de Investigación.

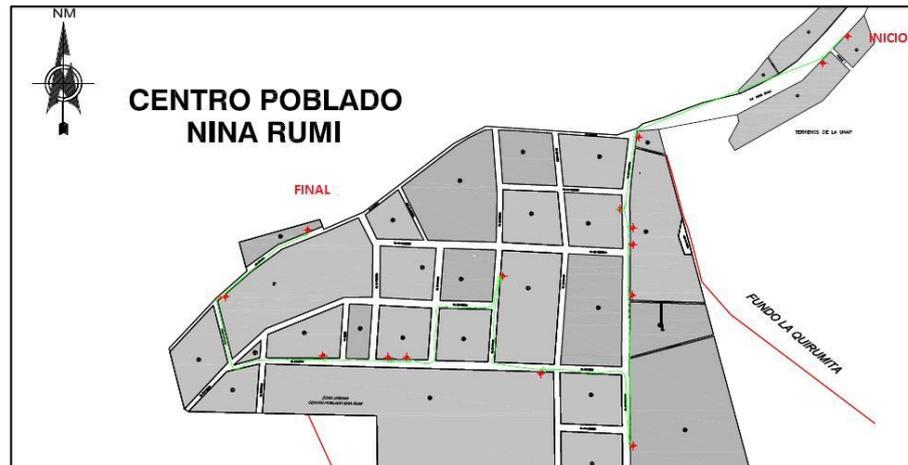


Imagen N°02: Diseño de rutas para colección de muestras en el centro poblado Nina Rumi.

Los puntos en color rojo son los predios que participaron en el estudio. La línea de color verde es la ruta usada para la colecta de las bolsas con los residuos sólidos en cada vivienda.

Diseño del muestreo sobre el manejo de los residuos sólidos:

El diseño adecuado de encuestas por muestreo permitió maximizar la cantidad de información de los aspectos involucrados en el trabajo de investigación.

Diseño de la entrevista:

Se optó por la aplicación de la entrevista abierta, por ser una técnica útil para obtener información relevante, sobre el motivo del estudio. Para obtener evidencias empíricas de la forma y cantidad en que la población en estudio dispone de sus residuos dentro del centro poblado y utiliza los servicios municipales de recojo de residuos y piensa sobre sus aspiraciones para con el medio ambiente, se recurrió

a las encuestas estructuradas con preguntas abiertas y cerradas, así como del tipo dicotómicas para la evaluación.

2.3.3. Procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para el desarrollo de la Investigación se realizó diferentes actividades, las cuales se indican a continuación:

a. Entrevista:

Para obtener evidencia de la forma como las personas disponen sus residuos generados en sus domicilios y el tipo de manejo que dan a los mismos, y sobre el conocimiento que tienen sobre la temática de los residuos sólidos, se recurrirá a encuestas estructuradas con preguntas cerradas para el diagnóstico situacional.

b. Organización del Equipo de Trabajo

Se contará, para la realización del estudio de caracterización, con un grupo de 6 personas, todos ellos estudiantes de la escuela de ingeniería en gestión ambiental.

El equipo se organizó de la siguiente manera:

- 9 encuestadores, cuya función será la de encuestar a las personas sobre los aspectos que involucra el manejo de los residuos sólidos de origen orgánico, dentro de su centro poblado, grado de conciencia respecto a la temática de residuos sólidos, además de pesar *in situ* los residuos generados por vivienda asignada como unidad de muestreo, por otro lado, 2

encuestadores tendrán la función adicional de realizar la caracterización de la composición física de los residuos sólidos orgánicos en el centro de acopio.

- 02 caracterizadores, dedicados exclusivamente a esta labor, encargados de recibir las bolsas de residuos sólidos orgánicos y llevar el registro de pesado y caracterizado diario.
- 01 apoyo con una unidad móvil que transporte las bolsas con los residuos sólidos orgánicos hacia el centro de acopio.
- 01 operario, encargado de recoger las bolsas de residuos sólidos antes y después del pesado, posteriormente trasladarlos a la unidad móvil.

c. Determinación de la Generación de Residuos Sólidos.

La toma de muestras y su respectivo pesado se realizó durante una semana, donde se visitó las zonas previamente establecidas.

Cada encuestador estuvo equipado con el formato de pesado para la semana que se evaluó y de una balanza mecánica, de 20 Kg de capacidad, este criterio fue tomado para agilizar el trabajo, de manera que se ahorre tiempo para la caracterización de la composición física de los residuos sólidos orgánica principal efecto de nuestro trabajo de caracterización.

Todas las bolsas con residuos orgánicos se rotularon, colocando con un sticker el código respectivo, con su peso correspondiente para su caracterización en el centro de acopio.

d. Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos Comerciales.

El cálculo de la densidad se realizó durante los días que se evaluó, a partir del Día 00, para ello se siguió los siguientes pasos:

- Se depositó los residuos sólidos orgánicos de cada bolsa previamente pesada y registrada, en un cilindro de 200 Lt., de capacidad, del cual fueron registrados sus medidas de diámetro y altura. Se romperán todas las bolsas de menor tamaño dentro del cilindro, tratando de no ejercer presión sobre los residuos, para que la densidad obtenga valores confiables.
- Una vez lleno el cilindro, este se elevará 20cm aproximadamente para dejarse caer, este proceso se repetirá 3 veces para que los residuos puedan ocupar los espacios vacíos dentro del cilindro.
- Se procederá a medir el espacio libre, producto del desplazamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Estos datos obtenidos se aplicarán a la fórmula de densidad siguiente:

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

Dónde:

S: Densidad de los residuos sólidos

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen del residuo sólido

D: Diámetro del cilindro

- H: Altura total del cilindro
- h: Altura libre de residuos sólidos
- N: Constante (3,1416)

2.3.4. Análisis estadístico empleado

Para el procedimiento estadístico se empleó la hoja de cálculo y el uso de la estadística descriptiva, estadísticas no paramétricas, así como cálculos porcentuales y tablas de distribución de frecuencia.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. MARCO LEGAL

3.1.1. Constitución Política del Estado Peruano

Artículo 2º. Toda persona tiene derecho:

Inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

3.1.2. Ley General de Residuos Sólidos (Ley Nº 27314)

En ella se pretende establecer un concepto único de los "residuos sólidos", y una clasificación uniforme de los mismos, para facilitar el tratamiento legal de los distintos aspectos involucrados en la gestión de los residuos sólidos. En ella se trata de regular de alguna manera todo el ciclo de vida de los residuos. Sin embargo, existen algunos vacíos importantes que introducen distorsiones para la puesta en operación de un sistema integrado de gestión.

De todas formas, es fundamental resaltar esta ley, ya que regula todo el manejo de los desechos en el país. Los cuales no brindan temas importantes y fundamentales respecto a la gestión de residuos sólidos como, por ejemplo:

- **El artículo 3** de esta ley, nos habla de la finalidad de la gestión de los residuos sólidos en el país, es decir, su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización

de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

- **El artículo 4** de la ley, nos presenta lineamientos de política, que tienen los puntos que vale la pena resaltar tales como:
 1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
 2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.
 3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos.
 4. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
 5. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.
 6. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

7. Fomentar la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.

3.1.3. Decreto Legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos (D.L. N° 1278 del 22/12/2016)

Artículo 22.- Las municipalidades provinciales, en lo que concierne a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción.

Artículo 30.- Gestión de residuos sólidos peligrosos.

Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad.

En caso exista incertidumbre respecto de las características de peligrosidad de un determinado residuo, el MINAM emitirá opinión técnica definitiva.

Los alcances de este artículo serán establecidos en el reglamento del presente Decreto legislativo.

