

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL DE LAMBAYEQUE

INFORME

**CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE  
LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE**



**Ing. Miriam Mabel Callacná Albán**  
**CIP N° 96594**

Lambayeque, Julio 2011

# PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAMBAYEQUE

## CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE

### RESUMEN DE LA EJECUCIÓN.

Este trabajo estudia y analiza la cantidad y características de los Residuos Sólidos Urbanos haciendo un muestreo representativo y aleatorio de las viviendas de diferentes estratos socio-económicos, utilizando la metodología recomendada por el MINAM. En sus Metas de gestión de los RS.

Este trabajo, tiene como finalidad principal analizar la información recopilada mediante encuesta y muestreo práctico para mejorar el manejo y la gestión de los residuos sólidos tanto en la recolección, el transporte y por último la disposición final.

El estudio de la caracterización de los residuos sólidos de nuestro municipio, generan un parámetro importantes para la toma de decisiones en la proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos sólidos, por ello se debe poner especial atención desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico.

### JUSTIFICACIÓN

El acelerado crecimiento urbano de nuestro país ha abierto una brecha entre la posibilidad de una adecuada atención de limpieza pública y la creciente demanda pública de dicho servicio. Debido a ello es que surge la preocupación de autoridades e instituciones especializadas como los Traperos de Emaús, en la búsqueda de alternativas concretas para la solución del problema.

Actualmente el manejo de los residuos sólidos es uno de los principales problemas del Distrito porque tiene un efecto directo a la salud de la población, y al medio ambiente, disminuyendo la calidad de vida, y las posibilidades de convertir a Lambayeque en un distrito Turístico.

El manejo eficiente de los residuos aumentara la calidad de vida de la población y generara mayores ingresos económicos al distrito.

El presente Trabajo sería una herramienta fundamental en la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección, diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos del Distrito Lambayecano.

### OBJETIVOS GENERALES

Obtener información cualitativa y cuantitativa de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Lambayeque.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Precisar la generación total, la cantidad y calidad de los residuos sólidos.
- Originar una fuente de información actualizada que sirva de base para la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos.
- Calcular la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios.
- Establecer la composición física de los residuos sólidos domiciliarios.
- Establecer la percepción de la población con relación al servicio de limpieza pública municipal y su interés de implementar un sistema integral de manejo de residuos sólidos.
- Establecer la factibilidad de implementación una planta de tratamiento de residuos sólidos reciclables orgánicos e inorgánicos.

INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO SOCIAL  
M.V. José M. José L. Lora

R.

- Establecer la factibilidad de implementación un relleno sanitario.

## HIPÓTESIS

El Distrito de Lambayeque, posee un gran potencial para implementar una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos.

La producción de rechazo de los Residuos sólidos Municipales del Distrito de Lambayeque, justifica un relleno sanitario manual

## BASE DE DATOS DEL DISTRITO

1. El departamento de Lambayeque está ubicado en la Costa norte del Perú. Sus coordenadas geográficas se sitúan entre los paralelos 5° 42' y 6° 47' de latitud Sur y los meridianos 79° 45' y 79° 56' de longitud Oeste de Greenwich, la altitud va de 4 m.s.n.m

2. **División Política**  
El departamento comprende 3 provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, cada una tiene como capital la ciudad de su nombre. Cuenta con 33 distritos:

15 en la provincia de Chiclayo: Chiclayo, Chongoyape, Eten, Puerto Eten, José Leonardo Ortiz, La victoria, Lagunas, Mosefú, Nva. Arica, Oyotún, Picci, Pimentel, Reque, Zaña y Santa Rosa.

12 en la provincia de Lambayeque: Lambayeque, Chóchope, Illimo, Jayanca, Mochumí, Mórrope, Motupe, Olmos, Pacora, Salas, San José y Túcume.

6 en la provincia de Ferreñafe: Ferreñafe, Cañaris, Incahuasi, Antonio Mesones Muro, Pitipo y pueblo Nuevo.

3. **Limites.**  
**Norte:** con Piura  
**Sur:** con la Libertad  
**Este:** con Cajamarca  
**Oeste:** con el Océano Pacífico y Piura.

4. **Idiomas**  
Castellano, Quechua.

## ASPECTOS GENERALES

El estudio del muestreo aplicado se desarrolla en el Distrito de Lambayeque Capital de la Provincia del mismo nombre, y de acuerdo a la hipótesis generada, la información requerida tiende a promover el Diseño de una Planta de Reciclaje de los residuos Sólidos Tanto inorgánicos como Orgánicos.

El desarrollo económico del distrito de basa principalmente en las actividades comerciales ubicadas, uno de los más importantes es el Mercado Modelo que genera uno de los mayores ingresos económicos, también Farmacias, Pequeña industria, transportes terrestres, etc. Siendo El Cultivo de arroz y de caña los principales cultivos de la zona agrícola rural.

En el campo educacional existen colegios nacionales y particulares, centros de estudios especializados como: El Campus de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"

SECRETARÍA GENERAL DE LAMBAYEQUE  
OFICINA DE INVESTIGACIONES  
M. V. José B. López Lemus

*[Firma manuscrita]*

En el campo de la salud, cuentan con el Hospital "Belén" nosocomio que brinda servicio de salud; y Clínicas de ESALUD. Además la población cuenta con postas médicas y centros de salud en los AA.HH. San Martín y Toribia Castro.

En el aspecto cultural, se encuentran: Los Museos Arqueológicos más importantes del Perú. Y las Huaca Moche más representativas en su entorno rural.

El tratamiento de los Residuos Sólidos en nuestra ciudad se está volviendo un problema muy difícil de solucionar, Si tenemos normas legales aprobadas que pueden ayudarnos a diseñar un sistema de Tratamiento de los Residuos Sólidos acorde con nuestra realidad, pasando por todas las etapas ya definidas por las normas.

