

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL CENTRO POBLADO SAN  
JERÓNIMO DE SAYÁN, DISTRITO DE SAYÁN, PROVINCIA DE  
HUAURA, DEPARTAMENTO DE LIMA**

**Presentado por**

**JENNY CARLESI CHÁVEZ BENITES**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE**

**INGENIERA AMBIENTAL**

**Lima - Perú**

**2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL CENTRO POBLADO SAN  
JERÓNIMO DE SAYÁN, DISTRITO DE SAYÁN, PROVINCIA DE  
HUAURA, DEPARTAMENTO DE LIMA**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE

**INGENIERA AMBIENTAL**

Presentado por

**JENNY CARLESI CHÁVEZ BENITES**

Sustentada y aprobada ante el Siguiete jurado

---

Dra. Rosemary Vela Cardich  
PRESIDENTE

---

Mg. Sc. Armando Aramayo Bazetti  
MIEMBRO

---

Mg. Quim. Mary Flor Césare Coral  
MIEMBRO

---

Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua  
PATROCINADOR

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres por su gran apoyo incondicional en todo momento de mi vida y a quienes debo mis logros

A mi esposo y a mi hijita, que viene en camino, que fueron mi motivación.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Dra. Cecilia Fox Joo, mi ex jefa y amiga, por su comprensión y apoyo en la realización de mi tesis.
- A la Municipalidad Distrital de Sayán, Gerencia de Servicios Público, ya que el estudio se desarrolló gracias a su interés y cooperación.
- A Leslie Vásquez, Ing. Ambiental de la Municipalidad distrital de Sayán por su colaboración y apoyo durante todo el desarrollo de la tesis.
- Al Consorcio Supervisor Huaura, por la comprensión y los permisos concedidos.
- A mis padres y hermanos por todo su apoyo.
- Al Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua, patrocinador de la presente tesis, por su apoyo, paciencia, y darme la oportunidad de titularme.
- A la Dra. Rosemary Vela Cardich, presidente del jurado de la presente tesis, por su disposición y apoyo.
- A la Mg. Quím. Mary Flor Césare Coral y al Mg. Sc. Armando Aramayo Bazetti, miembros del jurado, por su apoyo y tiempo brindado hasta la sustentación de la presente tesis.

## **RESUMEN**

La finalidad de este trabajo de investigación es determinar una propuesta para el adecuado manejo de los residuos sólidos municipales en el centro poblado San Jerónimo de Sayán. La metodología aplicada consistió en cuatro fases: (1) la caracterización de los residuos sólidos municipales (trabajo de campo), (2) el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos municipales (trabajo de campo), (3) la fase de cálculos y resultados. Finalmente (4) la elaboración de la propuesta del plan de manejo de los residuos sólidos para el centro poblado. Para la determinación del tamaño de muestra y la toma de datos se siguieron las recomendaciones del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente [CEPIS] (2004) y el Ministerio del Ambiente [MINAM] (2014); el tamaño de la muestra fue de 76 domiciliarias y 35 muestras no domiciliarias, entre estas últimas se consideraron las Instituciones educativas, restaurantes, el mercado municipal, contenedores de almacenamiento público de residuos y los residuos provenientes del barrido de calles; con la finalidad de determinar la generación per cápita municipal (GPCm) por día, la cantidad y tipo de residuos que se genera en el centro poblado. Los resultados obtenidos determinaron que la GPCm del centro poblado San Jerónimo de Sayán es de 0.718 kg/hab/, donde la generación domiciliaría representa el 90.98 %, seguida de las instituciones educativas que representan el 2.71%, el mercados de abastos y restaurantes con un 2.28% y 2.33% respectivamente. En cuanto a composición la mayor parte de los residuos son orgánicos, sobre todo en el mercado municipal con 90.73% y los restaurantes con 71.98%. En cuanto a los residuos inorgánicos reaprovechables a nivel municipal se tiene un 17.27%, de los cuales el vidrio con 4.61% es el más representativo. El plan propuesto incorpora programas de sensibilización, segregación en la fuente, almacenamiento selectivo, mejoramiento del servicio de barrido, recolección selectiva de residuos, reaprovechamiento de los residuos mediante la segregación y el compostaje y la conversión del botadero municipal para la disposición final adecuada de los residuos.

Palabras claves: Residuos sólidos municipales, manejo de residuos, educación ambiental.

## **SUMMARY**

The purpose of this research is to determine a proposal for the proper management of municipal solid waste in the populated center San Jeronimo de Sayan. The methodology consisted of four phases: (1) characterization of municipal solid waste (fieldwork), (2) diagnosis of the current situation of the management of municipal solid waste (fieldwork), (3) the stage of calculations and results and finally (4) the preparation of the draft plan of management of solid waste for the population center. To determine the size of sample and data collection, the recommendations of the Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences [CEPIS] (2004) and the Ministry of Environment [MINAM] (2014) followed. The sample size was 76 home and not home 35 samples, among the latter educational institutions, restaurants, municipal market, public storage containers of waste and waste from street sweeping were considered; in order to determine the local per capita generation (GPCM) per day, the amount and type of waste that is generated in the population center. The results determined that GPCM of populated center San Jeronimo de Sayan is 0.718 kg / person / day, where the generation home represents 90.98%, followed by the educational institutions they represent the 2.71%, the food markets and restaurants with 2.28% and 2.33% respectively. In composition most are organic waste, especially in the municipal market with 90.73% and 71.98% restaurants. As for inorganic waste reusable at the municipal level it has a 17.27%, of which 4.61% glass is the most representative. The proposed plan includes awareness programs, segregation at source, selective storage, improved scanning service, selective waste collection, reuse of waste through segregation and composting and conversion of municipal dump for proper disposal of waste.

**Keywords:** municipal solid waste, waste management, environmental education.

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	IV
<b>SUMMARY</b> .....	V
<b>INDICE DE ANEXOS</b> .....	IX
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	X
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	XII
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	3
2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS.....	3
2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	3
2.1.3. EL CICLO DE VIDA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	5
2.2. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	6
2.2.1. JERARQUÍA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8
2.2.2. REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS.....	9
2.2.3. EL COMPOSTAJE COMO TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS.....	10
2.3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.....	12
2.3.1. PLANIFICACIÓN.....	13
2.3.2. DISEÑO.....	13
2.3.3. EJECUCIÓN.....	14
2.3.4. ETAPA DE GABINETE.....	14
2.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	14
2.4.1. PLANIFICACIÓN.....	14
2.4.2. DISEÑO Y MEJORAMIENTO.....	15

2.4.3.	CONSTRUCCIÓN.....	15
2.4.4.	OPERACIÓN Y EVALUACIÓN.....	15
2.5.	PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	16
2.6.	RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL PERÚ.....	18
2.6.1.	NORMATIVA AMBIENTAL PERUANA Y ASIGNACIÓN DE COMPETENCIAS APLICABLE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.....	20
2.6.2.	ASIGNACIÓN DE COMPETENCIAS EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.....	24
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
3.1.	INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	27
3.1.1.	UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA.....	27
3.1.2.	POBLACIÓN.....	28
3.1.3.	DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y ALCANCE.....	30
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	30
3.3.	METODOLOGÍA.....	31
3.3.1.	COORDINACIONES CON EL GOBIERNO LOCAL.....	31
3.3.2.	RECOPIACIÓN DE DATOS Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA ZONA DE ESTUDIO. ....	31
3.3.3.	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA.....	32
3.3.4.	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN. ....	32
3.3.5.	ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA.....	37
3.3.6.	ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE SAYÁN.....	42
3.3.7.	EVALUAR LA CLAUSURA O CONVERSIÓN DEL BOTADERO UTILIZADO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAYÁN.....	42
3.3.8.	FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS. ....	43

<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	45
4.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.	45
4.2. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN.....	46
4.3. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN.....	48
4.3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN EL DISTRITO DE SAYÁN.....	48
4.3.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	50
4.3.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	54
4.3.4. BARRIDO DE CALLES .....	55
4.3.5. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.....	58
4.3.6. TRANSFERENCIA.....	60
4.3.7. REAPROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO.....	60
4.3.8. DISPOSICIÓN FINAL .....	61
4.3.9. PUNTOS CRÍTICOS .....	62
4.4. EVALUACIÓN DE LA CLAUSURA O CONVERSIÓN DEL BOTADERO UTILIZADO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN.....	63
4.5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	66
4.5.1. ALCANCE Y OBJETIVOS.....	66
4.5.2. METAS GLOBALES DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	66
4.5.3. PROPUESTAS EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.....	67
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	82
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	83
<b>VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	84
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	89

## **INDICE DE ANEXOS**

- ANEXO 1: DETERMINACIÓN DE LA LOGÍSTICA (EQUIPOS Y MATERIALES).
- ANEXO 2: MATERIALES DE CAMPO
- ANEXO 3: DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN.
- ANEXO 4: COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.
- ANEXO 5: GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.
- ANEXO 6: GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS NO DOMICILIARIOS.
- ANEXO 7: RESULTADOS DE LABORATORIO: ANÁLISIS DE HUMEDAD.
- ANEXO 8: ANÁLISIS DE LA DEMANDA, OFERTA Y CÁLCULO DEL ÁREA DE RELLENO SANITARIO.
- ANEXO 9: FICHA DE EVALUACIÓN DE BOTADEROS.
- ANEXO 10: METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE BOTADEROS: MODELO 1 Y 2.
- ANEXO 11: RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN: DOMICILIARIOS Y NO DOMICILIARIOS.
- ANEXO 12: DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS BIOCONTAMINADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.
- ANEXO 13: PLANO: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN PARA EL CORTO PLAZO.
- ANEXO 14: PLANO: PROPUESTA DE RUTA DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN PARA EL CORTO PLAZO.
- ANEXO 15: REGISTRO FOTOGRÁFICO.

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Etapas del manejo de residuos Sólidos.....	5
Cuadro 2: Problemas de salud relacionados a las etapas de gestión de residuos sólidos....	17
Cuadro 3: Asignación de competencias por tipo de residuo.....	24
Cuadro 4: Cuadro comparativo del proceso migratorio.....	29
Cuadro 5: Instituciones Educativas en San Jerónimo de Sayán.....	29
Cuadro 6: Funciones de los miembros del equipo de trabajo.....	33
Cuadro 7: Clasificación de los residuos sólidos municipales.....	36
Cuadro 8: Datos para el cálculo del área del relleno sanitario manual.....	40
Cuadro 9: Cuadro de categorización de un botadero.....	43
Cuadro 10: Datos para el cálculo de la muestra no domiciliaria.....	45
Cuadro 11: Distribución de la muestra .....	46
Cuadro 12: Distribución de la población encuestada.....	46
Cuadro 13: Personal y funciones del servicio de limpieza pública en el distrito de Sayán....	49
Cuadro 14: Maquinarias disponibles para la oficina de servicios públicos.....	49
Cuadro 15: Generación de residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán...	50
Cuadro 16: Composición física de los residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán.....	52
Cuadro 17: Densidad de los residuos sólido en el centro poblado San Jerónimo de Sayán.....	53
Cuadro 18: Generación proyectada de residuos sólidos .....	53
Cuadro 19: Balance de la etapa de almacenamiento proyectada.....	55
Cuadro 20: Distribución de las rutas de barrido .....	56
Cuadro 21: Balance de la etapa de barrido proyectada.....	57
Cuadro 22: Horario de recolección del camión compactador en el distrito de Sayán.....	58
Cuadro 23: Balance de la las etapas de recolección y transporte proyectada.....	59

Cuadro 24: Balance de las etapas de reaprovechamiento proyectada.....	60
Cuadro 25: Balance de la etapa de disposición final proyectada.....	61
Cuadro 26: Consolidado de la caracterización del botadero del centro poblado San Jerónimo de Sayán – Pampas de Maní.....	66
Cuadro 27: Metas del plan de manejo de residuos sólidos al año 2025.....	67
Cuadro 28: Adquisición de contenedores de residuos en San Jerónimo de Sayán.....	70
Cuadro 29: Incremento del personal de barrido en San Jerónimo de Sayán.....	72
Cuadro 30: Parámetros usados para el cálculo de la demanda de recolección selectiva.....	73
Cuadro 31: Demanda de recolección selectiva en el periodo del proyecto.....	73
Cuadro 32: Recolección de residuos sólidos no aprovechables al corto, mediano y largo plazo.....	75
Cuadro 33: Recolección de residuos sólidos reaprovechables al corto, mediano y largo plazo.....	75
Cuadro 34: Requerimiento de personal para el servicio de recolección selectiva.....	76
Cuadro 35: Requerimiento de personal para el servicio de reaprovechamiento.....	80

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Elementos físicos del sistema de manejo de residuos sólidos.....	7
Figura 2: Jerarquía de gestión de residuos.....	8
Figura 3: Etapas para el desarrollo del estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales.....	13
Figura 4: Mapa de la Provincia de Huaura y sus distritos.....	28
Figura 5: Composición ponderada de los residuos sólido Municipales en el centro Poblado San Jerónimo de Sayán.....	51
Figura 6: Calle El Catalino. Se observa la acumulación de basura que genera moscas y malos olores.....	62
Figura 7: Canal de principal de regadío que atraviesa el centro poblado. Se observa la acumulación de basura en las laderas del canal.....	62
Figura 8: Calle Malecón. Se observa la acumulación y quema de basura.....	63
Figura 9: Plazuela Francisco Rosas. Se observa la acumulación y quema de basura.....	63
Figura 10: Plano de Ubicación del Botadero Pampas de Maní.....	64
Figura 11: Modelo de contenedores de residuos propuestos.....	71
Figura 12: Ex vivero municipal: Área propuesta para el funcionamiento de la nueva planta de transferencia y almacenamiento de unidades y equipos del servicio de residuos sólidos Municipales.....	77
Figura 13: Propuesta para el sistema integrado de tratamiento y disposición final de los Residuos Sólidos Municipales en San Jerónimo de Sayán.....	78
Figura 14: Esquema de la planta manual de separación de residuos inorgánico propuesta.....	79

## I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional viene acompañado del incremento de la cantidad de residuos sólidos y de la problemática que su inadecuado manejo trae consigo. Por tal motivo el manejo adecuado de los residuos sólidos tiene un rol trascendental para evitar diversos problemas tanto sociales como ambientales.