3.1.4. Reglamento del D.L N° 1278 (D.S 014 – 2017 – MINAM)

Artículo 54.- Almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos

El almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos debe realizarse en un ambiente cercado, en el cual se almacenan los residuos sólidos compatibles entre sí. Cuando el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos se encuentre dentro y/o colindante a las tierras de pueblos indígenas u originarios; se deberá tomar en cuenta lo señalado en la Séptima Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Decreto Supremo N° 001-2012-MC, Reglamento de la Ley del Derecho a la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios. En el diseño del almacén central se debe considerar los siguientes aspectos:

- a) Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados, así como el tamaño del proyecto de inversión, además de otras condiciones que se estimen necesarias en el marco de los lineamientos que establezca el sector competente;
- b) Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos;

- c) Contar con sistemas de impermeabilización, contención y drenaje acondicionados y apropiados, según corresponda;
- d) Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente;
- e) En caso se almacenen residuos que generen gases volátiles, se tendrá en cuenta las características del almacén establecidas en el IGA, según esto se deberá contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible;
- f) Contar con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos;
- g) Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos, de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad del residuo;
- h) Contar con sistemas de higienización operativos, y
- i) Otras condiciones establecidas en las normas complementarias

Artículo 55.- Plazos para almacenamiento de residuos sólidos peligrosos Los residuos sólidos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses, con excepción de aquellos regulados por normas especiales o aquellos que cuenten con plazos distintos establecidos en los IGA.

Artículo 116.- Instalaciones del relleno de seguridad Las instalaciones del relleno de seguridad deben cumplir como mínimo con lo siguiente, según corresponda: a) Impermeabilización de la base y los taludes del relleno para evitar la contaminación ambiental por lixiviados ($k \leq 1 \times 10^{-9}$ cm/s para residuos peligrosos y con un espesor mínimo de 0.50 m), salvo que se cuente con una barrera geológica natural para dichos fines; b) Geomembrana de un espesor no inferior a 2 mm; c) Geotextil de protección y filtración; d) Capa de drenaje de lixiviados; e) Drenes de lixiviados con planta de tratamiento o sistema de recirculación interna de los mismos; f) Drenes y chimeneas de evacuación y control de gases; g) Canales perimétricos de intersección y evacuación de aguas de escorrentía superficial; h) Barrera sanitaria; i) Pozos de monitoreo de agua subterránea, en caso corresponda; j) Sistemas de monitoreo y control de gases y lixiviados; k) Señalización y letreros de información; l) Sistema de pesaje y registro; m) Control de vectores y roedores; n) Instalaciones complementarias, tales como caseta de control, oficinas administrativas, almacén, servicios higiénicos y vestuario; o) Contar con un laboratorio en sus instalaciones para la operación del mismo.

La celda de seguridad es aquella donde se disponen los residuos peligrosos. Para aquellas celdas que se implementen dentro de las instalaciones industriales o productivas, áreas de concesión o lote del titular deben contemplar como mínimo los aspectos relacionados a la impermeabilización de base y taludes, manejo de lixiviados y chimeneas.

3.1.5. Decreto Legislativo N°613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Tiene como objetivo la protección y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona humana con el fin de garantizar una adecuada calidad de vida.

Además, involucra directamente al Estado y los gobiernos locales en el tema de una adecuada de la gestión de los residuos sólidos.

Artículo 102º.Es obligación del Estado, a través de los gobiernos locales, controlar la limpieza pública en las ciudades y todo tipo de asentamiento humano, considerando necesariamente las etapas de recolección, transporte y disposición final de los desechos domésticos, así como la educación de sus habitantes.

3.1.6. Ley General de Salud (Ley N' 26842)

Esta ley menciona en dos de sus artículos, aspectos vinculados a la protección y vigilancia del medio ambiente, con respecto a una inadecuada disposición de residuos sólidos.

Artículo 104º.Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección al ambiente.

Artículo 107º.El abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reusó de aguas servidas y disposición de residuos sólidos

quedan sujetos a las disposiciones que dicta la autoridad de salud competente, la que vigilara su cumplimiento.

EI ACUERDO NACIONAL (2002), establece como décimo novena política de estado el desarrollo sostenible y la gestión ambiental, señalando como objetivos del Estado peruano en relación con los residuos sólidos: el fortalecimiento de la institucionalidad, fomento de la participación del sector privado, ordenamiento territorial, desarrollo de instrumentos de gestión ambiental, integración de los costos de la gestión del medio ambiente a las cuentas nacionales, uso de tecnologías eficiente, eliminación de externalidades negativas mediante el uso eficiente de recursos, y la promoción del ordenamiento y en la estimulación de la minimización de los residuos generados con el reciclaje.

Según **FUENTES et al (2008)**, desde que se suscribió el Acuerdo Nacional, las entidades encargadas de la gestión de residuos sólidos; como el reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Asimismo, se buscó brindar facilidades, tanto normativas como de acceso, al servicio privado a través de empresas prestadoras de servicios y comercializadoras de residuos sólidos (EPS-RS y ECR-RS) para impulsar la inversión privada en residuos sólidos. Sin embargo, la gestión de residuos sólidos municipales se encuentra normativamente dispersa, ya que son varias las instituciones que directa o indirectamente actúan sobre la misma.

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Residuos sólidos

Tchobanoglous, (1994). Residuos Sólidos son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no deseados.

Estos materiales generan un costo de compra, y generarán un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de degradación de los mismos en un buen porcentaje es bastante grande, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de agua superficial o subterránea, y a la vez contaminándolas.

3.2.2. Clasificación de los Residuos Sólidos. (D.L 1278, 2017).

Los residuos sólidos se pueden clasificar de varias formas. Tomaremos las siguientes clasificaciones: por origen y por características, según la normativa nacional existente.

Valorización de residuos sólidos no municipales

Artículo 65.- Disposiciones generales

La valorización constituye la **alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos**. Son consideradas operaciones de valorización: reciclaje, compostaje, reutilización, recuperación de aceites, bio-conversión, coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otras alternativas posibles y de acuerdo a la disponibilidad tecnológica del país. Los generadores

del ámbito de la gestión no municipal pueden ejecutar operaciones de valorización respecto de sus residuos sólidos.

A. Clasificación por Origen:

- **Residuo Domiciliario.**

Es aquel que se genera de las distintas actividades domésticas y varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

- **Residuos Industriales.**

Será función de la tecnología del proceso productivo, calidad de materiales primas o productos intermedios, combustibles utilizados, envases y embalajes del proceso.

- **Residuos Comerciales.**

Estará en función del tipo de actividad que se realice. Está fundamentalmente constituidos por material de oficina, empaques y algunos restos orgánicos.

- **Residuos de Limpieza de Espacios Públicos.**

Producto de la acción de barrido y recojo en vías públicas.

- **Residuos de las Actividades de Construcción.**

Constituidos por residuos productos de demoliciones o construcciones.

- **Residuos Agropecuarios.**

Generados de actividades agrícolas y pecuarias, estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc.

- **Residuos de Establecimiento de atención de Salud.**

Son generados como resultado de Tratamientos, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.

B. Clasificación por Características Tipo de Manejo.

- **Residuo Sólido Especial.**

Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte o enfermedad. Entre los principales tenemos los hospitalarios, cenizas, productos de combustiones diversas, industriales, etc.

- **Residuo Sólido Inerte.**

Residuos prácticamente estables en el tiempo, los cuales no producirán efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente, salvo el espacio ocupado. Algunos presentan valor de cambio como: los plásticos, vidrio, papel, etc., y otros no como: descartables, espuma sintética, etc.

- **Residuos Sólidos Orgánico.**

Son residuos compuestos de materia orgánica que tienen un tiempo de descomposición bastante menor que los inertes, ejemplo de estos son los restos de cocina, maleza, poda de jardines, etc.

3.2.3. Gestión del Manejo de los Residuos Sólidos.

RODRIGUEZ M. (2006). Define a la gestión del manejo de residuos sólidos como acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas sociales, educativas, de monitoreo,

supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

ACURIO G. et al (1998), menciona que, aunque el problema de los residuos sólidos municipales ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han logrado no abarcan a todos los países de la Región ni a la mayoría de las ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales.

Sin embargo **RIBEIRO et al (1998)**, afirma que, la escasa coordinación efectiva en la formulación de planes, programas y proyectos de nivel nacional, departamental y municipal, con la debida armonización y compatibilización entre ellos, es una de las causas de la persistencia de problemas organizacionales, técnicos y operativos para resolver sanitaria y ambientalmente la problemática de los residuos sólidos. Especialmente si no se posee una estructura institucional formal, en lo que se entiende usualmente como sector de residuos sólidos.

BUENROSTRO et al (2004). La creciente generación de residuos sólidos hace necesario que se adopten medidas de gestión oportuna para contrarrestar los impactos ambiental, social y de salud pública que ocasionan el manejo actual de los residuos sólidos. Para mejorar

la gestión de los residuos sólidos, es necesario vincular la investigación básica con la investigación aplicada y social, a efecto de definir, diseñar e implementar un plan de gestión de los RSM, que incluya líneas de investigación y líneas de acción e involucre a todos los sectores de la sociedad y a los tres niveles gobierno.