De acuerdo al "Informe de la Situación Actual de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales" donde nos indican las políticas en su punto 2 se especifica:

## 2.0. Principios y Lineamiento de Política

La gestión integral de los residuos sólidos se sustenta en los principios y políticas establecidas a nivel mundial, en los acuerdos y programas referidos al desarrollo sostenible como la Agenda 21 y el Convenio de Basilea; a nivel nacional, en las Políticas de Estado, especialmente en la Décimo Novena sobre desarrollo sostenible y gestión ambiental prevista en el Acuerdo Nacional y en los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos. En ese contexto los principios rectores, lineamientos de política generales y específicos son: MINISTERIO DEL AMBIENTE Av. Guardia Civil 205 San Borja. Lima 41. Perú Teléfono: (51-1) 225-5370 Fax: (51-1) 225-5369 4

### 2.1. Principios Rectores

2.1.1. **Educación.** La modificación de patrones de producción y consumo insostenibles, requieren de una educación sostenida que se sustente en alianzas estratégicas y la articulación entre hogar, escuela y comunidad incluyendo las actividades económicas, que se orienten a lograr hábitos y estilos de vidas saludables y sostenibles.

2.1.2. **Prevención y minimización.** La salud de las personas y del ambiente son primordiales y por ello se priorizan las medidas destinadas a conseguir la reducción de la generación de residuos sólidos así como su peligrosidad, tanto de la producción como del consumo.

2.1.3. **Precaución.** Con la finalidad de proteger la salud de las personas y del ambiente, cuando sea necesario se recurrirá al criterio de precaución, de esta manera la falta de certeza científica no será motivo para postergar medidas de protección.

2.1.4. **Integración.** El presente Plan promoverá la integración de planes, programas y acciones de los diferentes sectores económicos y sociales, públicos y privados, así como de los diferentes niveles de gobierno, nacional, regional y local. El concepto de gestión integrada del ciclo vital, significa atender las necesidades de gestión de residuos desde los planes y diseños en los sectores de la producción hasta los servicios de disposición final en los sectores de salud, saneamiento y ambiente, contempla asimismo la conciliación del desarrollo con la protección de la salud y del ambiente.

2.1.5. **Control en la fuente.** En general se debe privilegiar las acciones destinadas al tratamiento de los residuos en el lugar de la generación o en la instalación adecuada más próxima a los centros de generación, evitando movimientos de los residuos urbanos innecesarios y que pueden originar riesgos e impactos negativos sobre el medio ambiente.

2.1.6. **Reciclaje.** Se facilitará a través de la valorización de los residuos, la recuperación directa de los residuos, potenciando el reaprovechamiento y reciclaje formal y los

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS  
NACIONALES DE INVESTIGACIONES  
M.V. Juan W. Luis Corrao



En el campo de la salud, cuentan con el Hospital "Belén" nosocomio que brinda servicio de salud; y Clínicas de ESALUD. Además la población cuenta con postas médicas y centros de salud en los AA.HH. San Martín y Toribia Castro.

En el aspecto cultural, se encuentran: Los Museos Arqueológicos más importantes del Perú. Y las Huaca Moche más representativas en su entorno rural.

El tratamiento de los Residuos Sólidos en nuestra ciudad se está volviendo un problema muy difícil de solucionar, Si tenemos normas legales aprobadas que pueden ayudarnos a diseñar un sistema de Tratamiento de los Residuos Sólidos acorde con nuestra realidad, pasando por todas las etapas ya definidas por las normas.

De acuerdo al "Informe de la Situación Actual de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales" donde nos indican las políticas en su punto 2 se especifica:

## 2.0. Principios y Lineamiento de Política

La gestión integral de los residuos sólidos se sustenta en los principios y políticas establecidas a nivel mundial, en los acuerdos y programas referidos al desarrollo sostenible como la Agenda 21 y el Convenio de Basilea; a nivel nacional, en las Políticas de Estado, especialmente en la Décimo Novena sobre desarrollo sostenible y gestión ambiental prevista en el Acuerdo Nacional y en los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos. En ese contexto los principios rectores, lineamientos de política generales y específicos son: **MINISTERIO DEL AMBIENTE** Av. Guardia Civil 205 San Borja. Lima 41. Perú Teléfono: (51-1) 225-5370 Fax: (51-1) 225-5369 4

### 2.1. Principios Rectores

2.1.1. **Educación.** La modificación de patrones de producción y consumo insostenibles, requieren de una educación sostenida que se sustente en alianzas estratégicas y la articulación entre hogar, escuela y comunidad incluyendo las actividades económicas, que se orienten a lograr hábitos y estilos de vidas saludables y sostenibles.

2.1.2. **Prevención y minimización.** La salud de las personas y del ambiente son primordiales y por ello se priorizan las medidas destinadas a conseguir la reducción de la generación de residuos sólidos así como su peligrosidad, tanto de la producción como del consumo.

2.1.3. **Precaución.** Con la finalidad de proteger la salud de las personas y del ambiente, cuando sea necesario se recurrirá al criterio de precaución, de esta manera la falta de certeza científica no será motivo para postergar medidas de protección.

2.1.4. **Integración.** El presente Plan promoverá la integración de planes, programas y acciones de los diferentes sectores económicos y sociales, públicos y privados, así como de los diferentes niveles de gobierno, nacional, regional y local. El concepto de gestión integrada del ciclo vital, significa atender las necesidades de gestión de residuos desde los planes y diseños en los sectores de la producción hasta los servicios de disposición final en los sectores de salud, saneamiento y ambiente, contempla asimismo la conciliación del desarrollo con la protección de la salud y del ambiente.