En el Perú existen solamente diez rellenos sanitarios autorizados para una población que supera los treinta millones de habitantes, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA] (2015), cuatro de ellos se ubican en Lima y los restantes en diversas regiones. Según un estudio del Instituto Integración, el 48 % de la basura producida diariamente en el Perú (estimada en 18 mil toneladas) termina en los rellenos sanitarios, quedando más de la mitad, en botaderos informales, como es el caso del centro poblado San Jerónimo de Sayán.

De acuerdo a la Ley N° 27314, “Ley General de Residuos Sólidos”, las municipalidades son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generan residuos similares a estos en todo el ámbito de su jurisdicción territorial. Asimismo, en coordinación con las autoridades del sector salud, deben evaluar e identificar los espacios adecuados para implementar rellenos sanitarios, que son las infraestructuras autorizadas para la disposición final de residuos sólidos municipales.

En el caso concreto de la gestión municipal de residuos sólidos, el servicio de limpieza pública se viene realizando en la mayoría de los casos sin ninguna planificación, lo que trae por consecuencia la mala gestión de los residuos sólidos (MINAM 2014b). El centro poblado San Jerónimo de Sayán, capital del distrito de Sayán, no es ajeno a esta realidad, actualmente este centro poblado tiene deficiencias notorias en cuanto al manejo de los residuos sólidos pudiéndose observar en diferentes zonas del centro poblado puntos críticos en los que se acumulan basura, generalmente en las laderas del río y avenidas principales, así como el uso de un botadero en el cual se disponen los residuos sin las mínimas condiciones de salubridad. La necesidad de contar con un eficaz y eficiente sistema de almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos es apremiante, en zonas como

San Jerónimo de Sayán, donde los servicios tradicionales de esa índole están en un proceso de reestructuración y consolidación por ser la problemática de los residuos sólidos uno de los más críticos en cuanto a los servicios básicos de saneamiento, dada la repercusión que tiene en cuanto a la contaminación del suelo, agua y aire, así como en las condiciones de salud de la población, la calidad de vida y el medio ambiente en el distrito de Sayán.

Ante esta realidad, es necesario que se tomen medidas de planificación futura, medidas que permitan alcanzar un adecuado manejo ambiental de residuos sólidos municipales para el centro poblado, una de esas medidas es el presente trabajo de investigación en la cual se propone un plan de manejo para los residuos sólidos municipales en el centro poblado San Jerónimo de Sayán, distrito de Sayán, provincia de Huaura, departamento de Lima; de manera que la presente investigación aporte a la mejora de la gestión de los residuos sólidos generados y minimice los impactos ambientales que estos provocan al medio ambiente (suelo, aire, agua, tierra, fauna y flora) y a los seres humanos. El objetivo principal del presente trabajo de investigación es “Proponer un plan de manejo para los residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán” y los objetivos específicos son: (1) cuantificar y caracterizar los residuos sólidos municipales del centro poblado San Jerónimo de Sayán; (2) diagnosticar la gestión actual de los residuos sólidos del centro poblado San Jerónimo de Sayán; (3) conocer en base al estudio de caracterización, la categoría de relleno sanitario requerido para la disposición final adecuada de los residuos sólidos municipales generados; (4) proponer la clausura o conversión del botadero utilizado para la disposición final de los residuos sólidos del distrito de Sayán de acuerdo a la guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos (CEPIS/OPS y MINAM 2004); (5) proponer un sistema de barrido, acondicionamiento y transporte de residuos sólidos municipales del centro poblado San Jerónimo de Sayán; (6) proponer una estrategia de prevención, minimización, reducción, reciclaje y reúso de los residuos sólidos municipales para el centro poblado San Jerónimo de Sayán. (7) proponer un sistema de recuperación y disposición de materiales y componentes provenientes de los residuos sólidos municipales del centro poblado San Jerónimo de Sayán.

Por lo tanto, la importancia de la presente investigación radica en que es un instrumento de información respecto al manejo de los residuos sólidos municipales a fin de conseguir una solución ante la problemática del manejo de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS**

Existen distintas clases de residuos, de acuerdo al estado físico en que se encuentren, pueden existir los residuos sólidos, líquidos o gaseosos (Defensoría del Pueblo 2007). Los residuos sólidos, son los que serán materia del presente trabajo, y de acuerdo al artículo 14 de la Ley General de Residuos Sólidos [Ley 27314] (2000); son “sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente...”.

El Informe Defensorial N ° 125, titulado “Pongamos la basura en su lugar: propuestas para la gestión de los residuos sólidos municipales”, define los residuos sólidos como “aquellos materiales que no representan una utilidad o un valor económico para el generador”. Es decir, son los materiales inservibles o inertes generados por las unidades económicas y familias, quienes sienten la necesidad de deshacerse de estos.

Entonces, los residuos sólidos son inservibles desde el punto de vista del generador, porque estos pueden tener una utilidad económica a través de diversas actividades como el reciclaje o la producción de energía a través de su procesamiento.

#### **2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos pueden ser categorizados de distintas maneras, atendiendo a criterios como el origen de los mismos, por el tipo de manejo que se les da y por el tipo de descomposición que estos tienen. Para efectos de la LGRS y su reglamento, los residuos sólidos se clasifican según su origen en los siguientes:

- a. Residuos domiciliarios: Es definido por la ley como “aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares”.

- b. Residuos comerciales: Estos tienen su origen en bienes y servicios, como mercados, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, hoteles, oficinas, entre otras actividades comerciales y laborales análogas, estos por lo general comprenden papel, plásticos, restos de embalajes, restos de aseo personal, latas, entre otros.
- c. Residuos de limpieza de espacios públicos: “Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas” (Defensoría del pueblo, 2007, p.16).
- d. Residuos de establecimientos de atención de salud: Son los que se originan en centros de salud en general como clínicas, hospitales, postas, policlínicos o incluso casas particulares que brindan algún servicio de salud. A estos residuos se les considera peligrosos por ser fuentes infecciosas o citostáticas, por su composición orgánica con cargas patógenas elevadas y de alto riesgo para la salud de la población. Los residuos hospitalarios pueden comprender desde residuos tipo residencial o doméstico hasta residuos de tipo médico que contienen elementos o una composición peligrosa. La Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA, da las directrices para la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.
- e. Residuos industriales: Son generadas por diversas actividades o ramas industriales, estos comúnmente se encontrarán como: lodos, cenizas, desechos metálicos, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, etc., los que, a su vez, están mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, etc., comprendiendo, normalmente, los residuos considerados peligrosos.
- f. Residuos de las actividades de construcción: Son residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.
- g. Residuos agropecuarios: Son los originados por la realización de actividades agrícolas y pecuarias. El Decreto Supremo N° 016-2012-AG - Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, señala que los residuos agropecuarios son aquellos que provienen de las actividades agrícolas, forestales, ganaderas, avícolas y de centros de faenamiento de animales y por encontrarse dentro del ámbito del Ministerio de Agricultura se regulan conjuntamente: los residuos sólidos agroindustriales, provenientes de los establecimientos de procesamiento de productos agrícolas; y los de otras actividades, como las de producción y transformación primaria forestal e irrigaciones (Dulanto 2013).
- h. Residuos de instalaciones o actividades especiales

Esta categorización es importante ya que la LGRS y sus modificatorias se basan en esta categorización para asignar competencias a los distintos niveles de gobierno en el Perú (Dulanto 2013).

La LGRS también define, adicionalmente a los mencionados anteriormente, a los residuos peligrosos, e indica que: “se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad”. Estos son aquellos residuos que por su naturaleza pueden ocasionar muerte o enfermedad si son manejados inapropiadamente.

Para efectos del presente trabajo, es relevante considerar los residuos del ámbito municipal, que de acuerdo a la LGRS, corresponden a los de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos. A ello habría que agregarle los residuos provenientes de la limpieza pública.

### **2.1.3. EL CICLO DE VIDA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos surgen como sub productos, que son considerados desechos, luego de haber realizado un proceso; luego del cual, se inicia otro proceso o ciclo encaminado a la disposición final de los mismos o su reutilización. De esta manera, podemos considerar que los residuos sólidos tienen un ciclo de vida.

La LGRS menciona diez etapas en el manejo de los residuos sólidos, los cuales se muestran en el Cuadro 1:

**Cuadro 1: Etapas del manejo de residuos sólidos.**

<b>Etapas</b>	<b>Definición</b>
Minimización de residuos	Reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método técnica utilizada en la actividad generadora.
Segregación en la fuente	Agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
Almacenamiento	Acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
Recolección	Recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado y continuar su posterior manejo en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.

Continuación.

Re- aprovechamiento	Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye un residuo sólido. Ejemplo: reciclaje, recuperación o reutilización.
Comercialización	Se refiere a la compra y/o venta de los residuos sólidos recuperables para obtener un beneficio económico.
Transporte	Actividad que desplaza a los residuos sólidos desde su fuente de generación hasta su punto de destino, sea éste estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.
Transferencia	Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.
Tratamiento	Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.
Disposición final	Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria ambientalmente segura.

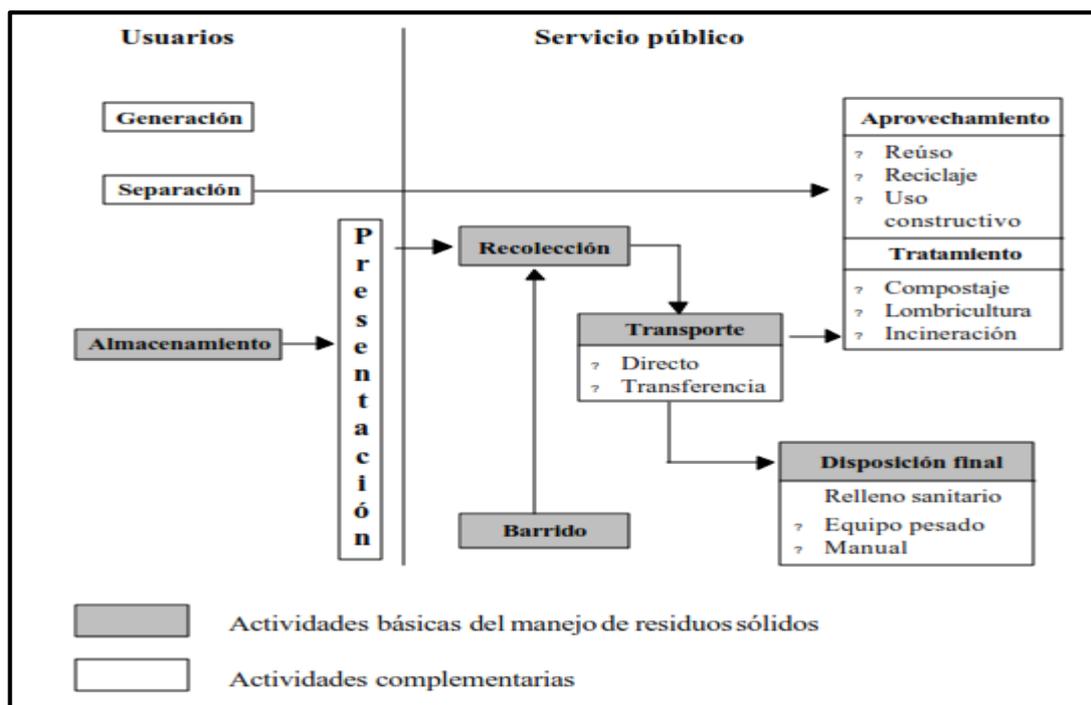
FUENTE: MINAM 2010. Guía de Capacitación a Recicladores para su Inserción en los Programas de Formalización Municipal.

## 2.2. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión integral de los residuos sólidos implica considerar todas las etapas del manejo de los residuos sólidos como un todo, de tal modo que se aborde el problema ambiental de los residuos sólidos de manera mucho más eficiente (MINAM 2009).

Para ofrecer una solución integral al problema de manejo de residuos sólidos, las alternativas deben incluir los elementos imprescindibles, es decir, aquellos que no pueden faltar en el sistema, como son la recolección, el transporte y la disposición final, complementados por estaciones de transferencia, almacenamiento temporal, separación centralizada o en el punto de origen y compostaje por la comunidad o municipio. En la Figura 1 se describen los

elementos físicos que componen un sistema de gestión de residuos sólidos y sus interrelaciones.



**Figura 1: Elementos físicos del sistema de manejo de residuos sólidos.**

FUENTE: CEPIS/OPS 2002a. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales.