3.3. MARCO CONCEPTUAL

DIGESA, (2006)

Los residuos sólidos se definen de la siguiente manera:

«Un residuo sólido, es toda sustancia u objeto que, una vez generado por la actividad humana, no se considera útil o se tiene la intención u obligación de deshacerse de él».

En el marco de la definición global de residuo, se tiene un sistema que permite clasificar a los residuos de acuerdo a su peligrosidad y en función a ello los residuos pueden ser:

- **Residuos No peligrosos**, aquellos que al manipularse no representan riesgos a la salud ni al ambiente.
- **Residuos Peligrosos**, aquellos que por sus características intrínsecas representan riesgos a la salud y el ambiente.

DIGESA, (2006) Los residuos peligrosos, son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente, por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o

patogenicidad (biocontaminación o infecciosas). Dichas características de peligrosidad se resumen en las siglas CRETIB. Los residuos peligrosos pueden generarse en las diversas actividades humanas, inclusive en el hogar, siendo los más diversos y que se generan en mayor volumen los residuos químicos peligrosos.

En el caso de los residuos químicos peligrosos, son los establecimientos industriales, comerciales y de servicios los que generan los mayores volúmenes al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos, al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en dichos procesos.

D L 1278, (2017) Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.

Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final.

Algo importante de mencionar lo indicado por **Suarez, María (2012)**, que la historia de la humanidad no puede separarse de la de sus residuos (Strasser, 1999; Miller, 2000; De Silguy, 1996); ambas han sufrido importantísimos cambios en el siglo XIX. En particular la evolución del compostaje, como método de tratamiento de la fracción orgánica de los residuos, ha sido cíclica. El arte del compostaje es pues muy antiguo y sus principios básicos han sido apreciados y usados a lo largo de los siglos, aunque con distinta intensidad según la situación económica y social de la época (Mishra et al., 2003), citados por **Suarez, María (2012)**.

A nivel mundial, la legislación actual tiende a eliminar y/o minimizar los riesgos para la salud de los habitantes e implica un mejoramiento sustancial en la gestión de los residuos (Woodard et al., 2004). En el paradigma actual de la gestión de los residuos, cuyos rasgos principales son la integralidad y sostenibilidad (SAyDS, 2005), tanto la recuperación como el reciclado constituyen opciones para desviar una fracción de los residuos de basurales a cielo abierto (BCA) (**Rosal et. al., 2007; Huerta et. al., 2008**).

En los Basurales a cielo abierto se producen contaminaciones de los suelos en los que se depositan, de las aguas subterráneas y superficiales circundantes, emisiones de gases metánicos, desarrollo de vectores potenciales transmisores de enfermedades, formas de vida humana no sostenibles para quienes habitan en las inmediaciones o manipulan los residuos, entre otros problemas (**SAyDS, 2005**).

El compostaje se puede definir como un proceso biológico que transforma la materia orgánica en humus (abono orgánico, debido a la actividad de los

microorganismos que se desarrollan espontáneamente). Los principales organismos implicados en la transformación biológica aeróbica de los residuos orgánicos son las bacterias, hongos, levaduras. Este proceso permite obtener un producto rico en materiales humificables, sales minerales y microorganismos beneficiosos para mejorar la estructura de los suelos y vida de las plantas.

El compostaje es esencialmente un proceso microbiológico que depende, altamente, de las fluctuaciones de la temperatura en la pila. La temperatura dentro de la masa de compostaje determina la velocidad a la que muchos de los procesos biológicos toman lugar y juegan un rol selectivo en la evolución y sucesión de las comunidades microbianas **Guerrero (1993)**.

En el proceso de compostaje se distinguen dos fases. Una primera fase o “fase activa”, dada principalmente por el desarrollo de reacciones de degradación, la materia orgánica disuelta es utilizada como fuente de carbono y energía por los microorganismos para su metabolismo, está caracterizada por una intensa actividad microbiana y altas temperaturas, lo que conlleva una rápida descomposición de la materia orgánica y asegura la estabilidad del material. La segunda fase o “fase de maduración”, comienza cuando el suministro de materia orgánica fácilmente disponible es limitante, esta fase se caracteriza por un lento proceso de mineralización y humificación. **Guerrero (1993)**

En este proceso una fase sólida orgánica permite una actividad biológica eminentemente aeróbica ya que:

- Sirve de soporte físico y de matriz de intercambio de gases

- Facilita los nutrientes orgánicos e inorgánicos y el agua
- Contiene microorganismos endógenos
- Recoge los residuos metabólicos generados y actúa como aislante térmico.

Su aplicación tiene unos fundamentos sencillos, pero científicos y puede llegar a ser un arte. En cualquier caso, a pesar de su base biológica siempre es altamente interdisciplinar; pero sin desestimar sus señas de identidad, sus funciones y sus necesidades. El fracaso de la mayoría de instalaciones de compostaje puede venir de tomar decisiones inadecuadas principalmente desde el punto microbiológico. Que funcione bien, que no haya problemas de malos olores depende fundamentalmente de la acción de los microorganismos y como el diseño y la gestión de planta favorece esta acción. Es un proceso productivo como cualquier otro.

Las limitaciones de su aplicación pueden dividirse en extrínsecas e intrínsecas: en el primer grupo incluiríamos las de tipo político, social, económico y tecnológico; integrarían el segundo grupo las limitaciones del propio proceso (pH, temperatura, equilibrio aire/agua, de nutrientes y de biopolímeros) y de los materiales susceptibles de ser compostados (características físicas, contenido en agua, materia orgánica, nitrógeno y contaminantes).

El agua es esencial para favorecer la migración y colonización microbiana apropiada para cada fase del proceso, así como para la difusión de los residuos metabólicos. Los contenidos aconsejables varían según los materiales a tratar y sus características físicas, para poder mantener un buen equilibrio con el contenido en aire.

El metabolismo dominante es el aeróbico el aporte de oxígeno tiene una gran importancia; puede ser suministrado por difusión pasiva o por la convección favorecida por las diferentes temperaturas inducidas por la actividad microbiana. Ya que esta consume oxígeno, este debe reponerse. Volteando el material se consigue en parte; pero para asegurar una buena aireación es necesario forzar la entrada de aire en la matriz o asegurar unas adecuadas características físicas de la misma.

Aunque se consiga una mezcla inicial auto aireada o se disponga de un sistema de aireación forzada, el volteo no debe eliminarse ya que tiene otros efectos beneficiosos como: reducir el tamaño de las partículas, homogeneizar el material y redistribuir los microorganismos, la humedad y los nutrientes; a la vez que expone nuevas superficies al ataque microbiano. **Guerrero, (1993)**

Los residuos orgánicos, prácticamente en todos los casos, están colonizados por diversos microorganismos indígenas que al disponer de las condiciones adecuadas se reproducen, favorecen la aparición de una sucesiva diversidad microbiana (mesófila y termófila) con multiplicidad de funciones y actividades sinérgicas. El incremento de la actividad biológica, genera calor que, al considerarse los residuos una masa auto aislante, es retenido provocando un incremento de temperatura.

La fase Termofílica ha de optimizarse para maximizar la higienización que ha de alcanzar tres objetivos: prevenir el crecimiento y diseminación de patógenos durante el compostaje, destruir los inicialmente presentes y producir un producto final no colonizable por patógenos. **Álvarez de la Puente, JM. (2006).**

RODRIGUEZ, (1999) indica que los residuos peligrosos son aquellos residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, Eco tóxicos) pueden causar daños a la salud o el ambiente al que se exponen.

DIGESA, (2006) Indica que la **Gestión de RR.SS** es 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. Mientras que el **manejo de RR.SS** es 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.

DIGESA, (2006) Lista de Características Peligrosas:

1. Explosivos.

Por sustancia o residuo explosivo se entiende toda sustancia o residuo sólido o líquido (o mezcla de sustancias o residuos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.

2. Sólidos Inflamables.

Todo material sólido o residuos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte

son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

3. Sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea.

Sustancias o residuos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

4. Sustancias o residuos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables.

Sustancias o residuos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.