2.1.5. **Control en la fuente.** En general se debe privilegiar las acciones destinadas al tratamiento de los residuos en el lugar de la generación o en la instalación adecuada más próxima a los centros de generación, evitando movimientos de los residuos urbanos innecesarios y que pueden originar riesgos e impactos negativos sobre el medio ambiente.

2.1.6. **Reciclaje.** Se facilitará a través de la valorización de los residuos, la recuperación directa de los residuos, potenciando el reaprovechamiento y reciclaje formal y los

Y de acuerdo a los "Lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo de RS. Especificamos la metodología normada y especificamos las actividades hechas:

#### **METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE CARACTERIZACIÓN**

El estudio y análisis de esta CARACTERIZACIÓN Corresponde a un mandato del MINAM en la resolución de sus metas trazadas con respecto a la Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RS) (RSD).

De acuerdo con la Metra 2: *"Implementar un programa de segregación en la fuente como parte del proceso, de recolección de RS Domiciliarios"*.

Que implica la implementación de instrumentos e indicadores legales que nos permitan alcanzar los objetivos:

1. Realizar el estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos del área urbana del distrito.

Lo que nos permitirá definir la cantidad y la calidad, y tomar decisiones para el diseño de alternativas tecnológicas efectivas como el tratamiento para su reaprovechamiento mediante el RECICLAJE de orgánicos e inorgánicos, y la disposición final de la fracción de rechazo. Para su logro Para su logro se ha considerado:

- 1.1. Seleccionar de manera aleatoria un total de 50 viviendas (el mínimo permitido es 35 en la población de aproximación de nuestro muestreo), sobre la base catastral de de la localidad o el padrón de usuarios del servicio de recolección de RS del municipio.

*De acuerdo a la formula señalada y a los datos proporcionado por la Municipalidad de Lambayeque en los informes de SIGERSOL, calculamos 48577 habitantes beneficiarios del servicio de recolección actual.*

- 1.2 Visitar a las personas de las viviendas seleccionadas e invitarlas a participar en el estudio en esta visita se les explicará la importancia de la muestra y la importancia que tiene para el estudio la separación de los residuos en la fuente la necesidad del estudio de la caracterización

*Se cumplió con la norma especificada, y se hizo una encuesta (ver anexo N°...) en la que especificamos datos referentes a la muestra, la encuesta se produjo con el equipo técnico del grupo Emaús de Lambayeque.*

- 1.3 Enviar la comunicación a los propietarios de las viviendas seleccionadas que aceptaron participar en la que les informa de la fecha de inicio y duración del estudio además se les comunicará el nombre del personal encargado de realizar la muestra.

*Se les comunicó a los propietarios del estudio, y de la importancia generada, se les pidió que voluntariamente accedan a responder la encuesta en forma directa, a la aceptaron, no hemos tenido ninguna noticia de rechazo o de dudas de los pobladores encuestados.*

- 1.4 Realizar el estudio de caracterización, de los Residuos Sólidos de acuerdo con la metodología establecida, por el ministerio del Ambiente (MINAM). La que describiremos, y los resultados de dicho estudio se registran en los formatos 1 y 2 (anexos al documento).

- 1.5 En el caso de que la Municipalidad cuese con un estudio de caracterización. De RS no mayor de 2 años de antigüedad contados desde enero de 2009 podrán emplear dichos resultados para el llenado de los formatos 1 y 2 en este caso los resultados también deben ser reportados en SIGERSOL.



*ff.*

## EJECUCION DE LA METODOLOGIA

### **Pasos para la caracterización de Residuos Domiciliarios**

Para la realización del estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Lambayeque se ha seguido los siguientes pasos:

#### **Paso 1: Zonificación del distrito**

La zonificación distrital permite determinar áreas homogéneas o con características similares y delimitarlas gráficamente con fines de planificación.

#### **Paso 2: Distribución de Encuestas**

Las encuestas realizadas fueron distribuidas de la siguiente manera: Centro histórico de Lambayeque, residencial "El Carmen", Asentamiento Humano Toribia Castro Chirinos y Pueblo joven San Martín.

#### **Paso 3 : Determinación del Numero de Muestras**

Para determinar el número de muestras se aplicó la siguiente fórmula:

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

Donde:

$\sigma^2$  = Desviación estándar de la generación de Basura Per-Cápita de la Población=0.20

$Z_{1-\alpha}$  = 1.96 con un grado de confianza de 95%

E = Error permisible en la estimación de PPC (gr./hab./día)= 0.056

N = Número total de viviendas = 48587 (Según Fuente : Sigersol)

n = Numero de muestra a realizar.

Aplicando la fórmula tenemos como resultado:

$n = 49$  encuestas

Sin embargo, para evitar la pérdida de muestras por ausencia de los moradores de las viviendas y por otros motivos ajenos al normal desarrollo del estudio, se eligió tomar una muestra total de 50 familias.

#### **Paso 4 : Toma de muestras**

La toma de las muestras se realizó durante 8 días, en cada vivienda seleccionada se indica al representante de la familia que depositen dentro de la bolsa los residuos generados en el día, como consecuencia de las diferentes actividades generadas en el hogar.

El programa de muestreo se realizó durante 7 días consecutivos, en el mes de Julio del 2011 (17 al 24), donde se descartó la muestra tomada el primer día, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores.

El personal encargado de recoger los residuos sólidos, acordó la hora de recolección de los residuos acopiados por las familias participantes y las trasladaba hacia la zona acondicionada como lugar de trabajo.