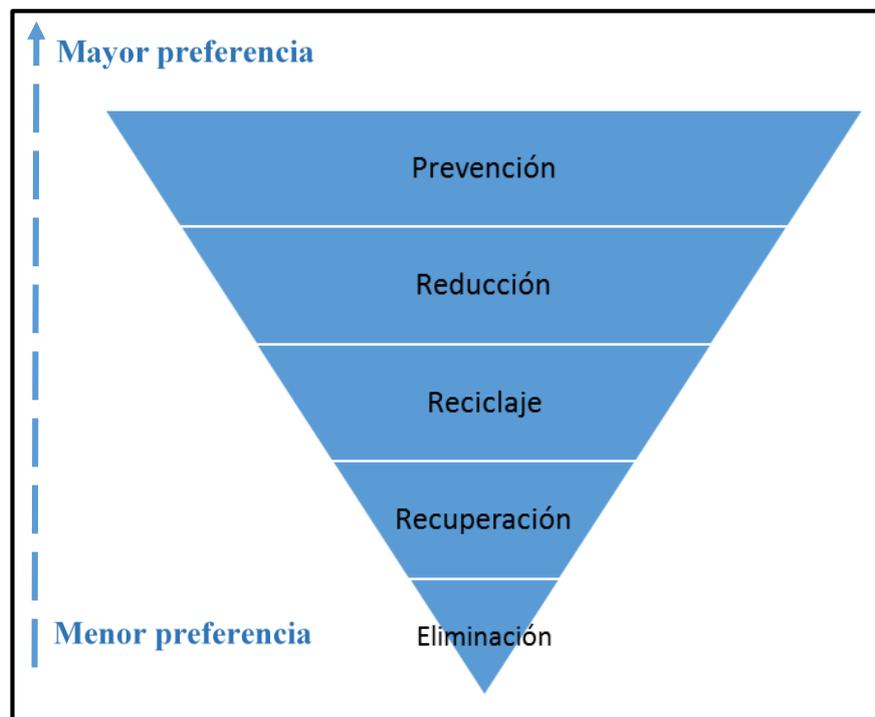
Es así, que el manejo integral de residuos sólidos implica aplicar técnicas, tecnologías y programas para lograr objetivos y metas óptimas para una localidad en particular; Definiendo, en primer lugar, una visión que considere los factores propios de cada localidad para asegurar su sostenibilidad y beneficios. Después, se debe establecer e implementar un programa de manejo para lograr esta visión. Este programa debe optimizar, en lo posible, los siguientes aspectos, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID 2003):

- Aspectos técnicos: La tecnología debe ser de fácil implementación, operación y mantenimiento; debe usar recursos humanos y materiales de la zona y comprender todas las fases, desde la producción hasta la disposición final.
- Aspectos sociales: Se debe fomentar hábitos positivos en la población y desalentar los negativos; se promoverá la participación y la organización de la comunidad.
- Aspectos económicos: El costo de implementación, operación, mantenimiento y administración debe ser eficiente, al alcance de los recursos de la población y económicamente sostenible, con ingresos que cubran el costo del servicio.

- Aspectos organizativos: La administración y gestión del servicio debe ser simple y dinámico.
- Aspectos de salud: El programa deber pertenecer o fomentar un programa mayor de prevención de enfermedades infecto-contagiosas.
- Aspectos ambientales: El programa debe evitar impactos ambientales negativos en el suelo, agua y aire.

### 2.2.1. JERARQUÍA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La jerarquía de gestión de residuos indica un orden de preferencia de medidas que conducen a reducir y gestionar los residuos, y suele presentarse esquemáticamente como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2: Jerarquía de gestión de residuos.**

FUENTE: PNUMA 2013. Guía para la Elaboración de Estrategias nacionales de Gestión de residuos.

La jerarquía de residuos se presenta como una pirámide invertida priorizando las siguientes medidas:

- **Prevenición:** Porque el propósito primordial de la política es principalmente tomar medidas para evitar que se generen residuos.
- **Reducción:** Consiste en reducir los residuos (por ejemplo, a través de la reutilización).

- El reciclaje, incluido el compostaje o la digestión anaeróbica: Consiste en recoger, ordenar, procesar y convertir materiales en productos útiles.
- Recuperación como valorización de materiales y energía. La valorización de materiales implica desmontar y clasificar los productos desechados para separar los materiales útiles, limpiarlos y prepararlos para su reutilización. La valorización energética considera antes de la eliminación de residuos sin valorización energética, la incineración o combustión convencional (oxidativa) con valorización energética, la pirólisis, la gasificación y otras tecnologías como la digestión anaeróbica y la fermentación, las cuales producen metano y etanol, respectivamente, que luego se puede utilizar para generar energía.
- Eliminación: proceso situado en la parte inferior de la jerarquía, es la opción de gestión que se utiliza para la fracción restante de residuos cuando se han agotado todas las formas anteriores de desviación, reutilización y valorización. También cumple con la importante función de eliminar los materiales no deseados del ciclo de vida para un almacenamiento final seguro.

A menudo, se utiliza una versión abreviada de la jerarquía de residuos como herramienta de comunicación, conocida como las “tres erres” (3R), que se refieren a las alternativas “reducir, reutilizar, reciclar”, por orden de preferencia.

### **2.2.2. REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS**

El abastecimiento de materias primas no es ilimitado y la recuperación de lo que se considera como residuo constituye un elemento esencial para la conservación de los recursos naturales; por lo tanto, su reúso, reciclaje y empleo constructivo constituye una actividad importante en la gestión integral de los residuos sólidos municipales (CEPIS/OPS 2002a).

Algunas de las ventajas que le podría reportar al municipio la recuperación materiales en el origen son:

- Generar empleo organizado por medio de grupos cooperativos.
- Reducir el volumen de residuos sólidos municipales.
- Disminuir las necesidades de equipo recolector.
- Aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios y, por lo tanto, disminuir la demanda de terrenos, que son cada día más escasos y costosos.
- Disminuir los costos por la prestación del servicio de aseo urbano.

- Conservar los recursos naturales y proteger el ambiente.

### **El reúso o reutilización**

Un primer nivel de recuperación es el reúso, es decir, la utilización directa de un producto o material sin cambiar su forma o función básica. Un ejemplo es el reúso de envases como botellas, frascos de plástico y metal o cajas de cartón y madera.

### **El reciclaje**

El reciclaje es un proceso mediante el cual los residuos se incorporan al proceso industrial como materia prima para su transformación en un nuevo producto de composición semejante (vidrios rotos, papel y cartón, metales y plásticos, etc.).

El reciclaje supone cambiar tanto la forma como la función del producto original. Por ejemplo, las llantas usadas se cortan para hacer suelas de zapatos. Los textiles se transforman en trapos para desempolvar, en rellenos de almohadas o en retazos para cobijas y alfombras.

### **Uso energético y constructivo**

Un tercer nivel de recuperación transforma el desecho en un material o una forma de energía diferente. Puede que el nuevo material sea un elemento recuperado o una sustancia relativamente homogénea utilizables como fuentes de energía (por ejemplo, gas combustible o biogás, producido por la digestión anaerobia de los residuos orgánicos y la recuperación de calor proveniente de la incineración de la basura). Asimismo se trata del uso constructivo y de la transformación de RSM en diferentes productos (recuperación de terrenos mediante la construcción de rellenos sanitarios, muros de contención con llantas usadas de automotores y conversión de desechos orgánicos en compost).

### **2.2.3. EL COMPOSTAJE COMO TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS**

El compostaje es un proceso mediante el cual el contenido orgánico de la basura se reduce por la acción bacteriológica de microorganismos contenidos en los mismos residuos orgánicos, de lo que resulta un producto denominado compost, que es un material similar al humus y mejora los suelos, además puede tener un valor comercial. Sin embargo, este valor suele ser menor que el costo de producción, por lo que este sistema debe ser subsidiado por el municipio.

## **Proceso de compostaje**

- Acondicionamiento: necesario para separar las impurezas provenientes con los residuos.
- Biodegradación: etapa en la que se genera la aireación a través de pilas o sistemas de aireación forzada. Durante esta etapa es importante controlar la temperatura, ya que es un factor condicionante para el crecimiento de determinados microorganismos fundamentales para la degradación de la materia orgánica. Esta etapa termina al estabilizarse el material. El compostaje aún no es completo.
- Maduración: etapa de mayor duración donde aumenta la cantidad de nutrientes presentes en el compost. El material se encuentra bien degradado y la materia prima original ya no se identifica.
- Acondicionamiento final: se realiza el cribado final del material, para separar las últimas impurezas presentes y lograr un producto más homogéneo con mayor facilidad de posterior venta.

## **Ventajas ambientales**

- Cierre del ciclo de la materia orgánica.
- Recuperación y reciclaje de recursos naturales.
- Reducción de la cantidad de residuos sólidos urbanos destinados a vertedero e incineración, evitando así problemas de contaminación de suelos por lixiviados orgánicos y emisiones provenientes de la descomposición en vertederos y la quema en incineradoras.
- El compost fruto de este proceso favorece la productividad de la tierra sin contaminarla con químicos dañinos para los ecosistemas que acaban incorporándose a nuestra cadena alimentaria.

## **Sistemas de compostaje**

Existen numerosos métodos para transformar materiales orgánicos mediante el compostaje, casi todos ellos se basan en el control de la aireación ya que su mayor control acelera el proceso (Junta de Andalucía 2014).

- En pilas o montones dinámicos donde el material se dispone en largas pilas o montones de 2 a 4 metros de altura, que pueden estar cubiertas o no. La aireación se lleva a cabo por convección natural ayudada por volteos periódicos. La frecuencia de los volteos depende de la humedad, textura y estabilidad de la mezcla y se realiza para controlar la aireación. Estos volteos se realizan con varios objetivos: control del olor, mayor

velocidad de transformación y control de insectos. Es el método más económico en cuanto a consumo de energía.

- En pilas estáticas aireadas por insuflación donde la pila de compost permanece estática a lo largo del proceso de compostaje. El aire se introduce a través de un sistema situado en el suelo bajo la pila. La corriente de aire puede ser positiva (insuflación) o negativa (aspiración), esta última se suele utilizar en situaciones en las que es necesario controlar el olor del compost. El proceso requiere una inversión y mantenimiento mayores que en el sistema anterior pero el coste de mano de obra es más bajo.

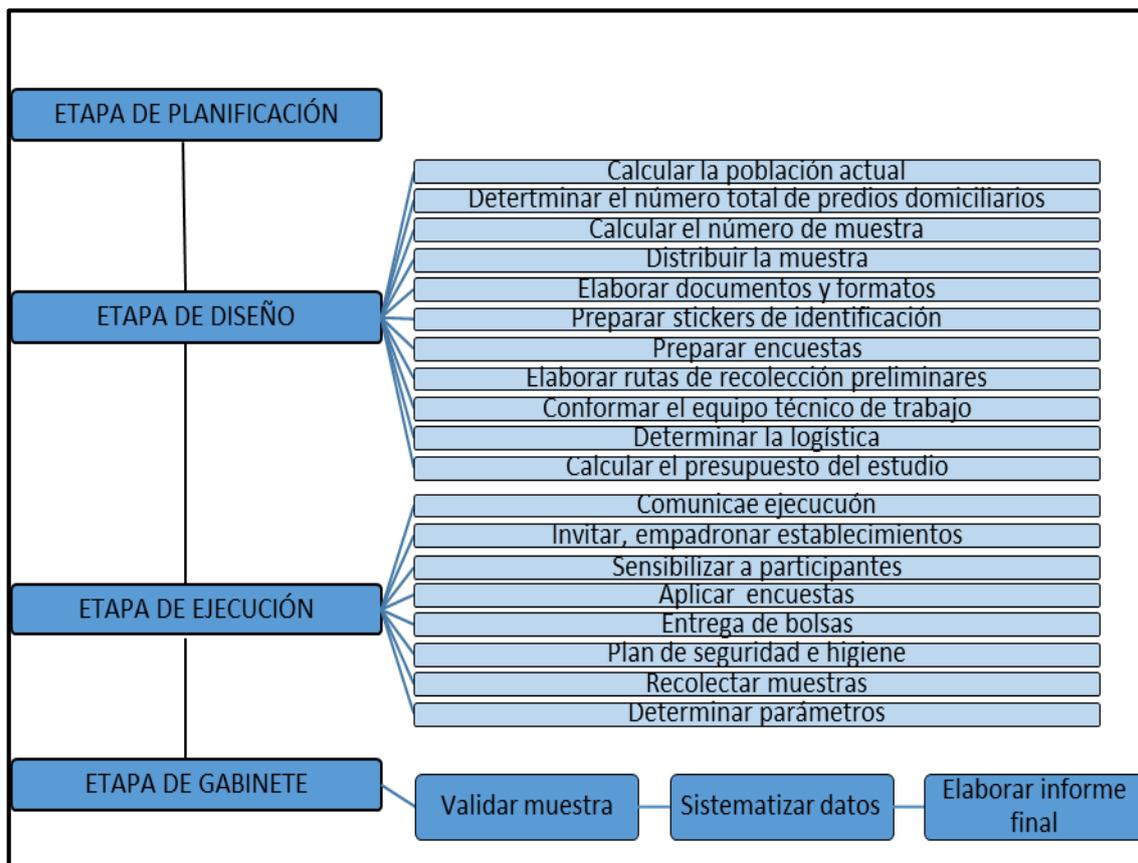
En reactores o contenedores, aplicado cuando se requieren tasas elevadas de transformación y condiciones muy controladas. El compost se hace “rápidamente”. Son sistemas más complejos y son más costosos de construir, operar y mantener. Permite una amplia gama de diseños ya sean horizontales o verticales y normalmente están provistos de un sistema de agitación que permita una aireación y homogeneización de la masa. Su utilización está indicada en el caso de mezclas complejas con algún tipo de dificultad. La finalidad de estas metodologías es acelerar el proceso de transformación. Se consiguen tasas de procesado de hasta una semana frente a los sistemas tradicionales que duran entre uno y tres meses. En casi todos los casos la fase de maduración o estabilización del producto se lleva a cabo fuera del reactor en el exterior y frecuentemente con el sistema de pilas o montones al que se realiza algún volteo de homogeneización final

### **2.3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.**

El estudio de caracterización es parte importante dentro de la planificación del manejo integral de los residuos sólidos municipales, ya que a partir de ella se podrá elaborar un diagnóstico adecuado de la gestión actual de los mismos, permitiendo la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera.

El MINAM con el apoyo de diferentes organismos como el MINSA, ha desarrollado materiales de apoyo para la gestión de los residuos sólidos dirigido a los gobiernos locales y los facilitadores en la gestión de los mismos como por ejemplo tenemos la “Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales” (MINAM 2014c), en la cual se detallan recomendaciones para la elaboración

de estudios de caracterización. En la Figura 3 se muestra el flujogramas de las etapas que comprende el estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales (EC\_RSM).



**Figura 3: Etapas para el desarrollo del estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales.**

FUENTE: MINAM 2014c. Guía Para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales. Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales.

### 2.3.1. PLANIFICACIÓN

En esta etapa se realizan las coordinaciones generales con las personas interesadas y el gobierno local, determinación de las áreas del gobierno local que participaran en el estudio y la realización del plan de trabajo en el cual se determinarían las actividades necesarias para lograr el objetivo asignando, responsabilidades y plazos.