5. Oxidantes

Sustancias o residuos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

6. Peróxidos Orgánicos.

Las sustancias o los residuos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición auto acelerada exotérmica.

7. Tóxicos (Venenos) Agudos.

Sustancias o residuos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.

8. Sustancias Infecciosas.

Sustancias o residuos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

9. Corrosivos.

Sustancias o residuos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que, en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.

10. Sustancias que liberan gases tóxicos en contacto con el aire o el agua.

Sustancias o residuos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.

11. Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos).

Sustancias o residuos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénica.

12. Ecotóxicos.

Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o re retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.

13. Sustancias que pueden dar origen a otra sustancia, después de su eliminación.

Por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas

Análisis CRETIB Se realiza, a fin de identificar si el residuo presenta cualquiera de las siguientes características; Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad ambiental, Inflamabilidad o si es Biológico-Infeccioso; es decir, a través de un análisis CRETIB.

DIGESA, (2006) Tratamiento de Residuos Peligrosos

La clasificación de los sistemas de tratamiento se puede considerar como cuatro:

- **Tratamientos físicos:** Estos métodos son apropiados para metales pesados, con características de peligrosidad de moderada a baja como la estabilización, solidificación, encapsulado, micro encapsulado. (Ejemplo: pilas)
- **Tratamientos químicos:** Estos métodos son aplicados tanto a materiales con características de elevado porcentaje de materiales inorgánicos, elevado pH y otras características propias de materiales con metales pesados o solventes orgánicos, como, por ejemplo: destilación, oxidación, reducción hidrólisis, neutralización.
- **Tratamientos biológicos:** Son métodos de crecimiento de microorganismos para degradar los residuos contaminados, los microorganismos son organismos celulares seleccionados y desarrollados para funciones específicas, como el compostaje anaeróbico y aeróbico.
- **Tratamientos térmicos:** Se tratan de hornos de alta eficiencia para la incineración de residuos, se debe aclarar que este método sirve para aplicar a residuos no orgánicos y residuos peligrosos, cuyas características

sean identificadas antes de su procesamiento. Entre ellos están el mezclado para combustibles alternos Co-procesamiento, Incineración.

D L 1278, (2017)

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/ valorización, tratamiento y/ o disposición final.

Disposición final: son Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

DIGESA, (2006)

Relleno Sanitario.- es un método para la disposición final de residuos sólidos municipales y no municipales (incluyendo en éste último a los no peligrosos y peligrosos) en instalaciones sanitarias y ambientalmente seguras en la superficie o bajo tierra, sin causar molestias y sin poner en peligro la salud y seguridad pública; utilizando principios de ingeniería para confinar los residuos en un área lo más pequeña posible a la vez que reducirlos en la fuente por medio de recuperación, reciclaje, y reutilización al menor volumen que sea practicable. El método se basa en el principio de compactar los residuos sólidos en capas cubriendo cada capa con material adecuado conforme avanza la operación.

Relleno sanitario de seguridad. - Instalación destinada a la disposición final de residuos peligrosos sanitaria y ambientalmente segura.

Relleno sanitario mixto. - Infraestructura para la disposición final de residuos municipales y que además incluye celdas de seguridad para el manejo de residuos peligrosos de gestión municipal y no municipal.

Confinamiento: Obra de Ingeniería y de seguridad para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su apropiado aislamiento definitivo.

D L 1278, (2016)

Botadero: Acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización.

DIGESA, (2006) indica que un **lixiviado** es un líquido proveniente de los residuos el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión elementos o sustancias que se encuentren en los mismos residuos.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLACIÓN

4.1.1. Edad de los Encuestados

En el Cuadro N°01, se observa la distribución de la población con la que se trabajó, en ella se observa hombres y mujeres cuyas edades oscilan de los 18 a 71 años, lo cual se muestra en el cuadro n° 01.

Cuadro N°01: Valores de los grupos etarios en Investigación.

Intervalo (edad)		Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	[18 - 32)	19	32.76	32.76
2	[32 - 44)	28	48.28	81.04
3	[45 - 58)	9	15.52	96.55
4	[59 - 71)	2	3.45	100.00
Total	-----	58	100	-----

Fuente: Tesis 2018

En el cuadro podemos observar que el grupo etario con más representación, es la que se encuentra en el rango de 32 – 44 años con 48.28% seguido del grupo etario de rangos 18 – 32 años con 32.76%, también el grupo etario de rango 45 – 58 años tiene un porcentaje 15.52%., entre otros grupos etarios determinados en el presente trabajo.

4.1.2. Distribución de género de la población objetivo

En el cuadro N°02, se muestra la distribución de género dentro de la población que ha participado en el presente trabajo de investigación, en ella se puede observar que la participación de género femenino ha sido menor con el 46.55%, en comparación al masculino con el 53.45%.

Cuadro N°02: Valores del sexo de la población de la comunidad de Nina Rumi.

Género		Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	Masculino	31	53.45	53.45
2	Femenino	27	46.55	100.00
Total	-----	58	100.00	-----

Fuente: Tesis 2018

Este cuadro nos muestra la distribución del género dentro del centro poblado, debiendo entenderse que el nivel de compromiso de la mujer en el desarrollo y manejo del hogar es mayor con respecto al del hombre.

4.1.3. Grado de instrucción

Variable que permite conocer el nivel de conocimiento de la población encuestada y como esta interviene en la toma de decisiones dentro de la comunidad y en la implementación de acciones dentro del hogar.

En el Cuadro N°03, se muestra el grado de instrucción de las personas encuestadas.

Cuadro N°03: Valores del grado de Instrucción en el centro poblado de Nina Rumi.

Grado de instrucción		Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	Primaria completa	32	55.17	55.17
2	Secundaria completa	17	29.31	84.48
3	Superior completa	9	15.52	100.00
Total	-----	58	100.00	-----

Fuente: Tesis 2018.

Observamos que el 55.17% de personas tiene primaria completa concluido y no concluido, también podemos recalcar que el 29.31% de los encuestados tienen secundaria completa y el 15.52% superior completa; un valor muy importante ya que el nivel de conocimiento permitirá que los procesos de sensibilización que se desarrolle dentro de la comunidad, así como los boletines permitan mejorar a futuro el manejo de sus residuos sólidos domiciliarios dentro de la comunidad.

4.1.4. Personas que integran el grupo familiar

En el Cuadro N°04, se muestra la variable de número de personas que habitan en la vivienda, en ella se observa que la frecuencia más alta se encuentra en 3 – 5 personas por familia con el 41.38 %, seguido por 6-7 personas con el 32.76%, seguido por familia con 1 – 3 personas, con un porcentaje de 22.41%, la más alta con más de 10 personas con el 1.72%.

Cuadro N°04: Valores de personas que integran el grupo familiar.

Intervalo (Número de personas por familia)		Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	[1 – 3)	13	22.41	22.41
2	[3 – 5)	24	41.38	63.79
3	[6 – 7)	19	32.76	96.55
4	[8 -10)	1	1.72	98.27
5	[11-13)	1	1.72	100.00
Total	-----	58	100.00	

Fuente. Tesis 2018.

4.2. CARACTERIZACION DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.

4.2.1. Recolección de los residuos sólidos orgánicos.

Para proceder a la recolección de los residuos orgánicos se visitó in situ las viviendas y se procedió a evaluar solo la generación de residuos orgánicos.

Cuadro N°05: Formas de coleccionar los residuos orgánicos en su hogar.

¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?

Tipo de Deposito	Frecuencia	Porcentaje (%)
Baldes plásticos	23	39.66
Cartones	2	3.45
Costales	19	19.61
Bolsas plásticas	10	17.24
Otros	4	6.90
Total	58	100

En el cuadro podemos observar que el 39.66% utiliza los baldes plásticos para almacenar sus residuos, los cartones, costales y bolsas plásticas son almacenadas en un 3.45%, 19.61% y 17.24% respectivamente.

En el caso de otro, generalmente están referidos a que muchas personas utilizan envases de productos que utilizan en caso como balde de metal de pinturas, envases de madera (cajas), etc.

4.2.2. Generación de residuos sólidos domiciliarios orgánicos.

Para calcular la Generación de Residuos Sólidos orgánicos para cada uno de los domicilios evaluados en la comunidad, estos se agruparon en base al peso de los residuos sólidos orgánicos generados durante los siete días de evaluación (7 días), tal como se muestra en cuadros de los anexos 2 y 3:

Cuadro N°06: Valores de generación per cápita de residuos orgánicos.