En el lugar de trabajo, los residuos son esparcidos en un manta, fuera de sus bolsas, y se procede con la separación y el pesaje de los mismos, anotando los datos en un formato técnico día a día. **(Ver Anexo 2- Formato 1: Peso de residuos).**

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
M.V. José M. Egido Zamora





#### Paso 5 : Determinación de la generación per cápita

Para el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos en el distrito de Lambayeque se debe realizar lo siguiente:

- Una vez concluido la recolección de bolsa correspondiente a cada vivienda, se llevan las muestras al área de trabajo para realizar el pesaje.
- La bolsa recogida (con residuos) será pesada diariamente ( $W_i$ ) durante los días que dure el muestreo. Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada vivienda (Kg./Viv./día). Para ello se utilizó una balanza de 0 a 40 Kg.
- El pesaje se realiza previa identificación del código de cada vivienda que se le ha asignado, registrándose el peso en el formato correspondiente. **(Ver Anexos 2- Formato 1: Peso de residuos)**
- Una vez obtenidos los pesos de los residuos de cada vivienda, en gabinete se procesan los resultados obtenidos para obtener la producción per cápita (PPC) promedio del distrito de Lambayeque.
- Para obtener la generación per-cápita (Kg./hab./día), se divide (para cada vivienda muestreada) el peso de las bolsas entre el número de habitantes.
- Finalmente se calculó la generación per cápita promedio del distrito de Lambayeque con las siguientes formulas:

SECRETARÍA DE LAMBAYEQUE  
DIRECCIÓN DE MUESTREO Y MONITOREO  
M.V. José Luis López Carrasco

*JL*



#### Paso 5: Determinación de la generación per cápita

Para el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos en el distrito de Lambayeque se debe realizar lo siguiente:

- Una vez concluido la recolección de bolsa correspondiente a cada vivienda, se llevan las muestras al área de trabajo para realizar el pesaje.
- La bolsa recogida (con residuos) será pesada diariamente ( $W_i$ ) durante los días que dure el muestreo. Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada vivienda (Kg. /Viv. /día). Para ello se utilizó una balanza de 0 a 40 Kg.
- El pesaje se realiza previa identificación del código de cada vivienda que se le ha asignado, registrándose el peso en el formato correspondiente. **(Ver Anexos 2- Formato 1: Peso de residuos)**
- Una vez obtenidos los pesos de los residuos de cada vivienda, en gabinete se procesan los resultados obtenidos para obtener la producción per cápita (PPC) promedio del distrito de Lambayeque.
- Para obtener la generación per-cápita (Kg/hab./día), se divide (para cada vivienda muestreada) el peso de las bolsas entre el número de habitantes.
- Finalmente se calculó la generación per cápita promedio del distrito de Lambayeque con las siguientes formulas:

INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE LAMBAYEQUE  
M.V. Juan W. López Cornejo

*[Handwritten signature]*

### Paso 6: Determinación de la densidad

La densidad o peso específico se define como el peso de un material por unidad de volumen (generalmente en kg/m<sup>3</sup>). Los datos del peso específico son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados.

El peso específico determinado es *no compactado* y para hallar la densidad de los residuos sólidos se debe realizar lo siguiente:

- Acondicionar un recipiente cilíndrico de 150 o 200 litros de capacidad previamente graduado y pesados.
- Una vez lleno, se levanta el recipiente 10 cm. sobre la superficie y dejarlo caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo, y se mide la altura libre superior de esta forma ir tomando esos datos correspondientes para el peso volumétrico.
- Luego se observa el volumen ocupado por los residuos y el peso de los mismos, sin olvidar descontar el peso del cilindro del peso total.
- Con estos datos se calculará el volumen de los residuos.
- El cálculo del Peso volumétrico se obtuvo con las siguientes fórmulas:

$$\text{Volumen (m}^3\text{)} = d^2 * h/4$$

d= diámetro de cilindro

h= altura de basura

$$\text{Peso Volumétrico (Kg./m}^3\text{)} = \text{Peso} / \text{Volumen}$$



**Paso 06 : Determinación de la composición física de los residuos sólidos**

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utiliza el método del recipiente cilíndrico, utilizado y validado por las instituciones en diferentes estudios, el cual consiste en:

- Vaciar el contenido del recipiente utilizado para determinar la densidad, luego separar los componentes de acuerdo al tipo de residuo (plástico, vidrio, papel, metal, entre otros).
- Concluida la clasificación de los componentes, se realiza el pesaje y registro de los datos en el formato N° 2 de caracterización de residuos sólidos.



El estudio de composición física de residuos sólidos domésticos, permite entre otras cosas, definir el tipo de tratamiento y/o formas de aprovechamiento que deberá emplearse para manejar los residuos sólidos.

Para el presente estudio, se ha considerado clasificar los residuos sólidos tal como se muestra en el Formato N°2 .

*M*



### Equipo y material utilizado

Durante todo el estudio de caracterización de residuos domiciliarios, se utilizaron diversos materiales y equipos. Es importante señalar que se tomaron las medidas necesarias para prevenir cualquier riesgo de accidentes, por lo que todos los participantes del estudio utilizaron el equipo de protección personal necesario, tal y como se muestra en el siguiente cuadro :

Descripción	Cantidad
Balanza digital con lectura máxima de 50 Kg	01
Cámara fotográfica digital	01
Cilindro de Metal de 150 litros de capacidad	01
Cinta métrica de 2.0 m	01
Boías de polietileno de alta densidad (4 PE-HD) de 20 x 30 pulgadas de color blanco	½ millar
Pares de guantes	6
Mascarillas	12
Formatos de encuesta	50
Formatos registro de datos de caracterización	10
Jabón y Alcohol	6

## RESULTADOS

### **1. DE LA ENCUESTA SOCIOECONOMICA**

De la encuesta aplicada a la población participante, se obtuvieron los siguientes datos más resaltantes:

Del total de las personas encuestadas, las amas de casa son en la mayoría las que se encargan de depositar la basura, sacarlos y ponerlos en la puerta de la casa para que la recoja el camión recolector.

En el distrito de Lambayeque se tiene una fuerte tendencia por el acopio de los residuos en una bolsa plástica y también en costal, esto puede deberse a varias variables. Una de ellas es el costo, siendo las bolsas o un costal los más accesibles de adquirir por las amas de casa.