### 2.3.2. DISEÑO

Esta etapa comprende la realización de todos los cálculos necesarios para poder dimensionar el estudio de caracterización domiciliario y no domiciliario, para posteriormente determinar los recursos logísticos y presupuesto requerido.

En esta etapa se determinará el tamaño y distribución de la muestra adecuado para la realización del estudio de caracterización, utilizando como datos de entrada los últimos censos realizados por fuentes confiables como por ejemplo el INEI.

La ecuación propuesta para el cálculo del tamaño de muestra (Sakurai, Kinutoshi 1993 citado por MINAM 2014c), es la siguiente:

### **2.3.3. EJECUCIÓN**

Esta etapa comprende las actividades relacionadas con el estudio propiamente dicho del estudio de caracterización, es una etapa netamente de campo en la cual se realiza el comunicado, empadronamiento de participantes, concientización, encuestas a la población sobre residuos sólidos; Se realiza la toma de muestras y el registro de datos para la obtención de la generación y caracterización de residuos sólidos, que son materia del estudio.

### **2.3.4. ETAPA DE GABINETE**

Es la etapa final durante el EC-RS donde se procesa y sistematiza la información recolectada en la etapa anterior, generando como producto el Informe de Caracterización de los Residuos Sólidos.

## **2.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El plan de manejo integral de residuos sólidos debe incluir una serie de etapas como son: planificación, diseño, construcción, operación y evaluación; los cuales, representan un ciclo que debe repetirse periódicamente de tal forma que permita una revisión y ajuste constante del sistema (USAID 20043).

Cada etapa deberá contemplar los aspectos técnicos, institucionales, administrativos, legales, de participación del sector privado, de participación pública, y financieros del manejo de residuos sólidos. A continuación, se describen algunos de los elementos que podría considerarse en cada etapa del manejo.

### **2.4.1. PLANIFICACIÓN**

- Diagnóstico: Sebe considerar las condiciones demográficas y cartográficas urbanas del municipio y datos de generación, composición y densidad volumétrica de los residuos sólidos. Además, es necesario obtener datos de los niveles de recolección, reciclaje, transferencia y disposición.

- Programa de participación pública.
- Establecer el plan de acción: Se preparan planes y se establecen prioridades, pasos y responsabilidades para mejorar el manejo técnico, institucional, legal, económico, social, ambiental y administrativo.
- Análisis de alternativas para los sitios de disposición final. El paso más crítico y potencialmente conflictivo en la planificación e implementación de un programa de manejo integral de los residuos sólidos es la ubicación y compra del sitio de disposición final. La alternativa ideal debe ser aceptable en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales.
- Evaluación del marco institucional.
- Estudio de mercado de materiales reciclables y de compost.
- Mejoras en los sistemas de administración y manejo financiero.
- Clausura de sitios de disposición final ilegales.
- Mejoras en el manejo del sitio de disposición final.

#### **2.4.2. DISEÑO Y MEJORAMIENTO**

- Análisis de alternativas para el diseño del sistema de aseo público.
- Inicio del programa de educación comunitaria.
- Selección del sitio de disposición final.
- Priorización e inicio del cierre de sitios ilegales de disposición.
- Gestión para la compra del terreno para el sitio de disposición final.
- Diseño final.
- Análisis y diseño de rutas de recolección.

#### **2.4.3. CONSTRUCCIÓN**

- Establecimiento de nuevos arreglos institucionales.
- Compra de nuevos equipos de recolección.
- Construcción de la primera fase del sitio de disposición final y del camino de acceso.
- Establecimiento de centros de transferencia y de acopio de materiales.

#### **2.4.4. OPERACIÓN Y EVALUACIÓN**

- Clausura del anterior sitio de disposición final.
- Continuación del programa de educación comunitaria.

- Establecimiento del programa de reciclaje, con apoyo a las microempresas.
- Evaluaciones periódicas del funcionamiento del sistema, incluido el monitoreo ambiental.

## **2.5. PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Cuando el hombre apareció, los residuos eran básicamente orgánicos, siendo por lo tanto perfectamente asumidos por el medio ambiente. Con la Revolución Industrial se produjo una auténtica explosión demográfica y económica; con lo cual los hábitos de consumo, la composición, volumen y complejidad de residuos sólidos cambiaron impactando en el ambiente y en la salud de las personas. De ahí la importancia de una gestión eficiente de los mismos; la cual implica manejar tareas con un alto nivel de complejidad como el transporte o la disposición final de los mismos.

A este increíble aumento en la cantidad de la basura generada por la humanidad, los países desarrollados respondieron con diferentes prácticas que tuvieron un impacto en el medio ambiente. Podemos mencionar a la incineración de la basura, práctica que aún con la adecuada utilización de filtros, termina contaminando el medio ambiente. Otras prácticas aún más contaminantes han sido utilizadas como el vertimiento de residuos sólidos hacia lagos, ríos y océanos, así como la movilización de desechos desde países industrializados hacia países sin la capacidad para su adecuada disposición.

En el Perú, el Informe Defensorial N° 125, señala que los residuos sólidos contaminan el aire, generan dioxinas, contaminan el suelo debido que los químicos que los componen son lixiviados, contaminan aguas superficiales y subterráneas cuando los residuos son vertidos, entre otros efectos.

Estas situaciones producen enfermedades que afectan a los pobladores más vulnerables, que son aquellos que están en situación de pobreza. Comenzando por los trabajadores de las empresas prestadoras o comercializadores de residuos sólidos, hasta los pobladores ubicados en los alrededores de botaderos informales, una gestión inadecuada de residuos puede tener un impacto considerable en la salud humana. Otro problema importante es el de los vectores; es decir, el de aquellas entidades biológicas o medios que sirven como vía de entrada y propagación de microorganismos patógenos obtenidos a través de residuos sólidos

La preocupación por la gestión de residuos sólidos y su impacto en el ambiente y salud de las personas, es un tópico que ha trascendido el nivel local, regional o nacional.

Otro punto importante mencionado anteriormente, es que ahora la basura es más diversa y más tóxica. Por dichas razones existen importantes tratados internacionales que han tratado en mayor o menor medida la regulación de la gestión de residuos sólidos.

En la misma línea, podemos considerar que el tema de la basura ya no es un tema de mera recolección y ubicación de la misma. Actualmente, hablamos de la “gestión ambiental en el ámbito de las basuras” o “gestión de residuos sólidos”, lo cual implica considerar no solo el problema de su disposición final, sino la carga, los impactos ambientales, el peligro a la salud humana que su formación dejó y la estela ambiental dejada tras de sí (Giraldo 2003).

De acuerdo con el análisis sectorial de residuos sólidos del Perú (DIGESA 1998), el manejo inadecuado de los residuos sólidos conllevan a riesgos importantes en el ambiente y la salud en el corto y largo plazo. Dentro de los problemas ambientales menciona los siguientes:

- Contaminación del aire por quema de basura y potenciales incendios.
- Polución de aguas superficiales y modificación de sistemas naturales de drenaje por el vertido de residuos en cuerpos de agua.
- Deterioro de la calidad de aguas subterráneas, por inadecuada disposición final y por inadecuado tratamiento de lixiviados en rellenos sanitarios.
- Degradación de suelos, sobre todo por residuos peligrosos
- Contaminación de alimentos, especialmente en crianza de ganado porcino.
- Deterioro del paisaje.
- Malos olores y ruidos.

Así, tenemos que en todas las fases de la gestión de residuos sólidos puede existir peligro: desde la etapa de generación de los residuos por los mismos por los pobladores, ya que por desconocimiento pueden manipular residuos peligrosos, hasta la disposición final en botaderos, lo cual puede terminar causando plagas y enfermedades como se muestra en el Cuadro 2.

**Cuadro 2: Problemas de salud relacionados a las etapas de gestión de residuos sólidos**

<b>Etapa</b>	<b>Problema ambiental</b>	<b>Riesgo a la salud</b>
Generación y almacenamiento in situ.	Proliferación de vectores (Insectos, ratas, roedores menores y organismos patógenos). Malos olores.	Enfermedades gastroentéricas y molestias.

Continuación.

Disposición inadecuada en la vía pública.	Proliferación de vectores. Malos olores. Deterioro del ornato y el paisaje. Reducción del valor del suelo.	Enfermedades gastroentéricas y molestias.
Recolección, transporte y almacenamiento en plantas de transferencia.	Deterioro del ornato, ruido y malos olores.	Molestias. Enfermedades infecto-contagiosas. Problemas y accidentes durante la recolección y transporte (problemas ergonómicos, de tránsito, heridas punzo-cortantes y por atracción).
Segregación y reciclaje.	Reúso de envases y contenedores de productos químicos. Alimentación de ganado porcino con residuos orgánicos. Aplicación de compost contaminado al suelo.	Intoxicaciones y cisticercosis.
Tratamiento y disposición final.	Contaminación del suelo, del aire, de aguas superficiales y aguas subterráneas. Modificación de los sistemas de drenaje (alcantarillas públicas, canales y cauces de los ríos). Degradación del paisaje e incendios.	Enfermedades gastroentéricas, respiratorias y alergias. Enfermedades transmitidas por animales. Intoxicaciones y molestias.

FUENTE: DIGESA, citado por Dulanto 2013. Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente.

## 2.6. RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL PERÚ

Como se ha mencionado líneas arriba, una de las causas principales en el aumento del volumen y la peligrosidad de los residuos sólidos es el avance tecnológico, el cual se debe en gran parte a la actividad empresarial que se encuentra concentrada en las ciudades.

Esta situación no es ajena al Perú. El MINAM (2013b), señala que el promedio de residuos sólidos municipales por habitantes se calculaba en 0.52 kg /hab al día en el 2010, mientras que en el 2011 dicha cantidad subía a 0.61 kg /hab al día.

Este resultado es una clara muestra de que hoy en día las ciudades en nuestro país son las grandes generadoras de residuos sólidos, y que hay una tendencia hacia el crecimiento de los residuos. Por ende, las autoridades a cargo de esta clase de residuos, es decir, las municipalidades, tienen una gran responsabilidad en su gestión y regulación.

La mayor parte de los residuos producidos en las ciudades son residuos de carácter doméstico, cuyo tratamiento y gestión está bajo la competencia de las municipalidades distritales y provinciales, en las cuales hay claras muestras de que no se está manejando adecuadamente las competencias asignadas, pero que tampoco cuentan con los recursos suficientes o no los administran correctamente (Dulanto 2013).

La situación del inadecuado financiamiento vs. el aumento poblacional ha sido adecuadamente descrita en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES): “el crecimiento poblacional sigue siendo significativo, sumándose a ello hábitos de consumo inadecuados, procesos migratorios desordenados y flujos comerciales insostenibles, que en su conjunto inciden en una mayor generación de residuos sólidos, cuyo incremento sigue siendo mayor al del financiamiento de los servicios, provocando una situación de riesgo que afecta la salud de las personas y reduce las oportunidades, agudizando la pobreza” (MINAM, 2004, p.8)

Al problema del adecuado financiamiento de los servicios de residuos sólidos podemos sumarle el de la falta de capacidades mínimas de gestión. De acuerdo con la lista oficial de municipalidades que cuentan con Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) aprobados para el año 2011, tan solo 87 de las 195 provinciales cumplían con este requisito, es decir, un poco más del 44 % de las municipalidades había cumplido con este requisito (MINAM 2013b). Sabemos que los PIGARS son un requisito mínimo que debe tener toda municipalidad para saber cómo gestionar los residuos sólidos que están en su ámbito. Si no se cuenta con este mínimo, podemos darnos cuenta del nivel de cumplimiento de la ley en esta materia y de las capacidades de gestión de las municipalidades.

Así, las municipalidades distritales y provinciales tienen una responsabilidad probada en materia de residuos sólidos.

### **2.6.1. NORMATIVA AMBIENTAL PERUANA Y ASIGNACIÓN DE COMPETENCIAS APLICABLE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

En el Perú, la gestión de los asuntos relacionados a las ciudades, entre ellos los residuos sólidos, tiene larga data. Desde los cabildos en el Perú, como su transformación a municipalidades, así como la democratización de las gestiones mediante la elección de los alcaldes, ha habido un proceso de empoderamiento de los entes sub nacionales en la toma de decisiones relacionadas con la gestión y el manejo de sus comunas.

La Constitución de 1993, presenta de manera clara a los gobiernos locales como autoridades competentes para desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de medio ambiente y sustentabilidad de los recursos naturales. Asimismo, hace referencia a la facultad para organizar, reglamentar y administrar los servicios públicos locales.

Por otra parte, la Ley General del Ambiente (LGA) también constituye una ley de referencia si queremos analizar el marco de las competencias de los gobiernos locales en materia ambiental. La primera referencia que se hace es en el artículo 52, en el que se señala que las competencias ambientales son ejercidas por gobiernos locales de conformidad con la Constitución.

La LGRS ha establecido el marco de competencias específico para las autoridades en materia de residuos sólidos. Se han establecido competencias para los tres niveles de gobierno, es decir para el gobierno nacional, los gobiernos regionales y los gobiernos locales. A nivel del gobierno nacional la competencia en materia de residuos sólidos está distribuida entre los diferentes sectores, siendo el Ministerio del Ambiente el ente rector en esta materia, pese a que el sector salud, a través de DIGESA, sigue teniendo importantes competencias en esta materia.

#### **Ministerio del medio Ambiente**

De acuerdo con la LGRS, modificada por el D.L. 1065, el Ministerio del Medio Ambiente es el ente rector en materia de Residuos Sólidos. Es un ente de coordinación entre las autoridades sectoriales y municipales que tienen roles más específicos en esta materia.

Entre sus funciones podemos señalar:

- La aprobación de la Política Nacional de Residuos Sólidos.