Descripción	Población Actual	Viviendas Seleccionadas.	GPC Promedio Kg/hab./día
Nina Rumi	665 habitantes	15	0.502

Fuente: Elaboración Propia (Tesis 2018).

Como se observa en el cuadro N°06, la generación per cápita para residuos orgánicos domiciliarios fue de 0.502 Kg/hab./día, valor importante para poder calcular en base al total de la población la generación orgánica y que se puede valorizar a través de procesos de transformación.

4.3. DENSIDAD.

Se considero para el presente trabajo datos a partir del día 1, presentando un resumen de la densidad obtenida en el centro poblado de Nina Rumi.

Cuadro N° 07: Valores de la densidad de los Residuos Sólidos Orgánicos.

Descripción	Población Actual	Viviendas Seleccionadas para el Proyecto	Densidad (Kg/m ³)
Nina Rumi	665 habitantes	15 viviendas	6.11

Fuente: Elaboración propia (Tesis 2018).

Como se observa en el cuadro N° 07, la densidad obtenida para la generación de residuos orgánicos mediante la fórmula establecida en la guía de caracterización de residuos sólidos dada por el Ministerio del ambiente, se determina un valor de 6.11 kg/m³, es decir es la densidad que ocuparían los residuos en un metro cubico si estos se llevarían a disposición final en un relleno sanitario.

4.4. COMPOSICIÓN FÍSICA.

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas de los residuos sólidos domiciliarios se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro N°08: Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios.

Tipo de Residuo solido	Porcentaje (%)
RESIDUOS NO PELIGROSOS	98.07
RESIDUOS PELIGROSOS	1.93
Total	100
Tipos de Residuos	Porcentajes (%)
RESIDUOS ORGANICOS	73
Residuos origen vegetal	68
Residuos de origen animal	05
RESIDUOS INORGANICOS	27

Fuente: Elaboración Propia (Tesis 2018).

En el **Cuadro N°08**, se presenta la composición física de los Residuos Sólidos obtenidos en las viviendas, del centro poblado de Nina Rumi, en ella se observa que el material orgánico representa el 73% del total de los Residuos Sólidos, en relación a los inorgánicos que representan el 27%. Esto nos demuestra que en la comunidad lo que más se genera son residuos orgánicos y que mediante un proceso sencillo y como una forma de generar gestión de residuos dentro del centro poblado, estaría el proceso de valorización en su transformación a compost y posterior aprovechamiento en actividades agrícolas productivas.

4.5. PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA.

Con el dato de la Generación Per Cápita Promedio de la generación de residuos sólidos Orgánicos (GPC – Promedio) encontrada y conociendo la población total, se estima que la generación total de residuos sólidos orgánicos es:

Cuadro N°09: Valores de proyección de la generación de residuos.

Descripción	Población Actual	GPC (kg/hab/día)	Generación de Residuos Sólidos (tn)		
			Diaria	Mensual	Anual
Comunidad de Nina Rumi	665 Habitantes	0.502	0.334	10.01	120.18

Fuente: Elaboración propia (Tesis 2018)

En base a la generación per cápita de residuos orgánicos obtenida, se procede a calcular la generación orgánica del centro poblado, obteniéndose que se tendría una generación diaria de 0.334 tn/día, 10.01 Tn/mes y 120.18 Tn/año, material suficiente para que la comunidad pueda generar su transformación y que la generación de residuos sólidos dentro del centro poblado no sea más un problema, sino una oportunidad de desarrollar negocios inclusivos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Pereira, Lev Nell (2014), En su trabajo de investigación sobre “Estudio del tipo de residuos sólidos domiciliarios generados en el centro poblado de Zúngaro Cocha, distrito de San Juan Bautista - Región Loreto – 2014; concluye que la generación de residuos sólidos domiciliarios determinados para el centro poblado es de 0.440 Kg/hab/día, siendo la composición física de los residuos sólidos domiciliarios los residuos orgánicos es del más alto porcentaje con el 98.98% y el inorgánico representa el 0.012683% y así mismo se muestra la presencia de residuos peligrosos 0.002698%. Valores que se muestran próximos a los encontrados al evaluar la composición orgánica de los residuos sólidos en el centro poblado de Nina Rumi, donde la generación de residuos orgánicos en la comunidad refleja una generación per cápita de **0.502 Kg/hab./día**, en la proyección de la generación de residuos sólidos orgánicos, per cápita se calculó la proyección anual en base a la población dentro del centro poblado; obteniéndose una proyección diaria de 0.334 tn/día, 10.01 Tn/mes y 120.18 Tn/año; así mismo en la composición física de los residuos sólidos domiciliarios se tiene que los residuos de naturaleza orgánica están en el 73% del total y los residuos inorgánico sólo con 27%, todos estos dentro de los residuos municipales.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. La generación de residuos orgánicos en la comunidad refleja una generación per cápita de **0.502 Kg/hab./día** (Generación Per cápita).
2. En la proyección de la generación de residuos sólidos orgánicos, per cápita se calculó la proyección anual en base a la población dentro del centro poblado; obteniéndose una proyección diaria de 0.334 tn/día, 10.01 Tn/mes y 120.18 Tn/año
3. En la composición física de los residuos sólidos domiciliarios se tiene que la materia orgánica es la del porcentaje más alto con el 73% del total y el material inorgánico sólo con 27%.
4. Al ser, el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios en el centro poblado de Nina Rumi de irregular a deficiente, el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos no es un problema para disponerlo dentro de la comunidad, ya que su transformación en compost u otra forma de uso demandaría una inversión baja, con lo cual se acepta la hipótesis planteada que la generación de residuos orgánicos en el centro poblado es una oportunidad para generar acciones de valorización de estos residuos.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Enseñar a segregar a la población entre los residuos orgánicos en base a su origen para los de origen vegetal y de origen animal.
2. Solicitar a la autoridad municipal local que se gestione en cada centro poblado una picadora de residuos vegetales con el fin de optimizar el proceso de compostaje de los residuos vegetales o su disposición final.
3. Implementar capacitación para el desarrollo de educación ambiental en el centro poblado Puerto Almendra.
4. Iniciar procesos de formación por parte de las autoridades a través de estrategias y espacios para el diálogo con los pobladores con la finalidad de implementar grupos de gestión local que se encarguen de coordinar todo el proceso de manejo de residuos en la comunidad.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ACUERDO NACIONAL (2002).** Alejandro Toledo Manrique, Presidente Constitucional de la República, el 22 de Julio del 2002. Impreso en los talleres de Biblos S.A. Jesús María, Lima – Perú.
- ÁLVAREZ DE LA PUENTE, J. (2006).** Estudio sobre mezclas óptimas de material vegetal para compostaje de alperujos en almazaras ecológicas y caracterización físico química de los compost producidos. DGPE. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
- ANCO I. (2011).** Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito del Rímac. Municipalidad Distrital del Rímac. Perú. 32 p.
- ACURIO ET AL (1998).** Manejo de residuos sólidos en la ciudad. Empresas de tratamiento de residuos sólidos. Costa Rica.
- BOLAÑOS K. (2011).** Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos en el Perú, Dirección General de Calidad Ambiental, Ministerio del Ambiente- Perú.
- BROWN D. (2004).** Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. Programa Ambiental Regional para Centroamérica. PROARCA
- BUENROSTRO et al (2004).** La gestión de los residuos sólidos municipales en México. Retos y perspectivas. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, UMSNH. Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, UNAM Campus Morelia. México.
- BUENDÍA, JOSÉ ET AL. (2012).** IV Informe de Residuos Municipales y No municipales Gestión 2010 - 2011 (publicada en Setiembre 2012);

Elaborado por: EVALUACION Y GESTION AMBIENTAL S.A.C. EVAGAM SAC. <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/residuos>. CASTRO M. (2006), Evaluación de la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos en el Perú. Conferencia en el marco de la VI Reunión Anual de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. Huarney, 29 de set. – Perú.

CAD (2012). Curso de Especialización Profesional “Conservación del Ambiente y Evaluación de Impacto Ambiental”. Modulo I. Sistema de Gestión Ambiental. Perú.

CONSORCIO ODS-GEA (2009). Informe de Caracterización de Residuos Sólidos en el Distrito de Tumbes. Municipalidad Distrital de Tumbes. Perú. 31 p.