Se manifiesta en su mayoría de la población encuestada que la Municipalidad es la responsable en su mayoría de mantener limpia la ciudad, haciendo uso de horarios durante todo el día y planificados, por lo que a diario se genera basura y de acumularse y no ser recogida por el camión recolector optan por dejarla en la calle, donde las personas que reciclan o algunos perros callejeros rompen las bolsas de basura y causa malestar a las viviendas aledañas.

Los encuestados, manifestaron que ante un solo horario de recojo de basura por el camión recolector que es por la tarde, desearían que también hubiera un horario por la mañana.

También podemos observar que las personas encuestadas en la mayoría reciclan algunos materiales como papel, botellas plásticas y cartón para darles otro uso o también sirve como una fuente de ingreso para su vivienda.

### **2. GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS**

#### *Determinación de Generación Per - Cápita*

Mediante el estudio se logro determinar que la generación de residuos por persona oscila en 430 gramos al día. Tal como se muestra en el Formato N° 2, a continuación mostramos un resumen:

*Handwritten signature*

Nº de Viviendas	GPC promedio del distrito de Lambayeque
50	0.43

Fuente : Elaboración propia


 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LAMBAYEQUE  
 Oficina de Gestión Ambiental  
 M.V. José María López Lora

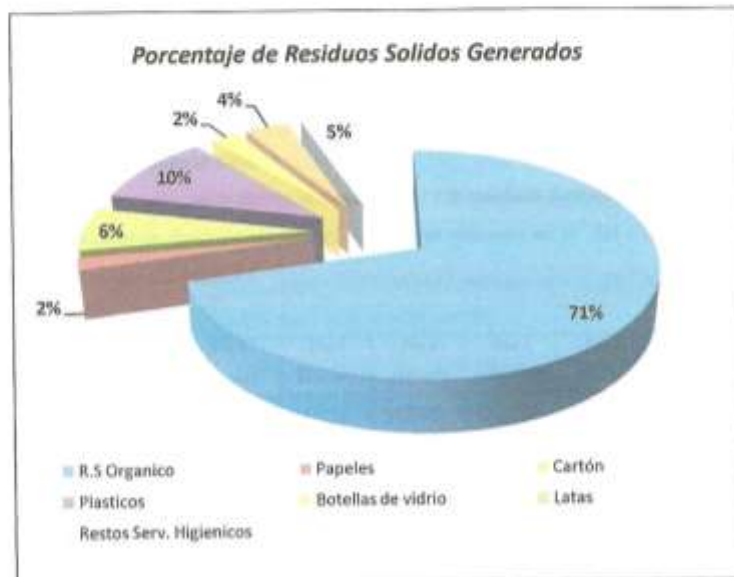
GPC promedio del distrito	Numero	Generación Kg/día	Generación Ton/día	Generación Ton/Mes	Generación Ton/ Año
0.43	50	600.15	0.600	18	216

Fuente : Elaboración propia

### 3. Composición de Residuos Solidos

Composición física:

*Handwritten signature*



Mediante el estudio, se logro determinar la composición de los residuos generados en los hogares, siendo predominante el componente de materia orgánico. El siguiente cuadro muestra los porcentajes de composición por tipo de residuo encontrado:

Tipo de Residuo	Peso (Kg)	%
Materia Orgánica	187.223	59.94
Papel	4.575	4.575
Cartón	16.670	5.34
Plástico	27.205	8.71
Vidrio	6.130	1.96
Latas	9.360	3.00
Restos Serv. Higiénicos	13.460	4.31

Fuente : Elaboración propia

En el formato N° 2 se presenta el informe completo y detallado de la composición física de los residuos sólidos.

#### 4. Densidad de los residuos sólidos

En el siguiente cuadro se presenta la densidad de los residuos domiciliarios, tomando en cuenta el peso de residuos recolectados, entre el volumen en m<sup>3</sup> del cilindro donde se pesaron los residuos sólidos

Peso Volumetrico (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 1 (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 2 (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 3 (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 4 (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 5 (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 6 (Kg/ m <sup>3</sup> )	Día 7 (Kg/ m <sup>3</sup> )	TOTAL (Kg/ m <sup>3</sup> )
	958.60	1,108.75	652.24	587.92	641.36	563.26	802.55	759.24

Fuente : Elaboración propia

## 5. CONCLUSIONES

- La generación per cápita promedio de residuos sólidos, en el distrito de Lambayeque es de 0.43 Kg./hab./día.
- La generación total diaria es de 0.600 toneladas aproximadamente, y densidad promedio es de 759.24 Kg/m<sup>3</sup>.
- En el distrito, el principal componente de los residuos generados con un 71%, son los de origen orgánico (residuos de cocina entre otros), a sí mismo una generación de un 10% del total corresponde a plástico, de la misma manera el 6% corresponde a lo que es cartón, materiales que son reciclable y se le puede dar otro uso.
- Una de las aplicaciones más importantes de la densidad normal o no compactada de los residuos es durante el diseño de la recolección y transporte de los residuos. Con la densidad compactada se puede diseñar rellenos sanitarios manuales.
- Todos los datos, obtenidos por el presente estudio, resultan útiles para la planificación y el diseño de los métodos para la disposición de los residuos sólidos.
- Los resultados de este estudio, son una afirmación de la voluntad y disposición que tiene la población del distrito de acuerdo a la cantidad de viviendas o muestras tomadas para el presente trabajo durante los 7 días de duración de estudios, las familias participantes según lo especificado.
- El estudio de caracterización es un instrumento para la gestión ambiental del gobierno local, desarrollando una metodología adaptada a las diferentes situaciones y realidades encontradas en cada localidad.
- El estudio no solo registra datos cualitativos y cuantitativos, sino presenta las percepciones de la población que está totalmente de acuerdo en implementar un sistema integral de manejo de residuos sólidos en el distrito de Lambayeque.