- Promover la elaboración de los Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS).
- Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis respecto a la gestión de residuos sólidos.
- Incorporar en el Sistema Nacional de Información Ambiental, la información referida a la gestión de Residuos Sólidos.
- Armonizar los criterios de EIA con los lineamientos de política en materia de residuos sólidos.
- Resolver en última instancia a través del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, los recursos impugnativos en materia de residuos sólidos.
- Promover la adecuada gestión de residuos sólidos mediante el Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Como podemos apreciar, el Ministerio del Medio Ambiente tiene un rol de coordinación y de director de las políticas nacionales en materia de residuos sólidos. Por eso se entiende que no cumple un rol directo en el control de la gestión de residuos sólidos, sino que más bien se encarga de fiscalizar el adecuado cumplimiento de la política nacional y de generar espacios de interrelación entre las autoridades sectoriales, gobiernos regionales y gobiernos locales, quienes tienen otro rol en esta materia (Dulanto 2013).

### **Autoridades Sectoriales**

La LGRS en su artículo 6 señala que existen diversas autoridades sectoriales que se encargan de la gestión de distintos tipos de residuos sólidos: los de origen industrial, agropecuario, agroindustrial, de construcción, de saneamiento o de instalaciones especiales. En ese sentido, cuando se traten de residuos de origen agropecuario, es evidente que el Ministerio a cargo de la gestión, entendida como normar, fiscalizar y sancionar, los residuos sólidos de este tipo, será el Ministerio de Agricultura. Cabe recalcar en este punto, que las autoridades sectoriales están definidas por la ley como los ministerios u organismos reguladores o de fiscalización correspondientes al sector involucrado.

La LGRS recalca que el hecho de que se hayan asignado competencias a las autoridades sectoriales, no opaca las funciones técnicas normativas y de vigilancia que ejerce la Dirección General de Salud (DIGESA) y la Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

## **Ministerio de Salud - DIGESA**

Entendemos que las competencias otorgadas al Ministerio de Salud, se dan bajo el supuesto que la gestión de los residuos sólidos tiene un impacto principalmente en el medio ambiente y en la salud de las personas. Así, el Ministerio de Salud a través de sus gerencias y principalmente de la DIGESA, regulará la gestión de residuos sólidos.

La DIGESA es la encargada de normar los aspectos técnico-sanitarios del manejo de residuos sólidos (incluyendo actividades de reciclaje, reutilización y recuperación), así como del manejo de residuos en establecimientos de salud y los generados en campañas sanitarias.

Además de las competencias normativas otorgadas directamente a DIGESA, el Ministerio de Salud tiene las siguientes funciones:

- Aprobar Estudios Ambientales y emitir opinión técnica favorable de los proyectos de infraestructura de residuos sólidos del ámbito municipal, previamente a su aprobación por la municipalidad provincial correspondiente.
- Aprobar Estudios Ambientales y los proyectos de infraestructura de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal que están a cargo de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos o al interior de establecimientos de atención de salud, sin perjuicio de las licencias municipales correspondientes.
- Emitir opinión técnica favorable de los Estudios Ambientales y aprobar los proyectos de infraestructura de residuos sólidos, en los casos señalados en el segundo párrafo del artículo anterior.
- Declarar zonas en estado de emergencia sanitaria por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- Administrar y mantener actualizado el registro de las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos y de las empresas comercializadoras señaladas en el Título IV de la LGRS.
- Vigilar el manejo de los residuos sólidos.

## **Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

La gestión de residuos sólidos siempre implicará en la mayoría de veces que los residuos sean trasladados desde el punto de generación, hacia otros puntos. Por tal motivo la LGRS especifica que su competencia es para normar, autorizar y fiscalizar el traslado de los residuos sólidos peligrosos en las vías de carácter nacional, mientras que en el caso de las

vías de carácter regional, el transporte será autorizado en coordinación con los gobiernos regionales.

### **Gobiernos Regionales**

Los gobiernos regionales, de acuerdo con la Constitución, la Ley de Bases de la descentralización (LBD) y la Ley General del Ambiente (LGA), son competentes en materia de medio ambiente y por ende, en materia de residuos sólidos.

La Ley General de Residuos Sólidos otorga a los gobiernos regionales un rol de promoción de la adecuada gestión de los residuos sólidos. Para ello deben priorizar programas de inversión pública o mixta para la construcción, puesta en valor o adecuación ambiental y sanitaria de las infraestructuras de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción. Todo ello debe coordinarse con las municipalidades provinciales correspondientes.

La LGRS también da la posibilidad a los gobiernos regionales de asumir o complementar la prestación de residuos sólidos, en coordinación con la autoridad de salud regional y el MINAM, a pedido de las municipalidades provinciales o distritales que no puedan hacerse cargo de forma adecuada de los mismos, o que estén comprendidas en una declaratoria de emergencia adecuada o ambiental. No obstante, la LGRS pone un tope a este tipo de posibilidades ya que señala que el costo de los servicios prestados debe ser sufragado por la municipalidad correspondiente.

### **Gobiernos Locales**

Tanto las municipalidades provinciales como distritales tienen competencias de suma importancia en la gestión de residuos sólidos domiciliarios, los cuales representan en volumen la gran mayoría de los recursos.

En líneas generales, se hace una distinción entre las competencias asignadas a las municipalidades provinciales y municipalidades distritales. En el caso de las municipalidades provinciales, estas se encargan de regular y fiscalizar la gestión de residuos sólidos en su jurisdicción, y son responsables de la gestión de residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y aquellas actividades que generen residuos similares.

En el Cuadro 3 se señala las autoridades competentes dependiendo del tipo de residuos sólidos a ser tratados.

**Cuadro 3: Asignación de competencias por tipo de residuo**

<b>Tipo</b>	<b>Autoridad competente</b>
<b>Domiciliarios</b>	Gobiernos locales
<b>Comerciales</b>	Gobiernos locales
<b>Limpieza de espacios públicos</b>	Gobiernos locales
<b>Hospitalarios</b>	MINSA
<b>Industriales</b>	Ministerio de producción
<b>Construcción</b>	Ministerio de vivienda
<b>Saneamiento</b>	Ministerio de vivienda
<b>Agropecuarios</b>	Ministerio de agricultura
<b>Mineros</b>	Ministerio de energía y minas
<b>Transporte de residuos sólidos peligrosos</b>	Ministerio de transportes y comunicaciones

FUENTE: Dulanto. 2013. Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente.

### **2.6.2. ASIGNACIÓN DE COMPETENCIAS EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

Las municipalidades distritales tienen las funciones específicas exclusivas de brindar el servicio de limpieza pública, mientras que las municipalidades provinciales tienen la competencia compartida de administrar y reglamentar directamente o por concesión, el servicio de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.

En general, las municipalidades asumen la función de gestión de los residuos sólidos que se generen dentro de su jurisdicción, estando bajo responsabilidad de la Municipalidad desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección; debiendo en ambos casos cumplirse estrictamente las normas municipales que regulen dicho recojo (MINAM et al. 2008).

En ese sentido, el artículo 10° de la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, modificada por Decreto Legislativo N° 1065, establece que las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, efectuando las coordinaciones con el gobierno regional al que corresponden,

para promover la ejecución, revalorización o adecuación, de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, así como para la erradicación de botaderos que pongan en riesgo la salud de las personas y del ambiente.

La LGRS, señala que las municipalidades provinciales están obligadas a:

- Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano.
- Regular y fiscalizar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos de su jurisdicción.
- Emitir opinión fundamentada sobre los proyectos de ordenanzas distritales referidos al manejo de residuos sólidos, incluyendo la cobranza de arbitrios correspondientes.
- Asegurar la adecuada limpieza de vías, espacios y monumentos públicos, la recolección y transporte de residuos sólidos en el Distrito del Cercado de las ciudades capitales correspondientes.
- Aprobar los proyectos de infraestructura de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal.
- Autorizar el funcionamiento de la infraestructura de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal y no municipal, con excepción de los indicados en el Artículo 6 de presente Ley.
- Asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción y el Ministerio del Ambiente, o a pedido de cualquiera de dichas autoridades, según corresponda, prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellos distritos que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada o que hayan sido declarados en emergencia sanitaria o ambiental. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la municipalidad distrital correspondiente.
- Adoptar medidas conducentes a promover la constitución de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos indicadas en el Artículo 27 de la presente Ley, así como incentivar y priorizar la prestación privada de dichos servicios.
- Promover y garantizar servicios de residuos sólidos administrados bajo principios, criterios y contabilidad de costos de carácter empresarial.
- Suscribir contratos de prestación de servicios de residuos sólidos con las empresas registradas en el Ministerio de Salud.

- Autorizar y fiscalizar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en concordancia con lo establecido en la Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales.
- Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.

Respecto de las municipalidades distritales y las provinciales en lo que concierne a los distritos del cercado, la Ley General de Residuos Sólidos dispone que son responsables por prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a infraestructuras de residuos autorizadas por la municipalidad provincial, estando obligados los municipios distritales pago de los derechos correspondientes.

Además, se indica que las municipalidades deben ejecutar programas para la progresiva formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes.

La formulación de los Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – PIGARS, está a cargo de las Municipalidades provinciales, las que coordinarán con las municipalidades distritales, la Autoridad de Salud y otras autoridades competentes, además de contar con la participación de la población afectada, a través de la ejecución de mecanismos que permitan cumplir con ese propósito. Estos PIGARS tienen por objetivo establecer las condiciones para una adecuada administración de los residuos sólidos, asegurando una eficiente y eficaz prestación de los servicios y actividades de residuos en todo el ámbito de su competencia desde la generación hasta su disposición final.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El distrito de Sayán fue fundado en la época de la Independencia y mediante el Reglamento Provisional de fecha 12 de febrero de 1857.

El Centro Poblado de San Jerónimo de Sayán, capital del distrito del mismo nombre, pertenece a la provincia de Huaura (antiguamente Chancay). Está ubicado en la margen izquierda del río Huaura a 675 MSN. Y a 52 Km. de distancia de Huacho, capital de la provincia, habiendo sido inicialmente un pueblo de tránsito, para quienes viajaban de la sierra a la costa y viceversa, con fines de intercambio comercial, en otra época en cumplimiento de trabajos a través de la Mita colonial (Municipalidad Distrital de Sayán 2011).

##### **3.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA**

El distrito de Sayán, se encuentra ubicado en la provincia de Huaura, Departamento de Lima, Región Lima. Tiene una extensión de 1,310.77 km<sup>2</sup>. Forma parte de la Cuenca del río Huaura. Ubicado a 11°07'51" Latitud Sur y 77°11'28" de Longitud Oeste, está constituido por las laderas y valles del río Huaura y el Rio Huanangui (río chico).

El distrito de Sayán se ubica a 45 Km. de la carretera Huaura - Churín, en la provincia de Huaura; limitando por el norte con el distrito de Ámbar, con la provincia de Oyón al Nor Este, al este con los distrito de Paccho y Leoncio Prado, por el oeste con el distrito de Huaura y Santa María y por el sur con la provincia de Huaral.

El distrito de Sayán cuenta con más de 160 centros poblados, dividiéndose en cuatro zonas marcadas (Municipalidad Distrital de Sayán 2012).

- Paralela al río Huaura: San Isidro, El Carmen, Chambara, Sta. Elvira, Desamparado, San Miguel, San Juan de Cañas, pueblos dedicados en su mayoría, a la siembra del pan llevar y la caña de azúcar;
- Pasando por el por el pueblo capital (San jerónimo de Sayán), la zona de Quintay, Chuquiquintay, Tres Montones, Pedregal, Huambo, dedicado a la siembra de caña de

azúcar, productos de pan llevar y frutales como la vid para la fabricación de los buenos vinos;

- La zona del Rio Chico : Vista Alegre, Quinchés, Ámbar Puquío, San Juan de Topaya, La Mina, Casa Vieja, Dolores, Cuchuchin, poblados dedicados a la siembra del pan llevar, frutales, paltas y caña de azúcar, etc.
- En la Zona aledaña a la irrigación Santa Rosa, que empieza después del centro poblado agro-industrial de Andahuasi, donde se concentra la fabricación del azúcar y el alcohol; muy importante esta industria dentro del valle por la generación del empleo de trabajo. La Merced, La Villa, Nueve de Octubre, Casa blanca, Santa Anita, La Ensenada, Santa Rosa, El Rosario, Don Alberto, etc.

En la Figura 4 se muestra la ubicación del distrito de Sayán.



**Figura 4:** Mapa de la Provincia de Huaura y sus distritos.

FUENTE: Municipalidad Distrital de Sayán. 2012.

### 3.1.2. POBLACIÓN

La población del Distrito de Sayán es de 21,962 habitantes al año 2,007 de acuerdo al censo del mismo año, siendo eminentemente rural, sin embargo, haciendo una distinción de los que se encuentran en el núcleo de las zonas pobladas, los que se encuentran fuera de ellos o

en el entorno se puede establecer una diferencia de población, como se puede apreciar en el Cuadro 4:

**Cuadro 4: Cuadro comparativo del proceso migratorio**

Población	2007		1993	
	Población Censada	21,962	100%	18,395
Población Urbana	13,824	62.94%	5,401	29.36%
Población Rural	8,138	37.06%	12,994	70.64%

FUENTE: Censo INEI 2007

Población de Sayán de acuerdo a los últimos censos del INEI muestran una tasa de crecimiento población al anual de 1.27%, esperándose una población para el 2015 de 24 303 habitantes.

Con respecto al Centro poblado San Jerónimo de Sayán:

- La Gerencia de administración Tributarias y rentas de la municipalidad de Sayán cuenta actualmente con un registro de 2771 viviendas, con un promedio de 4 personas por vivienda (dato obtenido durante el presente estudio de caracterización), con lo cual se determina una población actual de 11084 habitantes.
- Las Instituciones Educativas que actualmente existen en el Centro Poblado se muestran en el Cuadro 5.

**Cuadro 5: Instituciones Educativas en San Jerónimo de Sayán**

N°	Institución educativa	Nombre	N° de alumnos
1	INICIAL PÚBLICA	I.E.I 338	545
2	INICIAL Y PRIMARIA PÚBLICA	I.E.I 20351	627
3	PRIMARIA PRIVADA	Virgen de Fátima	5
4		Don José de San Martín	90
5	PRIMARIA Y SECUNDARIA PÚBLICA	Manuel Tovar	420
6	SECUNDARIA PRIVADA	Santísima Trinidad	70
7	TÉCNICO PRIVADA	CETPRO San Jerónimo	525

FUENTE: UGEL 09 Huaura. Municipalidad Distrital de Sayán, PE. 2011. Plan de desarrollo concertado: 2011 – 2021

- Al ser la capital del distrito, se caracteriza por ser un área netamente urbana, y de acuerdo a la Gerencia de Administración tributaria y rentas del distrito, el centro poblado es

homogéneo económicamente, por lo cual no existe una división a nivel de estratos socioeconómicos para el centro poblado.