CONAM (2005). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

CONAM (2006) Guía técnica para la formulación e implementación de planes de minimización y reaprovechamiento de residuos sólidos en el ámbito municipal pp12.

CLIMENT, M.D., ABAD, M. y ARAGÓN, P. (1996). El Compost de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Sus Características y Aprovechamiento en Agricultura. Ediciones y Promociones LAV S.L., Valencia.

D.L 1278 – QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

D. S 014 – REGLAMENTO DEL DL 1278.

FUENTES et al (2008). Gestión de Residuos Sólidos Municipales. Gerencia para el desarrollo. ESAN EDICIONES. Primera Edición. Lima –Perú.

GUERRERO. (1993). Medio ambiente y ecología H. 1958. Fertilizantes comerciales. Barcelona, España

- HUANSI A. (2013).** Caracterización de Residuos Sólidos del Distrito de Punchana. Municipalidad Distrital de Punchana. 94 p.
- HUERTA, O.; LÓPEZ, M.; SOLIVA, M.; ZALOÑA, M. (2008).** Compostaje de residuos municipales: Control del proceso, rendimiento y calidad del producto. Documento resumen del trabajo del Grupo de Caracterización, tratamiento y diagnóstico de residuos orgánicos de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona de la Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España. ISBN 978-84-693-3036-4. 330 pp
- INEI (2013).** Censos Nacionales de Población y Vivienda, de 2003, 2005, 2007 y 2013.
- LEY GENERAL DEL AMBIENTE (28611).**
- LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (D.L 1278).**
- NERY, R. (1990).** Clasificación de los residuos sólidos. Lima. Perú.
- PORTAL AMBIENTAL (2002).** Newtonberg Publicaciones Digitales LTD. Chile.
- PLEGADIS (2006).** Análisis y diagnóstico sobre el manejo de residuos sólidos urbanos en el ámbito de influencia del espacio natural Doñana. Sevilla. España.
- OPS/OMS (2006).** Manejo de residuos sólidos en municipios saludables. Organización Panamericana de la Salud, 2006. Cuadernos de Promoción de la Salud. Lima –Perú.
- ROSAL, A.; PÉREZ, J. P.; ARCOS, M.A.; DIOS, M. (2007).** La incidencia de metales pesados en compost de residuos sólidos urbanos y su uso agronómico en España. Información Tecnológica 18 (6):75-82.
- RODRIGUEZ M. (2006).** Manual de Compostaje Municipal. Instituto Nacional de Ecología. México. 102 p.

SAyDS. Estadísticas. Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina.

SAyDS, (2005). Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina.

SENAHMI (2005 – 2007). Datos Meteorológicos de la ciudad de Iquitos. Estación de Iquitos.

SUAREZ, MARÍA FERNANDA (2012). Evaluación del compostaje domiciliario como modelo de gestión de los residuos orgánicos. Caso de estudio: Comuna Villa La Serranita. FRC-UTN- Córdoba - Argentina.

TCHOBANOGLIOUS G. (1993). Desechos Sólidos: Principios de Ingeniería y Administración.

TINOCO M. (2011). Estudio de Caracterización de Residuos Domiciliarios del Distrito de Ate. Municipalidad Distrital de Ate. Perú. 84 p.

VESCO L. (2006). Residuos Sólidos Urbanos su Gestión en Argentina. Universidad Abierta Interamericana. 8p.

VELÁSQUEZ JORGE / JOSÉ HUAMÁN (2011). PRMA-PERPPC-03-03 Gestión de Residuos. PPC - Procedimientos de gestión de Residuos Pluspetrol Perú Corporation.

**CLIMATE CLASSIFICATION AND CLIMATIC REGIONS OF THE WORLD
PHYSICALGEOGRAPHY.NET**

«IQUITOS WEATHER AND CLIMATE: IQUITOS, LORETO, PERU». *WORLD-GUIDE* (EN INGLÉS).

ANEXOS

Anexo 01. Formato de encuesta domiciliaria
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
ESCUELA DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

ENCUESTA N^a

I. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO:

1. Nombre del encuestado:
2. Ubicación y dirección del encuestado:
3. Edad:
4. Sexo: M () F ()
5. Grado de instrucción:
 - a) Primaria completa ()
 - b) Secundaria completa ()
 - c) Superior completa ()
 - d) Otros: _____
6. Número personas por familia:
7. Tipo de vivienda: Material Noble () Rustico ()
8. Servicios básicos:
 - a) Agua ()
 - b) Luz ()
 - c) Desagüe ()
 - d) Teléfono ()
9. Ingreso de la Familia S/. _____
10. ¿Quién realiza la limpieza de las calles?
 - a) Municipalidad ()
 - b) Gobierno Regional ()
 - c) Empresa Privada ()

- d) Usted ()
- e) Otros ()
- f) No sabe ()

11. ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo

12. ¿Paga arbitrios por el servicio de limpieza pública?

Sí _____ No _____

13. ¿Estaría dispuesto a pagar por un buen servicio?

Sí _____ No _____

14. ¿Cuánto mensual?

- a) S/. 6.00 ()
- b) S/. 7.00 ()
- c) S/. 8.00 ()
- d) S/. 9.00 ()

15. ¿Separa la basura generada en su hogar?

Sí, ¿Por qué? _____ No, ¿Por qué? ____

16. ¿Qué problemas detecta en el servicio municipal?

No pasa el vehículo		Dejan caer residuos	
Personal mal capacitado		Mala recolección	
Falta de cortesía		Horario inadecuado	
Apariencia no profesional		No tienen horario fijo	
No recolectan todo		Otros:	

17. ¿Existen segregadores de basura por su barrio?

Sí _____ No _____

18. ¿Usted es consciente que la basura puede causar impacto negativo a su salud?

Sí _____ No _____

19. Si la respuesta es afirmativa, ¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?

- a) Enfermedades respiratorias ()
- b) Diarrea ()
- c) Alergia a la piel ()
- d) Otros ()

20. ¿Ha padecido alguna de estas enfermedades?

Sí _____ No _____

21. ¿Estaría usted dispuesto a trabajar en un programa de segregación de residuos?

Sí _____ No _____

22. Si es afirmativa, ¿Con quién estaría dispuesto a trabajar?

Municipalidad	ONGs	Gobierno Regional	Otros

**Anexo 02. Generación diaria de los residuos sólidos domiciliarios orgánico
e inorgánico del estudio**

N°	Código de vivienda	N° de habitantes/ vivienda	DIAS DE ESTUDIO						
			DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
			Peso (Kg)	Peso (Kg)	Peso (Kg)	Peso (Kg)	Peso (Kg)	Peso (Kg)	Peso (Kg)
1	NINA - C01	5	1.387	0.803	0.9855	0.365	1.533	0.876	0.73
2	NINA - C02	5	1.2775	1.168	3.796	0.9855	0.9125	1.46	1.0585
3	NINA - C03	5	4.818	0.4964	4.088	1.095	1.4965	1.898	1.606
4	NINA - C04	5	0.292	2.847	1.387	0.219	0.511	2.044	0.9855
5	NINA - C05	2	0.4015	0.584	1.095	0.6205	2.847	1.898	0.511
6	NINA - C06	3	2.409	0.657	0.511	1.6425	0.584	1.4308	1.6425
7	NINA - C07	4	1.2775	0.9855	1.095	1.9345	0	2.0075	0.3285
8	NINA - C08	5	3.504	2.8105	2.555	2.263	2.993	4.1975	2.482
9	NINA - C09	4	1.3505	1.314	0.876	1.095	1.2045	1.7885	1.825
10	NINA - C010	5	2.555	0.803	1.3505	3.1755	1.7885	2.2995	0
11	NINA - C011	3	5.5115	0.4015	1.3505	1.606	0	1.606	1.168
12	NINA - C012	7	0.365	0.9125	0.584	1.6425	0.6205	1.3651	1.825
13	NINA - C013	5	2.117	1.095	1.168	0.1825	1.679	1.7155	2.336
14	NINA - C014	4	0.1825	0.1825	0.146	0.4015	0.438	0.4526	0.0365
15	NINA - C015	7	0.8395	2.847	1.533	0.6205	0.6935	1.314	1.0585

Anexo 03. Generación per cápita (GPC)