*[Handwritten signature]*

## 6. RECOMENDACIONES

- Antes de la realización del estudio de caracterización, se debe contar con todos los implementos y equipos necesarios, así como con el local donde serán vertidos los residuos para su segregación.
- Se propone la implementación de proyectos de recolección selectiva, ya que existe casi el 19 % de residuos reciclables generados por habitante; esto contribuirá a la gestión de los residuos generados en el distrito, disminuyendo la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario.
- Como un alto porcentaje de los residuos generados son orgánicos (71%), se recomienda utilizar este potencial para la elaboración de compost y humus, ya que las condiciones climáticas favorecen la producción de estos productos.
- Se recomienda el uso de los datos, aquí presentados, ya que contribuirán para los procesos de manejo de residuos sólidos, con la estimación de la generación diaria de residuos (la generación per cápita por el número de habitantes), y la densidad, se puede determinar la capacidad de los vehículos de recolección, así mismo la planificación y diseño de las instalaciones para la disposición final.



*Handwritten signature*



# Anexos

ENCUESTA SOCIOECONÓMICA SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

Familia (opcional): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Encuestador: \_\_\_\_\_  
Edad encuestado: \_\_\_\_\_ Dirección/Calle/AABB: \_\_\_\_\_

Recomendación: Marque con una X la opción correcta. Debe responder mayor de edad.

1. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

- a. Sexo  
1. Femenino ( ) 2. Masculino ( )
- b. Instrucción  
1. Sin instrucción ( ) 2. Primaria incompleta ( )  
3. Primaria completa ( ) 4. Secundaria incompleta ( )  
5. Secundaria completa ( ) 5. Técnica ( ) 6. Superior ( )
- c. Ocupación económica  
1. Ama de casa ( ) 2. Obrero ( ) 3. Oficinista ( )  
4. Empresario ( ) 5. Comerciante ( ) 6. Profesional ( )  
7. Desempleado ( ) 8. Otros ( )
- d. Cuántas personas viven en su casa?(Incluyendo parientes, servicio doméstico): \_\_\_\_\_
- e. ¿En qué organización de su comunidad participa?  
1. Dirección vecinal ( ) 2. Vaso de leche ( ) 3. Comedor ( )  
4. Club de madres ( ) 5. Parroquia ( ) 6. Club deportivo ( )  
7. Ninguna ( ) 8. Otra ( ) Mencione: \_\_\_\_\_
- f. ¿Cuántos trabajan en familia y cuanto suma el ingreso total de la familia?  
1. Menos de S/. 150 Nuevos Soles ( ) 2. Entre S/. 150 y 400 NS ( )  
3. Entre S/. 400 y 700 NS ( ) 4. Entre S/. 700 y 1000 ( )  
5. Entre S/. 1000 y 1500 NS ( ) 6. Más de 1500 NS ( )

2. ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

- a. ¿De quién cree Ud. que es la responsabilidad de mantener limpia la ciudad?  
1. De la Municipalidad ( ) 2. De la Municipalidad y la población ( )  
3. De la Población ( ) 4. Del gobierno Central ( )  
5. De otros - especifique: \_\_\_\_\_
- b. ¿En qué tipo de recipiente tiene la basura en su casa?  
1. Caja ( ) 2. Cilindro ( ) 3. Bolsa plástica ( )  
4. Costal / saco ( ) 5. Otro ( ) Mencione: \_\_\_\_\_
- c. ¿Cada cuánto tiempo se llena el tacho de basura?  
1. En 1 día ( ) 2. En 2 días ( ) 3. En 3 días ( )  
4. En más de 3 días ( )
- d. ¿En qué lugar de la casa tiene el tacho de basura?  
1. Cocina ( ) 2. Patio ( ) 3. Corral ( )  
4. Otro ( ) mencione: \_\_\_\_\_
- e. ¿El tacho de basura se mantiene tapado?  
1. Si ( ) 2. No ( ) 3. Pocas veces ( )
- f. ¿Quién de la familia se encarga mayormente de sacar la basura?  
1. Yo ( ) 2. Padre ( ) 3. Madre ( ) 4. Hijo ( ) 5. Hija ( )  
6. Cualquiera ( )
- g. ¿Cada cuánto tiempo la municipalidad recoge la basura de su casa?  
1. Diario ( ) 2. Interdiario ( ) 3. Dos veces por semana ( )  
4. Muy pocas veces ( ) 5. Nunca ( )

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
M.V. José María López

- b. ¿Pasa a la misma hora? 1. Si 2. No 3. A veces
- l. ¿Cuánto paga por el servicio? \_\_\_\_\_
- j. ¿Quién recoge la basura de su casa?  
1. Camión acompañado ( ) 2. Triacilero municipal ( )  
3. Triacilero desmontado ( ) 4. No se tiene recojo ( )
- k. ¿Cuándo se acumula varios días la basura en su casa y no la recogen, que hace?  
1. Quema ( ) 2. Entierra ( ) 3. Bota a la calle ( )  
4. Bota al río ( ) 5. Se lleva al botadero más cercano ( )  
6. Otra ( ) Mencione cuál: \_\_\_\_\_
- l. Tener un botadero en la calle cerca de tu casa ¿Qué significa para usted?  
1. Comodidad ( ) 2. Molestias ( ) 3. ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- m. ¿Estaría dispuesto a caminar si la recolección se hace por CILINDROS por manzana y ya no PUERTA A PUERTA?  
Si ( ) 2. No ( ) Cuántas cuadras: \_\_\_\_\_