### **3.1.3. DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y ALCANCE.**

La zona de estudio es el Centro Poblado San Jerónimo de Sayán, capital del distrito de Sayán.

El presente trabajo de investigación abarca el estudio de caracterización de los residuos sólidos Municipales (domiciliario y no domiciliario), el diagnóstico de la gestión actual de los residuos sólidos, evaluación y clasificación del botadero de la categoría de relleno sanitario que se requiere para la disposición final de los residuos sólidos; y finalmente una propuesta de plan de manejo de los residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán.

Para el estudio de caracterización de los residuos sólidos no domiciliarios sólo se consideró las tres actividades más representativas, que generan mayor volumen de residuos sólidos, como son: el mercado municipal, las instituciones educativas y los restaurantes; así como los residuos de almacenamiento y barrido.

El periodo de planeamiento del plan de manejo de residuos sólidos es de 10 años.

## **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.2.1. DE CAMPO**

- Residuos Sólidos Domiciliarios.
- 1 balanza electrónica.
- 1 Buguie.
- 1 Cilindro de metal de 200 Litros ( D: 0.58m, h: 0.89m)
- 1 wincha
- 100 bolsas de polietileno de 200 lts
- 1200 bolsas de polietileno de 120 lts.
- 2 mangas de polietileno de 2.5m X 6m.
- 1 cámara fotográfica
- 1 cooler de 20 lts
- 4 bolsas ziploc
- Uniformes de campo: 5 Fotochecks, 5 gorros y 5 chalecos.

- Equipos de protección personal: 5 pares de guantes de cuero pulido, 5 pares de guantes de jebe, 50 mascarillas para polvo, 20 trajes tibet.
- 5 tablillas porta documentos.
- 100 etiquetas para la identificación de los predios participante.
- Formatos para recopilación de información y empadronamiento
- Encuestas.

### **3.2.2. DE GABINETE**

- Información básica (mapas, planos, fotos, literatura).
- Datos de Campo.
- Datos de Clasificación de los residuos domiciliarios.
- Una Laptop.
- Útiles de Escritorio.
- Un millar de hojas blancas

## **3.3. METODOLOGÍA**

### **3.3.1. COORDINACIONES CON EL GOBIERNO LOCAL**

Se coordinó con la Municipalidad, la gerencia de servicios públicos, para que se brinde todas las facilidades para la realización del estudio como personal, lugar acondicionado para la caracterización (punto de acopio), unidad de recolección de residuos sólidos con su respectivo conductor.

### **3.3.2. RECOPIACIÓN DE DATOS Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA ZONA DE ESTUDIO.**

Se realizó una visita a diferentes zonas del centro poblado San Jerónimo de Sayán identificando los puntos críticos con respecto a la gestión de residuos sólidos y el área de disposición final de los mismos, obteniéndose una visión general de la gestión de los residuos sólido en el distrito de Sayán. De la misma forma se identificó las áreas y los funcionarios responsables de la gestión de los residuos en la zona de estudio.

Se recopiló la información existente referente a la población y localidad en estudio a partir de entrevistas al gerente del área de servicios públicos de la localidad y la ingeniera ambiental encargada de la gestión de los residuos sólidos, así como revisión bibliográfica en la web.

### 3.3.3. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

A partir de la información recopilada en la municipalidad de Sayán, datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y las recomendaciones del MINAM (2013) en la “Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales”, se determinó el número de predios domiciliarios y no domiciliarios del estudio, así como su distribución espacial.

La ecuación utilizada para la determinación del tamaño de muestra es la propuesta por el MINAM (2014c) como se muestra a continuación:

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

Donde:

- n: Número de viviendas o establecimientos comerciales que participan en el estudio de caracterización.
- N: Total de viviendas o establecimientos comerciales actual (2015).
- $\sigma$ : Desviación estandar. Cuando no se tenga información el valor de desviación estándar a usar es de 0,25.
- $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ : Nivel de confianza. Generalmente se trabaja con un nivel de confianza al 95% para lo cual  $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ .
- E: Error permisible. (10% del GPC nacional), 0.0583 de acuerdo con el Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012(MINAM 2013).

### 3.3.4. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN.

#### a. Conformación del equipo de trabajo.

En coordinación con la Gerencia de Servicios públicos de la Municipalidad Distrital de Sayán, se determinó el personal de apoyo para la ejecución del estudio de caracterización de los residuos sólidos. Las funciones del equipo de trabajo se muestran en el Cuadro 6.

**Cuadro 6: Funciones de los miembros del equipo de trabajo.**

<b>Cargo</b>	<b>Colaborador</b>	<b>Funciones</b>
Responsables del estudio y Coordinadoras de campo	-Leslie Vásquez Salazar DNI: 47490300	-Coordinar reuniones. -Capacitar al personal. -Elaborar los formatos.
	-Jenny Carlesi Chávez Benites DNI: 41348861	-Supervisar las actividades de campo (Uso de equipos y procedimientos). -Registrar los datos del estudio.
Personal de apoyo	-Eduardo J. López DNI: 44032314 -Katerin G. Ramos DNI: 73473074 -Paul Medina Alejos DNI: 47224719	-Empadronar -Sensibilizar -Aplicar las encuestas de percepción. -Recolección -Segregación
Chofer	El chofer de turno de la municipalidad	Transportar los residuos hasta el área acondicionada, su requisito principal es contar con licencia de conducir vigente.

FUENTE: Elaboración propia

**b. Determinación de la logística (equipos y materiales)**

Se determinó el requerimiento de equipos y materiales necesarios para el desarrollo del estudio de caracterización y las fuentes de financiamiento, en el ANEXO 1 se muestra el requerimiento.

**c. Capacitación del equipo técnico**

Los integrantes de la brigada que realizó el empadronamiento, sensibilización y encuesta; Operarios de recolección y segregación y Chofer, fueron capacitados antes de la ejecución del mismo en temas como (1) manejo de los residuos sólidos, (2) metodología del estudio de caracterización de residuos sólidos, (3) detalle de las labores a realizar: aplicación de encuestas y/o sensibilización ambiental, (4) comprensión y uso de los formatos elaborados, (5) cronograma de ejecución, (6) distribución de funciones, (7) detalle de las labores a realizar, (8) medidas de seguridad e higiene en el manejo de los residuos y uso del equipo de protección individual – EPI .

#### **d. Empadronamiento, sensibilización, encuesta y entrega de materiales**

El personal encargado del empadronamiento debidamente identificado realizó el empadronamiento y sensibilización a cada una de las viviendas seleccionadas para el estudio. Asimismo se realizó encuestas de percepción acerca del servicio de residuos sólidos de su localidad y se le entregó una carta de invitación de parte de la Municipalidad para participar en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, y las bolsas para la recolección de los residuos (ver materiales de campo en el ANEXO 2).

Se realizaron dos tipos de encuestas. Una dirigido a los generadores domiciliarios (76 viviendas), y otra dirigido a generadores no domiciliarios (4 Instituciones educativas, 1 mercado y 16 restaurantes).

#### **e. Recolección y transporte de las muestras**

Se recolectó las muestras de cada uno de los predios participantes del estudio en los horarios establecidos y durante 8 días. Después de la recolección de las muestras, éstas fueron llevadas al área designada para la caracterización (Ver registro fotográfico-ANEXO 15).

#### **f. Obtención de datos y determinación de parámetros**

El registró los datos necesarios para la caracterización de los residuos sólidos municipales durante los 8 días de muestreo. En el ANEXO 2 se presenta los registros de campo en los formatos para su posterior procesamiento en gabinete.

- Para determinar la generación de residuos sólidos en el Centro Poblado, cada una de las muestras (bolsas con basura domiciliaria y no domiciliaria) recolectadas fueron identificadas, pesadas y registradas.
- Para determinar la composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios (cada uno de acuerdo a su origen: instituciones educativas, mercado, restaurantes, barrido y contenedores), se homogenizaron los residuos previamente; se realizó el cuarteo hasta obtener una cantidad de 50 kg aproximadamente, una parte se utilizó para la determinación de la densidad y otra para la determinación de la composición física.
- Para determinar la densidad de residuos domiciliarios y no domiciliarios se colocó parte de la muestra (previamente uniformizada) en un cilindro de dimensiones conocidas (peso= 12.5Kg, diámetro=0.58m y altura=0.89m), hasta llenar aproximadamente las  $\frac{3}{4}$  partes. Se levantó el cilindro entre 5cm y 10cm y se dejó caer al suelo para eliminar los

espacios vacíos entre los residuos, se midió la altura libre entre los residuos sólidos y el borde del cilindro, se pesó y se tomaron los datos en una hoja de campo.

- Para determinar la densidad compactada de los residuos se colocó un pizón (para ejercer presión sobre los residuos) sobre el cilindro con la muestra ya pesada y medida. Se midió y registro la nueva altura libre entre los residuos sólidos y el borde del cilindro.
- El cálculo de la densidad normal y compactada se determinó en gabinete empleando las ecuaciones 2 y 3. Ambas se realizaron para las muestras de origen domiciliario y no domiciliario, estas últimas (residuos de instituciones educativas, mercado, restaurantes, barrido y contenedores) se analizaron en conjunto (ver determinación de la densidad en el ANEXO 2).

Para el cálculo de la densidad (D), se utilizó la siguiente ecuación:

$$D = \frac{P - P_c}{(h - Bl) \frac{\pi D^2}{4}}$$

Donde:

Pc: Peso del cilindro vacío (12.5 Kg).

P: Peso total (cilindro + residuos)

h: Altura del cilindro (0.89m).

Bl: Borde libre del cilindro luego de uniformizar la muestra.

D: Diámetro del cilindro (0.58m).

$\pi$  : Constante “pi” (3.1416)

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos tanto domiciliarios y no domiciliarios se procedió a separar los componentes de la muestra, y clasificar y registrar los materiales por tipo de acuerdo a las recomendaciones del MINAM (2014c), en la guía para la elaboración de Estudios de Caracterización de Residuos sólidos Municipales. El estudio de la composición se realizó tanto para domiciliarios y no domiciliarios por separado según su origen. Los criterios utilizados para la clasificación de los componentes se muestran en el cuadro 7.

**Cuadro 7: Clasificación de los residuos sólidos municipales**

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Materia orgánica:	Restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.
Madera, follaje:	Ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
Papel:	Se consideró papel blanco tipo bond, papel periódico, otros.
Cartón:	Cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto.
Vidrio:	Vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
Plástico PET:	Se consideró botellas de bebidas, gaseosas, aceites.
Plástico duro :	Frascos, bateas, otros recipientes.
Bolsas:	Bolsas chequeras o de despacho.
Tetrapak:	Envases de leche, jugos, etc.
Tecnopor y similares:	Residuos que contiene tecnopor o similares.
Metal:	Latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
Telas, textiles:	Restos de telas, textiles.
Caucho, cuero, jebe:	Restos de cartuchos, cuero o jebes.
Pilas:	Residuos de pilas.
Restos de medicinas, focos, etc.:	Restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.
Residuos sanitarios:	Papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
Residuos inertes:	Tierra, piedras y similares.
Otros:	Aquellos restos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo.

FUENTE: MINAM. 2014c. Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales.

En el ANEXO 4 se presenta la composición física de los residuos domiciliarios y no domiciliarios.

**g. Análisis estadístico de los datos y determinación de la Generación de residuos.**

El análisis estadístico se efectuó sobre los datos de generación per cápita domiciliarios.

Según la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente), los valores considerados extremos fueron eliminados, aquellos valores mayores 1.96, como resultante de la siguiente ecuación:

$$Z_c = \frac{X(\text{promedio de GPC}) - X_{(i)}(\text{valor de GPC})}{S(\text{desviación estandar})}$$

En el ANEXO 5, se presenta la generación per cápita de los datos validados domiciliarios y en el ANEXO 6 la generación de los residuos no domiciliarios.

#### **h. Determinación de la humedad.**

Para la determinación de la humedad de los residuos sólidos domiciliarios se tomó una muestra de 5 kg, se colocó inmediatamente en bolsas ziploc y se colocaron dentro de un cooler para su traslado al laboratorio en Lima. El laboratorio fue Laboratorio Labeco Análisis Ambiental S.C.R.L. Los resultado de laboratorio pueden se pueden ver en el ANEXO 7.

### **3.3.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA**

#### **A. ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

Se estimó y proyectó los servicios que serán demandados en el ámbito geográfico de acción del proyecto. Para lo cual se calculó la Demanda Actual de cada uno de las etapas del ciclo de vida de los residuos. Todas las estimaciones fueron realizadas tomando como base el momento de estudio de caracterización, y luego fueron proyectadas a lo largo del periodo de planeamiento.

##### **• Demanda de almacenamiento público**

Para el cálculo de la demanda de almacenamiento público se consideró los residuos de vías públicas, parques, residuos domiciliarios que se colocan en los recipientes públicos. Se calculó determinando a partir de los residuos recolectados durante el barrido y los almacenados en los contenedores de residuos del centro poblado que de acuerdo al diagnóstico es de 0.136 t/día.

Calculada la demanda actual de la etapa del servicio, ésta se proyectó a lo largo del periodo de planeamiento (10 años), considerando para ello la tasa anual de incremento poblacional de 1.27% anual.

- **Demanda de la etapa de Barrido**

La demanda actual de este servicio se determinó de acuerdo a la totalidad de calles y espacios públicos de la ciudad que necesitan ser barridos, (calles que tienen algún tipo de pavimento). El barrido de residuos sólidos fue medido en Km. lineales/día de vías.

En el centro poblado San Jerónimo de Sayán las calles que necesitan ser barridas ascienden a 13.34 Km Lineales.