N°	Código de Vivienda	N° Habit. Vivienda	DIAS DE ESTUDIO							GPC	GPC
			GPC día 1	GPC día 2	GPC día 3	GPC día 4	GPC día 5	GPC día 6	GPC día 7	promedio por día kg/hab/día	Promedio total Kg/hab/día
			kg/hab/día	kg/hab/día	kg/hab/día	kg/hab/día	kg/hab/día	kg/hab/día	kg/hab/día		
1	NINA - C01	5	0.2774	0.1606	0.1971	0.073	0.3066	0.1752	0.146	1.3359	0.502962443
2	NINA - C02	5	0.2555	0.2336	0.7592	0.1971	0.1825	0.292	0.2117	2.1316	
3	NINA - C03	5	0.9636	0.09928	0.8176	0.219	0.2993	0.3796	0.3212	3.09958	
4	NINA - C04	5	0.0584	0.5694	0.2774	0.0438	0.1022	0.4088	0.1971	1.6571	
5	NINA - C05	2	0.20075	0.292	0.5475	0.31025	1.4235	0.949	0.2555	3.9785	
6	NINA - C06	3	0.803	0.219	0.1703333	0.5475	0.19466667	0.4769333	0.5475	2.9589333	
7	NINA - C07	4	0.319375	0.246375	0.27375	0.483625	0	0.501875	0.082125	1.907125	
8	NINA - C08	5	0.7008	0.5621	0.511	0.4526	0.5986	0.8395	0.4964	4.161	
9	NINA - C09	4	0.337625	0.3285	0.219	0.27375	0.301125	0.447125	0.45625	2.363375	
10	NINA - C010	5	0.511	0.1606	0.2701	0.6351	0.3577	0.4599	0	2.3944	
11	NINA - C011	3	1.8371667	0.1338333	0.4501667	0.5353333	0	0.5353333	0.3893333	3.8811667	
12	NINA - C012	7	0.0521429	0.1303571	0.0834286	0.2346429	0.08864286	0.1950143	0.2607143	1.0449429	
13	NINA - C013	5	0.4234	0.219	0.2336	0.0365	0.3358	0.3431	0.4672	2.0586	
14	NINA - C014	4	0.045625	0.045625	0.0365	0.100375	0.1095	0.11315	0.009125	0.4599	
15	NINA - C015	7	0.1199286	0.4067143	0.219	0.0886429	0.09907143	0.1877143	0.1512143	1.2722857	
		69	6.91	3.81	5.07	4.23	4.40	6.30	3.99	34.70	

Anexo 04. Volumen y Densidad.

Cuadro de Volumen y Densidad de los residuos sólidos domiciliarios de Nina Rumi

N°	ÍTEM	DIAS DE ESTUDIO						
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
1	Peso del cilindro vacío (Kg)	12	12	12	12	12	12	12
2	Peso del cilindro + RRSS (Kg)	40	29.24	34.28	29.16	28.56	38.48	28.88
3	Peso RRSS (Kg)	28	17.24	22.28	17.16	16.56	26.48	16.88
4	Diámetro del cilindro (m)	0.58						
5	Altura del cilindro (m)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
6	Altura libre de residuos sólidos (m)	0.31	0.42	0.56	0.45	0.55	0.44	0.48
7	Densidad diaria (Kg/m ³)	0.4797148	0.244601	0.2326081	0.2296849	0.1773231	0.3615208	0.2123809
8	Densidad promedio (Kg/m ³)	0.276833373						
9	Densidad promedio (T/m ³)	0.000276833						

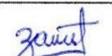
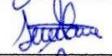
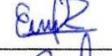
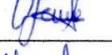
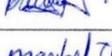
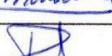
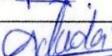
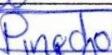
Anexo 05. Registro de viviendas empadronadas del centro poblado Nina Rumi

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	URB/CP/AA.HH	Nº HABITANTES/VIVIENDA
1	Encarnita Cordova Ramirez	Calle los diamantes mz A Lt 01	Nina Rumi	5
2	Javier Dañez Chavez	Calle los diamantes mz A Lt 02	Nina Rumi	7
3	Ang Tangua Agudilo	Calle los Cedros Mz I Lt 01	Nina Rumi	5
4	Jorge Dawana Vasquez	Psje. Los Diamantes Mz B Lt 03	Nina Rumi	6
5	Limber Valles Derteano	Calle los Pinos Mz H Lt 10	Nina Rumi	10
6	Andre Garcia Gonzales	Psje. Los Pinos Mz D Lt 13	Nina Rumi	7
7	Gerardo Tello Melendez	A.V. Nina Rumi Mz C Lt 18	Nina Rumi	8
8	Jack Jhon Castillo Mahuanari	A.V. Nina Rumi Mz C Lt 1A	Nina Rumi	4
9	Juis Maldonado Ruiz	A.V. Nina Rumi Mz C Lt 2	Nina Rumi	4
10	Enrique Mañiz Ruiz	Calle los diamantes Mz B Lt 04	Nina Rumi	2
11	Andre Tedeta Garcia	Calle los Flores Mz K Lt 1	Nina Rumi	10
12	Nori Ruiz Bustamante	Calle los Cedros Mz E Lt 9	Nina Rumi	1
13	Segundo Tapullima Vasquez	A.V. Nina Rumi Mz C Lt 4	Nina Rumi	4
14	Lita Verónica Cachay Mideiros	A.V. Nina Rumi Mz C Lt 6	Nina Rumi	2
15	Jucin Diaz Pezo	A.V. Nina Rumi Mz D Lt 2	Nina Rumi	4
16	Pamela Chavez Villanueva	Calle las Perlas Mz J Lt 9	Nina Rumi	7
17	Kelly Cenepo Yupe	Calle Triunfo Mz O Lt 1	Nina Rumi	7
18	Victoria Sinarahua Tator	Psje. Los Pinos Mz D Lt 14	Nina Rumi	4
19	Alfonso Martinez Yahuarani	A.V. Nina Rumi Mz A Lt 1	Nina Rumi	3
20	Ronald Reategui Valdivia	" " Lt 2	Nina Rumi	8
21	Jirida Sanderzal Horna	Calle las Perlas Mz L Lt 1	Nina Rumi	5
22	Sofia Shinanta Manuyama	Calle Los Pinos Mz C Lt 8	Nina Rumi	8
23	Victor Vinado Casanova	A.V. Nina Rumi Mz A Lt 4	Nina Rumi	4
24	Jaime Villataz Chavez	Calle Los Pinos Mz L Lt 9	Nina Rumi	13
25	Lisbeth Poñez Pezo	Av. Nina Rumi Mz B Lt 1	Nina Rumi	4
26	Blendes Manuyama Amasipuan	Calle Los Pinos Mz m Lt 1	Nina Rumi	6
27	Antonio Ruiz Sosa	Calle los diamantes mz B Lt 5	Nina Rumi	2
28	Jesus Grande Rengifo	Calle Los Pinos Mz m Lt 2.	Nina Rumi	2