3. SEGREGACIÓN Y REUSO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- a. ¿Separa, reutiliza o recicla algún residuo en casa?  
1. Si ( ) 2. No ( )
- b. ¿Cuál y para qué? \_\_\_\_\_
- c. Con qué color relaciona:  
RESIDUOS RECICLAJE (plásticos, papeles, vidrio): Color: \_\_\_\_\_  
RESIDUOS DE COMIDA Color: \_\_\_\_\_  
RESIDUOS TIPO BASURA (tierra, papel higiénico) Color: \_\_\_\_\_
- d. ¿Estaría dispuesto a aceptar un recojo de basura TIPO RECICLAJE que requiera que USTED separe en casa?  
1. Si ( )  
2. No ( ) Por qué: \_\_\_\_\_
- 4. DISPONIBILIDAD DE PAGAR POR UN BUEN SERVICIO
- a. Recibe servicio de recolección municipal de residuos sólidos:  
1. Si ( ) 2. No ( )
- b. ¿Estaría satisfecho con el servicio de recojo de basura?  
1. Si ( )  
2. No ( ) ¿Cuánto le pondría de NOTA? \_\_\_\_\_
- c. ¿Cada cuánto le parecería bien que le recojan los residuos?  
1. Todos los días ( ) 2. Cada dos días ( ) 3. Cada tres días ( )  
4. Una vez a semana ( )
- d. ¿Qué horario prefiere usted el recojo de la basura?  
1. En la mañana ( ) 2. En la tarde ( ) 3. En la noche ( ) HORA: \_\_\_\_\_
- e. Cuánto paga de: ¿Agua por mes?: \_\_\_\_\_ ¿De Luz? \_\_\_\_\_ ¿De teléfono? \_\_\_\_\_
- f. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por un buen Servicio de Limpieza Pública? (empezar con costo del servicio más alto mencionado ir bajando hasta que se detenga)  
Si ( ) ¿Cuánto al mes? \_\_\_\_\_ No pagaría ( ) Por qué: \_\_\_\_\_

FORMATO N° 1 GENERACION PER CÁPITA DE R.S

Codigo Viviend	N° Hab.	Generación de RS Domiciliaria (Kg.)							Total (Kg.)	GPC (Kg/ Hab.)
		Día 01	Día 02	Día 03	Día 04	Día 05	Día 06	Día 07		
C-01	5	1.260	1.950	1.010	0.465	1.225	1.130	1.173	8.21	0.2347
C-02	5	2.300	1.120	0.650	0.170	1.010	1.435	1.110	7.80	0.2227
C-03	5	0.850	1.610	0.915	1.890	0.958	1.250	1.240	8.71	0.2489
C-04	4	1.700	0.915	1.665	3.120	1.750	3.475	2.100	14.73	0.5259
C-05	2	0.665	0.715	0.445	0.510	0.755	0.310	0.550	3.95	0.2821
C-06	5	0.245	0.505	0.475	0.310	0.625	0.100	0.377	2.64	0.0753
C-07	4	0.195	1.605	6.655	1.235	1.110	7.650	3.075	21.53	0.7688
C-08	2	2.215	3.425	1.545	2.100	1.560	2.135	2.160	15.14	1.0814
C-09	5	1.655	1.530	0.985	0.855	1.580	5.225	1.960	13.79	0.394
C-10	10	4.590	3.755	3.380	3.985	3.250	3.260	3.703	25.92	0.3703
C-11	2	1.140	2.975	2.130	1.750	1.855	0.920	1.795	12.57	0.8975
C-12	7	0.225	1.170	1.115	1.300	1.125	1.620	1.093	7.65	0.1561
C-13	6	0.725	0.770	0.290	0.575	0.565	0.830	0.626	4.38	0.1043
C-14	3	2.190	1.485	1.105	1.645	1.250	4.540	2.036	14.25	0.6786
C-15	3	1.975	1.655	1.855	2.050	1.780	1.530	1.808	12.65	0.6025
C-16	2	1.260	1.045	1.965	2.895	1.115	3.055	1.889	13.22	0.9446
C-17	6	0.310	0.420	0.250	0.210	0.550	0.580	0.387	2.71	0.0644
C-18	3	1.000	2.965	1.310	1.445	1.650	1.475	1.641	11.49	0.5469
C-19	4	3.222	0.705	0.175	0.315	0.855	0.755	1.005	7.03	0.2511
C-20	5	0.775	1.620	0.405	1.350	0.655	0.925	0.955	6.69	0.191
C-21	3	0.680	1.500	0.625	0.660	0.980	0.620	0.844	5.91	0.2814
C-22	7	1.795	1.740	3.680	2.230	1.580	2.485	2.252	15.76	0.3217
C-23	9	0.725	1.475	0.665	1.675	1.100	0.545	1.031	7.22	0.1145
C-24	5	1.215	2.135	1.515	1.335	1.235	0.875	1.385	9.70	0.277
C-25	7	0.390	0.175	0.165	0.500	0.255	0.225	0.285	2.00	0.0407
C-26	4	0.960	4.090	4.240	5.320	4.250	2.765	3.604	25.23	0.901
C-27	5	0.330	0.990	3.265	0.900	1.125	0.950	1.260	8.82	0.252
C-28	2	1.805	1.615	2.850	1.880	1.850	1.520	1.920	13.44	0.96
C-29	6	1.760	3.150	5.315	2.570	2.265	1.815	2.810	19.69	0.4687
C-30	7	0.670	1.125	1.045	0.595	1.135	1.645	1.030	7.25	0.1479
C-31	6	0.795	2.625	4.825	2.955	2.250	1.910	2.560	17.92	0.4267
C-32	4	1.060	0.950	0.540	0.710	0.850	2.910	1.170	8.19	0.2925
C-33	5	1.045	5.970	0.850	1.100	2.350	0.880	2.033	14.23	0.4065
C-34	7	0.485	0.780	1.190	0.570	0.850	0.270	0.660	4.81	0.0981
C-35	4	1.185	0.930	3.185	2.670	2.250	1.260	1.900	13.38	0.4779
C-36	3	4.050	3.110	1.315	3.025	2.350	2.310	2.680	18.84	0.8971
C-37	3	1.580	1.730	3.315	1.695	1.250	0.335	1.560	11.47	0.546
C-38	4	1.360	2.805	1.430	1.450	1.560	1.350	1.650	11.61	0.4145
C-39	4	2.430	2.790	5.315	3.180	2.650	3.520	3.314	23.20	0.8285
C-40	5	0.945	3.865	0.520	4.455	2.350	8.160	3.383	23.68	0.6765
C-41	7	1.105	1.195	2.845	1.130	1.125	1.860	1.543	10.80	0.2205
C-42	1	0.220	0.870	0.960	1.860	0.955	0.470	0.889	6.22	0.8892
C-43	6	2.075	6.765	3.420	1.745	3.450	1.705	3.193	22.35	0.5322
C-44	9	2.630	1.880	1.055	2.500	1.855	1.015	1.823	12.76	0.2025
C-45	10	0.355	0.295	0.655	0.960	0.860	0.670	0.633	4.43	0.0633
C-46	7	0.595	1.035	1.185	0.675	1.150	0.695	0.889	6.22	0.127
C-47	4	1.725	2.385	2.340	3.460	2.350	2.195	2.410	16.87	0.6023
C-48	6	1.880	2.845	5.175	1.850	2.350	2.370	2.745	19.22	0.4575
C-49	3	1.010	0.370	1.920	1.635	1.550	3.880	1.728	12.09	0.5758
C-50	5	1.620	2.345	1.330	3.180	1.460	0.215	1.692	11.84	0.3383
<b>Generación per cápita total del distrito</b>									<b>0.43</b>	
<b>TOTALES</b>	<b>246.00</b>	<b>66.98</b>	<b>95.48</b>	<b>95.06</b>	<b>86.65</b>	<b>76.81</b>	<b>93.63</b>	<b>85.56</b>	<b>600.15</b>	