La proyección de la demanda depende de las políticas de desarrollo urbano, de las prioridades de la gestión municipal para el mejoramiento de las vías, del estado de consolidación de las áreas urbanas, etc. Al no contar con un indicador establecido que ayude a calcular la proyección de la demanda MINAM y USAID (2008) recomienda utilizar la tasa de incremento poblacional que en este caso es de 1.27% anual.

- **Demanda de recolección y transporte**

La demanda de recolección está determinada por la totalidad de residuos sólidos municipales domiciliarios y no domiciliarios generados en el centro poblado San Jerónimo de Sayán.

En la presente investigación se realizó el estudio de caracterización determinando la demanda para el año cero (2015), a partir de este dato se efectuó la proyección para los siguientes años y para lo cual se tuvo en cuenta lo siguiente:

- La tasa anual de incremento poblacional de 1.27% anual, y la tasa de incremento de la generación per cápita de los residuos sólidos que es de 1 % anual (BID 1998).
- Para la proyección de la generación de residuos sólidos no domiciliarios se ha utilizado la tasa de crecimiento poblacional de 1.27%, ya que se estima que en la ciudad se generarán más residuos conforme a más servicios y bienes se requieran; y esto es una relación directa del crecimiento poblacional.
- La demanda de residuos sólidos está dada por la generación total de residuos sólidos municipales, la cual se expresó en tn/día, multiplicándolo por 365 días del año se obtuvo la demanda anual en tn/año.
- La demanda de transporte está determinada por la totalidad de residuos sólidos municipales producidos que han sido recolectados y demandan ser transportados. De esta manera la demanda de transporte de residuos sólidos municipales es la misma que la demanda de recolección.

- **Demanda de reaprovechamiento y/o tratamiento**

Se determinó de acuerdo a la cantidad de residuos reaprovechables presente en los residuos sólidos municipales obtenidos del estudio de caracterización. Se utilizaron los porcentajes ponderados obtenidos a partir de los residuos domiciliarios y no domiciliarios.

Para calcular la demanda de reaprovechamiento de residuos, se utilizó el porcentaje que éstos representan en el volumen total de residuos y se afectó con un índice de 75 % para inorgánicos y 60% para orgánicos (estimado en base a la experiencia según MINAM y USAID 2008).

Para calcular la demanda actual de reaprovechamiento de los residuos inorgánicos se multiplicaron tres datos:

- El volumen total de residuos generados
- El porcentaje que representa los residuos inorgánicos en el volumen total de residuos.
- El porcentaje que representan los productos reciclables en el volumen de los residuos inorgánicos

Para la proyección de demanda de reaprovechamiento se siguieron los mismos pasos dados para estimar la demanda actual sólo que utilizamos los volúmenes de residuos generados, proyectados año a año.

- **Demanda de disposición final**

Se determinó que la totalidad de residuos sólidos municipales producidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán es de 7.956 tn/ día, que es la misma que necesita ser recolectada y transportada.

A partir de la generación total de San Jerónimo de Sayán, se obtuvo la generación municipal per-cápita y se calculó la generación para todo el Distrito de Sayán y poder así calcular el área de terreno que se necesitará en el relleno sanitario para disponer los residuos producidos; que de acuerdo al Decreto Supremo N° 057-2004-PCM (Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos), al ser la demanda de disposición final menor a 20 tn/Día, sería de operación manual.

Para la determinación de dicha área se utilizó los datos mostrados en el Cuadro 8.

**Cuadro 8: Datos para el cálculo del área del relleno sanitario manual**

<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Fuente</b>
Densidad de residuos compactados	206.80 Kg/m <sup>3</sup>	Estudio de caracterización- MARZO 2015
Material de cobertura (MC)	20%	MINAM 2011
Altura promedio de la celda(H)	4m	MINAM 2011
Área adicional para las demás instalaciones	30%	MINAM 2011
Tasa de crecimiento poblacional	1.27% anual	INEI
Tasa de crecimiento de generación per cápita	1% anual	BID 1998

FUENTE: Elaboración propia

## **B. ANÁLISIS DE LA OFERTA**

La se formuló partiendo de los servicios físicos y humanos disponibles en la municipalidad de Sayán sin considerar inversiones adicionales, es decir, se basó en la situación actual.

- **Oferta de almacenamiento**

Esto se determinó multiplicando los 9 contenedores de almacenamiento público por su capacidad, que es de 50 litros, y la densidad suelta ponderada de los residuos sólidos municipales.

- **Análisis de la oferta de barrido**

Se calculó a partir de la existencia de personal, equipos y herramientas disponibles, mediante los cuales el centro poblado San Jerónimo de Sayán logra tener una determinada cobertura de barrido, medida en kilómetros lineales atendidos. Es decir se multiplicó el número de barredores o rutas de barrido por el rendimiento promedio por barredor municipal, obteniéndose la oferta en kilómetros lineales barridos al día

- **Oferta de recolección y transporte**

Para el cálculo de transporte y recolección se consideró que la recolección de los residuos se realiza 3 veces a la semana con el camión compactador, el cual ya contiene los residuos del barrido del mercado y del barrido de las calles del día y adicionalmente los otros 3 días de la semana que la trimoto recoge los residuos del barrido y el mercado.

Por lo tanto la oferta de recolección quedo determinada por la capacidad de carga del camión compactador y la frecuencia de recolección sumada a la cantidad de residuos del barrido de calles y el mercado durante los tres días adicionales y todo dividido entre los 7 días de la semana.

- **Oferta de Reaprovechamiento**

La oferta de reaprovechamiento se determinó en función de las actividades formales existentes para reaprovechar los productos inorgánicos reciclables y la materia orgánica para ser comercializada y/o transformada. Para la presente investigación es cero.

- **Análisis de la oferta de disposición final**

La oferta de disposición final se determinó en función a la capacidad existente para disponer adecuadamente los residuos sólidos municipales generados en el área de influencia de la presente investigación que: según la Ley General de Residuos Sólidos, la disposición final de los residuos sólidos municipales se realiza mediante el método de relleno sanitario; por lo tanto cualquier otra práctica se considera inexistente, con un valor igual a cero como es el caso de la presente investigación.

### **C. OFERTA OPTIMIZADA**

Se evaluó los servicios que se pueden mejorar en la oferta actual de cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos considerando lo siguiente:

- La oferta de barrido puede llegar hasta 13.5 km.l, si se redistribuyen las rutas de barrido de tal manera que cada barredor barra 1.5 km.l/ día (CEPIS/OPS 2002).

### **D. BALANCE DE LA OFERTA Y DEMANDA**

Se determinó la diferencia entre la oferta optimizada y demanda proyectada, obteniendo el déficit del servicio de cada una de las etapas del manejo de los residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán.

A partir de este análisis se obtuvo la cobertura de las etapas del manejo de residuos sólidos actual y proyectado a lo largo del periodo de planeamiento.

En el ANEXO 8 se muestran el análisis de la demanda, oferta y cálculo del área de relleno sanitario municipal explicado en los ítems anteriores.

### **3.3.6. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE SAYÁN.**

A partir de revisión bibliográfica, información de la gerencia de servicios públicos de la Municipalidad Distrital de Sayán, encuestas realizadas a las viviendas, el estudio de caracterización y la observación directa, se realizó un análisis de los aspectos técnicos y operativos de la gestión actual de los residuos sólidos en el distrito de Sayán en cada una de las etapas del ciclo de manejo de residuos sólidos.

Para la determinación de la cobertura de los servicios se utilizó la siguiente ecuación (MINAM y USAID 2008).

$$Cobertura\ de\ servicio = \frac{Oferta}{Demanda} * 100$$

### **3.3.7. EVALUAR LA CLAUSURA O CONVERSIÓN DEL BOTADERO UTILIZADO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAYÁN.**

Tomando como referencia la “Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos” (CONAM et al. 2004), se realizó la evaluación general y categorización del botadero utilizado para la disposición final de residuos sólidos por la Municipalidad Distrital de Sayán.

Para la caracterización del botadero y la evaluación de su riesgo fue necesario considerar las características generales y geofísicas del sitio, los impactos ambientales que ocasionan y los aspectos socioeconómicos y de salud asociados. La recopilación de esta información se realizó a partir de revisión bibliográfica, observación directa in situ e información de la municipalidad distrital de Sayán. Esta información fue recopilada la Ficha de evaluación de botaderos propuesta en la “Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos” (ver ficha en el ANEXO 9).

Para la categorización del botadero, se aplicaron los dos modelos propuestos en la Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos.

- Según la prioridad de la clausura (Modelo 1); Se evaluó las características y los impactos más importantes que ocasiona al ambiente y al ser humano, según criterios generales como cantidad de residuos que contiene y área que ocupa, tipo de residuos, tiempo de

actividad del botadero, cercanía a viviendas o poblados, características geofísicas del sitio, aspectos socioeconómicos y riesgos a la salud que ocasiona. Asignándosele una puntuación establecida a cada ítem.

- Según los impactos (Modelo 2): Se evaluó los impactos más importantes que el botadero ocasiona al ambiente (impactos ambientales) y al ser humano (aspectos socioeconómicos y de salud) y se les cuantificó según la puntuación establecida para cierta condición dada. Ambos aspectos se consideran de igual importancia, por lo que se les asigna 50% del total de la puntuación promedio de cada uno de los componentes.

Para tomar la decisión de clausura o conversión del botadero, el puntaje obtenido en forma porcentual fue comparado con los valores del Cuadro 9.

**Cuadro 9: Cuadro de categorización de un botadero**

Total %		Categorización
Clausura del botadero	71-100	ALTO RIESGO
Conversión del botadero	31-70	MODERADO RIESGO
	05-30	BAJO RIESGO

FUENTE: CONAM et al. 2004. Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos.

En el ANEXO 10 se muestran los modelos aplicados para la categorización.

### **3.3.8. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS.**

#### **A. ALCANCES Y OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Se delimitó el área que abarcará el plan de manejo de residuos (Centro poblado San Jerónimo de Sayán), y el periodo de planificación; así como los objetivos del plan de manejo que se propondrá.

#### **B. METAS GLOBALES DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Una vez identificadas las deficiencias existentes en cada una de las etapas, se plantearon las metas que se desean alcanzar a lo largo del periodo de planeamiento para obtener una cobertura del 100 por ciento en todas las etapas del manejo de residuos sólidos en 10 años.

### **C. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN.**

Las propuestas dentro del plan de manejo de residuos sólidos se realizaron en función del balance oferta optimizada y demanda para poder determinar el requerimiento adicional que se necesita en cada una de las etapas.

#### **Programa de almacenamiento:**

Para determinar el número de contenedores necesarios para cubrir la demanda de almacenamiento público se utilizó la siguiente ecuación:

$$N^{\circ} \text{ de contenedores} = \frac{\text{déficit}_{\text{almacenamiento}}(\text{tn})}{\text{densidad}_{\text{normal}}\left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) * \text{volumen}_{\text{contenedor}}(\text{l})} * 10^6$$

#### **Mejoramiento del servicio de barrido**

Para calcular la cantidad necesaria del personal se consideró la demanda del barrido y el rendimiento por barredor de 1.5 Km. lineales/barredor-día recomendado por la CEPIS/OPS (2002), adicionalmente también consideró el personal de reten (uno cada siete barredores), que reemplace a los obreros en su día de descanso.

#### **Servicio de recolección selectiva**

Para determinar el personal necesario para cubrir la demanda se considerando lo siguiente:

- Actualmente la Municipalidad de Sayán cuenta con dos choferes, uno para el camión compactador y otro para el volquete. El chofer del camión compactador dentro de su horario de trabajo debe recolectar residuos en diferentes zonas del distrito como se muestra en el cuadro 17, teniendo disponible solo 18 horas semanales para la recolección de los residuos del centro poblado San Jerónimo de Sayán.
- El chofer del volquete actualmente dentro de su horario de trabajo realiza múltiples funciones diferentes al de la recolección, de modo que al emplearse en el mediano y largo plazo el volquete para la recolección selectiva de residuos, se debe contar adicionalmente con otro chofer.
- Para determinar el número de choferes necesarios se consideró el tiempo que demora por vuelta al recolectar y llevar los residuos al destino final (botadero municipal), que es de tres horas.
- El camión compactador y el volquete recolectan los residuos con la ayuda de dos obreros Cada uno y para las trimotos un obrero cada uno.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA MUESTRA

El centro Poblado San Jerónimo de Sayán es netamente urbano y socio- económicamente mantiene un perfil homogéneo, por lo cual la población no se divide en estratos.

Para el cálculo del tamaño de la muestra domiciliaria se consideró el total de viviendas del Centro Poblado San Jerónimo de Sayán(al 2015), que es de 2771 viviendas según los registros de la oficina de rentas del distrito.

Para el cálculo del tamaño de la muestra no domiciliaria se consideró el total instituciones educativas, mercados, restaurantes, y áreas públicas como el barrido de calles y parques y los contenedores de acopio temporal. Estos son como se muestran en Cuadro 10.

**Cuadro 10: Datos para el cálculo de la muestra no domiciliaria.**

No domiciliarios	Total	%
Instituciones educativas	7	12%
Mercados	1	2%
Restaurantes	27	47%
Contenedores	13	23%
Rutas de barrido	9	16%
Total	57	100%

FUENTE: Elaboración propia

El MINAM (2014c), en la Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, recomienda: agregar al tamaño de muestra resultante de un 10% a 15% de contingencia.

El tamaño de muestra resultante fue de 76 predios domiciliarios y 35 no domiciliarios y su distribución se muestra en el Cuadro 11.