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	URB/CP/AA.HH	Nº HABITANTES/VIVIENDA
29	Ruben Mañan Ruiz	Calle los Pinos MZ M Lt 3	Nina Rumi	5
30	Wilder Torres Noriega	AV. Nina Rumi MZ B Lt 3	Nina Rumi	5
31	Karen Vela Vasquez	Calle los Pinos MZ M Lt 4	Nina Rumi	6
32	Priscila Romero Puga	Calle los Diamantes MZ B Lt 6	Nina Rumi	5
33	Luz Melita Flores Chavez	AV. Nina Rumi MZ B Lt 6	Nina Rumi	2
34	Mirka Inuma Diaz	AV. Nina Rumi MZ B Lt 11	Nina Rumi	8
35	Carlos Panduro Panduro	Calle los Pinos MZ M Lt 5	Nina Rumi	10
36	Lucita Dupa Delgado	Calle las Perlas MZ L Lt 2	Nina Rumi	5
37	Marta Mañan Ruiz	AV. Nina Rumi MZ D Lt 2	Nina Rumi	3
38	Mariela Pacaya Manihuari	AV. Nina Rumi MZ E Lt 1	Nina Rumi	4
39	Renato Shupingahua Pava	AV. Nina Rumi MZ E Lt 3	Nina Rumi	10
40	Maria Flores Hernandez	Calle los diamantes MZ B Lt 7	Nina Rumi	3
41	Nadesta Acha Ruiz	" " Lt 8	Nina Rumi	7
42	Hector Valderrama Pava	" " Lt 9	Nina Rumi	4
43	Lincei Tapella Vasquez	" " Lt 10	Nina Rumi	2
44	Manuel Azongaro Ramos	Calle los Pinos MZ P Lt 2	Nina Rumi	10
45	Milagro Padilla Bañan	Calle los Diamantes MZ B Lt 11	Nina Rumi	5
46	Lidia Altamirano Aspejo	" MZ C Lt 12	Nina Rumi	4
47	Felicita Ahuanari Macduyama	" " Lt 15	Nina Rumi	8
48	Alejandro Muñoz Ahuapari	AV. Nina Rumi MZ E Lt 3	Nina Rumi	7
49	Aderley Antony Rimachi Perez	Calle las Flores MZ E Lt 9	Nina Rumi	3
50	Greysi Garcia Rios	Calle Trionfo MZ O Lt 2	Nina Rumi	5
51	Mercedes Garcia Rios	Calle Trionfo MZ O Lt 3	Nina Rumi	4
52	Santos Leon Grande Rengifo	Calle las Perlas MZ L Lt 3	Nina Rumi	9
53	Jairo Pareyro Dantes	AV. Nina Rumi MZ C Lt 7	Nina Rumi	8
54	Clara Poma Inuma	Calle los Cedros MZ F Lt 1	Nina Rumi	3
55	Diana chaves Sandouel	Calle las Perlas MZ L Lt 4	Nina Rumi	11
56	Daritza Tapullima Amasi Kuen	Calle los Diamantes MZ C Lt 16	Nina Rumi	7

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	URB/CP/AA.HH	Nº HABITANTES/VIVIENDA
57	Fernando Vizcarra Torres	Calle dos diamantes Mz D Lt 17	Nina Rumi	3
58	Javier Saavedra Llerena	" " 18	Nina Rumi	2
59	Gilda Yupe Mori	Calle Los Pinos Mz U Lt 3	Nina Rumi	3
60	Patricia Cuartitarima Tongoa	" " Lt 5	Nina Rumi	5
61	Maria Lopez Ramirez	A.V. Nina Rumi Mz J Lt 3	Nina Rumi	5
62	Betty Chavez Agudilo	Calle Los Cedros Mz C Lt 8	Nina Rumi	7
63	Jorge Deñez Pezo	A.V. Nina Rumi Mz J Lt 6	Nina Rumi	8
64	Edinson Saavedra Perez	" " Lt 1	Nina Rumi	6
65	Aladino Ruiz Muñoz	" " Lt 2	Nina Rumi	3
66	Alexander Inape Amasifuen	A.V. Nina Rumi S Lt 1	Nina Rumi	6
67	Jery Cenepo Yupe	Calle Los Triunfos Mz O Lt 4	Nina Rumi	7
68	Mardel Pizango Gutierrez	Calle Las Perlas Mz L Lt 5	Nina Rumi	8
69	Clemente Flores Chavez	Calle Los Pinos Mz C Lt 9	Nina Rumi	5
70	Watson Mori Mañas	Calle Las Palmeras Mz F Lt 1	Nina Rumi	2
71	Marcos Vela Mañas	Calle Las Perlas L Lt 6	Nina Rumi	3
72	Rigoberto Vasquez Ahuanari	Calle Las Perlas L Lt 7	Nina Rumi	4
73	Sandra Mori Manes	A.V. Nina Rumi Mz E Lt 1	Nina Rumi	5
74	Wilques Upiachihua Gomez	Calle Nanay Mz C Lt 2	Nina Rumi	5
75	Sagundo Fernandez Cobas	Calle El Parque Mz I Lt 5	Nina Rumi	6
76	Roger Manuel Taura Coquinche	A.V. Nina Rumi Mz E Lt 3	Nina Rumi	3
78	Claudia Maldonado Ruiz	Calle Las Flores Mz G Lt 4	Nina Rumi	3
79	Momuela Piedad Manes	Calle Las Perlas Mz L Lt 8	Nina Rumi	7
80	Karina Ruiz Bustamante	Los pedregales Mz T Lt 4	Nina Rumi	5
81	Santos Grande Rengifo	Calle Las Perlas Mz L Lt 9	Nina Rumi	7
82	Alcida Rios Hidalgo	Calle Los Triunfos Mz P Lt 3	Nina Rumi	4
83	Gilber Vela Fachin	Calle Los Pinos Mz M Lt 7	Nina Rumi	4
83	Lulmira Ruiz Curitiba	" " 8	Nina Rumi	4
84	Gladis Romero Aspajo	" " 9	Nina Rumi	5

Anexo 06. Registro de viviendas participantes en el estudio de caracterización de residuos sólidos

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	DIRECCION	URB/CP/AA.HH	Nº HABITANTES/VIVIENDA	DNI	FIRMA
1	Wilder Torres Noriega	A.V. Nina Rumi Mz B Lt 3	Nina Rumi	5	05378212	
2	Julio Cesar Zamora Tamani	A.V. Nina Rumi Mz K Lt 4	Nina Rumi	5	41516274	
3	Sancta Mori Mañes	A.V. Nina Rumi Mz E Lt 1	Nina Rumi	5	45091490	
4	Encarnita Cordova Ramirez	Calle Los diamantes Mz A Lt 01	Nina Rumi	5	45091482	
5	Antonio Ruiz Sosa	Calle los diamantes Mz B Lt 5	Nina Rumi	2	-	
6	Fernando Vizcarra Torres	Calle Los diamantes Mz D Lt 7	Nina Rumi	3	72222046	
7	Hector Valderrama Pezo	Calle Los diamantes Mz B Lt 9	Nina Rumi	4	05933602	
8	Gladis Romero Aspojo	Calle Los Pinos Mz M Lt 9	Nina Rumi	5	-	
9	Maribel Guerra Tapullima	Calle Los Pinos Mz F Lt 3	Nina Rumi	4	80429585	
10	Patricia Guaratarma Tangoza	Calle Los Pinos Mz U Lt 5	Nina Rumi	5	-	
11	Gilda Yupe Mori	Calle Los Pinos Mz U Lt 3	Nina Rumi	3	80429264	
12	Acho Ruiz Nacosta	Calle los diamantes Mz B Lt 8	Nina Rumi	7	-	
13	Linda Sandoval Horna	Calle Las Perlas Mz L Lt 1	Nina Rumi	5	43729184	
14	Victor Pinedo Casanova	A.V. Nina Rumi Mz A Lt 4	Nina Rumi	4	05403108	
15	Alejandro Muñoz Ahuaruni	A.V. Nina Rumi Mz E Lt 3	Nina Rumi	7	05252238	

Anexo 07. Galería de fotos



Imagen 01. Encuesta población



Imagen 02. Encuesta Población adulto mayor

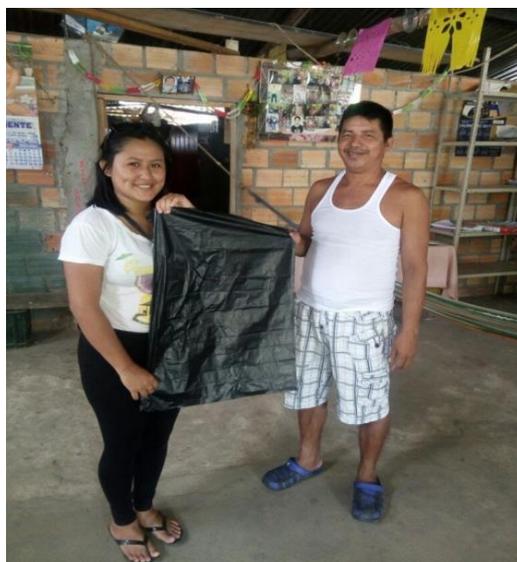


Imagen 03. Entrega bolsas negras Viviendas



Imagen 04. Identificación viviendas seleccionadas



Imagen 05. Recojo de Bolsas llenas y entrega bolsas



Imagen 06. Codificación para pesado



Imagen 07. Pesado de las Bolsas



Imagen 08. Determinación de la densidad



Imagen 09. Caracterización método cuarteo



Imagen 10. Pesado de los residuos caracterizados



Imagen 11. Formando Pilas para compostaje