**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LUMBAOCO**  
 GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL  
 M.V. Juan B. Luis Loyola

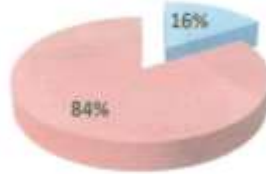
Formato N° 2 caracterización de Residuos Sólidos

Tipo de Residuos Sólido	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria (Kg.)							Total
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
1. Restos de cocina excepto	26.935	22.560	30.618	30.300	24.850	24.360	27.600	187.223
2. Huesos			0.395	0.240	0.010	0.135		0.780
3. Restos de jardín		0.070	0.045	0.115				0.230
4. Restos de servicios higiénicos	0.845	2.890	2.690	4.415	0.855	0.750	1.015	13.460
5. Papel blanco tipo bond	0.610	1.145	0.095	0.320	0.245	0.325	0.190	2.930
6. Papel periódico	0.170	0.310		0.770	0.100	0.170	0.115	1.635
7. Papel de envoltura				0.010				0.010
8. Cartón	1.815	0.550	0.455	2.750	1.660	4.500	4.940	16.670
9. Botellas plásticas transparentes	1.370	0.650	1.220	1.350		0.850	0.500	5.940
10. Envases plásticos	1.185	0.750	1.415	1.640	0.675			5.665
11. Bolsas plásticas	1.930	1.655		2.105	1.550	1.450	2.350	11.040
12. Plásticos en general		0.330	0.435	0.530	0.405	1.385	1.475	4.560
13. Tecnopor y similares	0.110	0.035	0.065	0.120	0.070	0.135	0.140	0.675
14. Jabón y artículos de jabón				0.035				0.035
15. Botellas y envases de vidrio	2.190	1.150	1.110	1.460	0.220			6.130
16. Vidrio en general								0.000
17. Latas y tapas de lata	2.395	0.750	2.770	1.535	0.770	0.650	0.490	9.360
18. Metales			0.240			0.050		0.290
19. Pilas	0.050			0.015	0.015			0.080
20. Madera y aserrín				0.085		0.020		0.105
21. Cuero								0.000
22. Tetas, textiles	0.065	0.060	0.430	0.655	0.525	0.300		2.035
23. Materia inerte				2.740	0.460	1.810	4.300	9.310
24. Otros:	1.060	12.430	4.115	3.120	5.145	5.200	3.100	34.170
<b>Total</b>								<b>312.333</b>
Peso Volumetrico (PV)	Peso Volumetrico diario							PV. Promedio
	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
	958.60	1,108.75	652.24	587.92	641.36	563.26	802.55	759.24


 MUNICIPALIDAD LOCAL DE LUJÁN  
 PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
 SERVICIO DE DESARROLLO SOCIAL  
 M.V. Juan B. Luis Lorenzini  
 LEGISLANTE

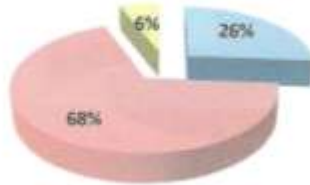
## CARACTERISTICAS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Personas Encuestadas



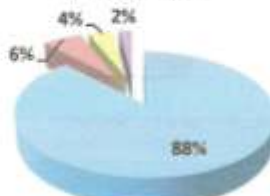
■ Hombres :

De quién es la responsabilidad de mantener limpia la ciudad ?



■ Municipalidad y poblacion ■ Municipalidad ■ poblacion

Cada cuánto tiempo la Municipalidad recoge la basura de su casa ?



■ diario ■ interdiario ■ nunca ■ 2 veces x sem.



INSTITUCIÓN PROVINCIAL DE LABORES  
 GENERAL DE DESARROLLO SOCIAL  
 M. V. José M. López Ferragut