**Cuadro 11: Distribución de la muestra**

Tipo de predio		Total	Porcentaje	Tamaño de muestra
Domiciliario		2771	100%	76
No domiciliario	Instituciones educativas	7	12%	4
	Mercados	1	2%	1
	Restaurantes	27	47%	16
	Contenedores	13	22%	8
	Rutas de barrido	9	16%	6

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN

Las encuestas fueron realizadas los días 22 y 23 de marzo del 2015, para esto se tomó la misma muestra con la que se realizaría el estudio de caracterización, y fueron distribuidas como se muestra en el Cuadro 12:

**Cuadro 12: Distribución de la población encuestada**

Tipo de generador		N° muestras
Domiciliario	Viviendas	76
No Domiciliario	Instituciones Educativas	4
	Mercados	1
	Restaurantes	16

FUENTE: Elaboración propia

Las encuestas realizadas se enfocaron en el interés en las condiciones de la familia, condiciones de manejo de los residuos sólidos, percepción de los servicios de residuos sólidos y la intención de pago de arbitrios por parte de los entrevistados. A continuación se presentan el consolidados de la información recabada con las encuestas; para mayores detalles ver el ANEXO 11.

##### a. Generadores domiciliarios

De las personas encuestadas se observó que en su mayoría son instruidas, con grados de instrucción secundaria completa (46.05%), Superior completa (11.84%). A pesar de ello el 43.42% manifestaron tener de ocupación económica ama de casa, seguido de comerciante (13.16%) y obrero (15.79%).

Los ingresos familiares mensuales en los hogares encuestados en su mayoría son mayores a 800 nuevos soles, todos los hogares cuentan con servicios de agua, luz y desagüe y el 96% tiene cable.

En cuanto a la generación y almacenamiento de residuos sólidos: los residuos que más generan son restos de alimentos (67.74%). Almacenan sus residuos en bolsas (60.53%) y tachos de plástico (19.74%), los cuales llegan a su capacidad en dos días en la mayoría de los casos (60.53%), estos tachos o contenedores de residuos son colocados en el patio y la cocina y se mantiene en su mayoría tapados (84.21%). Cuando los residuos se acumulan, la mayoría (55.26%) espera a que pase el vehículo recolector para disponerlos, algunos (14%) lo botan a la calle y/o al río (13%).

En cuanto a recolección: es el municipio quien se encarga de recoger los residuos cada 3 días (65.79%) y en algunas zonas en intervalos más largos. La basura es dejada en la vereda para el recojo del servicio de recolección (47.37%) y en algunas viviendas es entregado al personal de recolección directamente (27.63%).

En cuanto a segregación y reciclaje: El 52.63% de las familias encuestadas reaprovecha los restos de alimentos para alimentar animales y otros. El 75% de los encuestados no recicla y el 68% nunca ha recibido charlas acerca del manejo de residuos sólidos.

En cuanto a la disposición de reaprovechamiento y segregación: el 71.05% manifestó que sí separaría los residuos en casa para facilitar su aprovechamiento, la causa principal es el cuidar el medio ambiente. El 28.95% que no tiene disposición a segregar aduce como uno de los motivos la falta de tiempo y costumbre.

#### **b. Generadores no domiciliarios**

Las encuestas se realizaron a los dueños o responsables de predios no domiciliarios, entre los cuales se encuentran restaurantes (pollerías, chifas y otros), colegios y el mercado. De las personas entrevistadas el 95.24% manifestó ser dueño del predio. En cuanto al material de la infraestructura todos los predios son de material noble a excepción del mercado municipal que está construido una parte de material noble y la otra de esteras y maderas.

En la mayoría de los comercios trabajan de 2 a 3 personas (66.67%). Todos los predios tienen servicios de luz, agua, desagüe y entre el 80% y 90% también cuentan con cable e internet, pagando menos de 300 por los servicios y priorizando luz, agua y desagüe, teléfono y combustible.

En cuanto a la generación y almacenamiento: Los recipiente que usan para el acopio de residuos son de plástico en la mayoría (33.33%) y los colegio utilizan cilindros de metal; en su mayoría tiene más de 2 o 3 contenedores, los cuales se llenan todos los días (85.71%). El 57,14% opina que le manejo de los residuos sólidos que se da en su local es regular.

En cuanto a la recolección y pago de servicio de recolección: La municipalidad es quién recoge los residuos; el pago lo realizan anual, excepción del mercado que lo hace mensual, y es el monto es superior a 12 soles. El recojo de residuos es cada 3 días (57.14%) a excepción del mercado y 2 colegios que reciben el servicio de recolección todos los días. El horario de recolección es generalmente en la noche (71.43%). Al igual que los generadores domiciliarios los residuos sólidos son entregados directamente al personal de recolección (33.33%) y algunos lo dejan afuera de su predio (33.33%) o en la esquina (28.57%).

En cuanto a la percepción del servicio: El servicio de recolección y limpieza pública es calificado de regular a bueno, aunque opinan que se debería recoger todos los días (90.48%). Los encuestadas manifestaron que el principal problemas de la recolección de los residuos sólidos es la escasa participación de los vecinos (33.33%) y la falta de pago de los servicios (38.10%), al respecto el 52.38 % opina que se debe educar al vecino en temas de manejo de residuos sólidos. De los encuestados sólo el 19.05% opina que el pago por el servicio de limpieza y residuos es adecuada y razonable.

En cuanto a las necesidades de sensibilización: Ninguno de los encuestados manifestó no haber recibido capacitación en temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses, Sólo el 9.52% manifestó haber recibido algún tipo de información al respecto e información en la vía radio y televisión.

En cuanto a la disposición a recibir capacitación acerca de residuos sólidos: el 80.95% prefiere las capacitaciones y charlas. Los horarios de mayor disponibilidad son los días viernes (28.57%) y sábado (28.57%), de preferencia en las tarde (85.71%).

#### **4.3. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO SE SAYÁN**

##### **4.3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA EN EL DISTRITO DE SAYÁN**

El servicio de limpieza pública en el distrito de Sayán es por administración directa y está a cargo de la unidad de medio ambiente que depende directamente de la Gerencia de Servicios Públicos, cuyo responsable es el Sr. Oscar Edilberto Lindo Obregón.

Respecto al personal técnico y administrativo involucrado en el servicio de limpieza pública cumple las funciones especificadas en el siguiente cuadro.

**Cuadro 13: Personal y funciones del servicio de limpieza pública en el distrito de Sayán**

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Funciones</b>
Gerente	1	Funciones administrativas inherentes a los servicios de limpieza pública y o tras funciones inherentes al servicio de esta gerencia
Ingeniero ambiental	1	Supervisar las actividades de limpieza pública. Proponer y ejecuta proyectos de mejoras en el servicio de limpieza pública y otras funciones inherentes al servicio de esta gerencia.
Barredores	11	Barrido de calles. Control, entrega de herramientas y materiales para el barrido.
Ayudante de recolección	5	Apoyo en el recojo de residuos sólidos y traslado al botadero.
Choferes	2	Manejar el camión compactador y el Volquete.
Operador de la trimoto	2	Conducir la trimóvil y Recolectar residuos sólidos del mercado y el barrido. Transportar materiales y apoyo en general a la gerencia de servicios públicos

FUENTE: Elaboración propia.

La gerencia de servicios públicos para el desarrollo de sus actividades cuenta con las maquinarias mostradas en el Cuadro 14.

**Cuadro 14: Maquinarias disponibles para la oficina de servicios públicos**

<b>Vehículo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Año</b>	<b>Estado</b>
Camión Compactador	19 m <sup>3</sup>	2014	Semi nuevo
Volquete	17 m <sup>3</sup>	2012	Conservado
Trimoto_1	1.5 m <sup>3</sup>	2014	Semi nuevo
Trimoto_2	1.5 m <sup>3</sup>	2014	Semi nuevo
Rodillo de dos rolas	–	2012	Conservado
Cargador frontal	–	2013	Conservado

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.3.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El centro poblado San Jerónimo de Sayán, según los registros de la gerencia de servicios públicos de la municipalidad de Sayán tiene 2771 viviendas y de acuerdo a los resultados del estudio de caracterización realizado en el presente proyecto existen 4 habitantes por vivienda en promedio haciendo una población total de 11084 habitantes.

Los residuos sólidos municipales en el centro poblado San Jerónimo de Sayán se generan en los domicilios, colegios, restaurantes, etc. como se detallan en el cuadro 15.

**Cuadro 15: Generación de residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán.**

Tipo de residuos según generador	Cantidad	Generación per cápita	Generación de Residuos		Porcentaje (%)	
			tn/día	tn/año		
Domiciliarios	11084 habitantes	0.67 kg/hab*día	7.238	2642.014	90.98	
No domiciliarios	Mercados municipal	1 mercado	0.181	66.115	2.28	
	Instituciones educativas	1871 alumnos	0.12 kg/alum*día	0.215	78.574	2.71
	Restaurantes	27 Restaurantes	6.88 kg/ rest*día	0.186	67.777	2.33
	Del barrido de calles	8 Barredores	14.64	0.117	42.741	1.47
	Del acopio temporal	13 Contenedores	1.42 kg/contenedor*día	0.018	6.735	0.23
	Generación Total de residuos sólidos municipales			7.956	2903.954	100
GPC- municipal (kg/hab*día)			0.718			

FUENTE: Elaboración propia.

Se debe aclarar, que para el estudio de caracterización de los residuos sólidos no domésticos; no se consideraron otros comercios diferentes a los mostrados en el cuadro 12 debido a que los residuos que generan tanto en cantidad y calidad no difieren a los de origen domiciliario.

Con respecto a los residuos generados en los centros de salud (San Jerónimo de Sayán solo cuenta con dos postas médicas que pertenecen a la micro red Sayán), estas realizan la disposición de los residuos comunes en los camiones de recolección de la municipalidad de Sayán y los biocontaminados son llevados al Hospital Regional, el cual cuenta con la Empresas Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) ECOSIMBIOSIS S.R.L,

acreditada por la DIGESA, para el traslado y disposición final de los residuos sólidos biocontaminados (ver ANEXO 12).

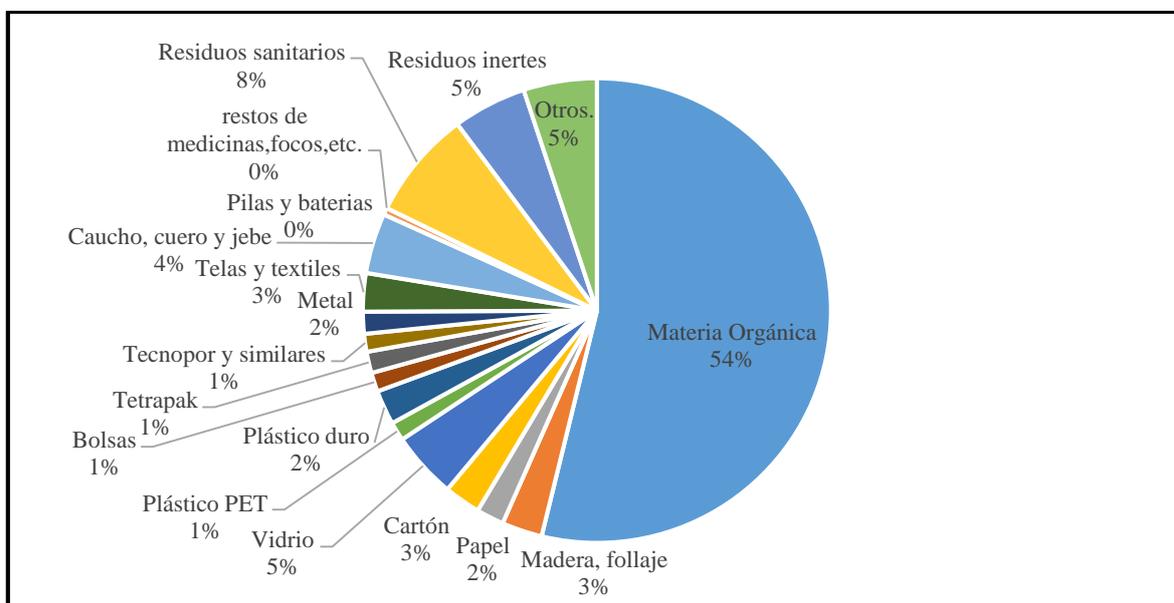
Considerando los resultados del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos, se calcula que el centro poblado San Jerónimo de Sayán viene generando 7.956 tn/día de residuos sólidos, donde la generación domiciliaría representa el 90.98 %, seguida de las instituciones educativas que representan el 2.71%, el mercados de abastos y restaurantes con un 2.28% y 2.33% respectivamente tal como se muestra en el Cuadro 15.

### A. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

En la Figura 5 se muestra la composición de los residuos sólidos municipales del centro poblado San Jerónimo de Sayán y en el cuadro 16 se muestra la composición de los residuos sólidos por generador, observándose que la mayor parte de los residuos son orgánicos, sobre todo en el mercado municipal con 90.73% y los restaurantes con 71.98%.

En cuanto a los residuos inorgánicos reaprovechables a nivel municipal se tiene un 17.27%, de los cuales el vidrio con 4.61% es el más representativo,

Cabe resaltar la casi nula presencia de residuos de pilas, baterías, medicinas, focos, etc. en los residuos sólidos tanto de origen domiciliario y no domiciliario. Encontrándose pilas y baterías en 0.5% en domiciliarios y 0.05% en restaurantes.



**Figura 5: Composición ponderada de los residuos sólido Municipales en el centro Poblado San Jerónimo de Sayán.**

FUENTE: Elaboración propia

**Cuadro 16: Composición física de los residuos sólidos en el centro poblado San Jerónimo de Sayán**

Tipo de residuo sólido		Composición porcentual (%)						Composición ponderada		
		Domiciliario (91%)	No domiciliarios							
			Mercados (2.3%)	Instituciones Educativas (2.7%)	Restaurantes (2.3%)	Barrido (1.5%)	Contenedores (0.2%)			
Residuos orgánicos	Materia Orgánica	52.7	90.73	46.97	71.98	54.48	26.27	53.80%	56.60%	
	Madera, follaje	2.8	0.03	2.36	0.79	12.11	3.03	2.79%		
Residuos inorgánicos	Aprovechables	Papel	1.9	0.88	4.30	1.51	2.21	2.03	1.91%	17.27%
		Cartón	2.6	0.98	2.15	1.46	2.55	4.89	2.52%	
		Vidrio	4.7	0.59	5.76	2.43	2.51	16.66	4.61%	
		Plástico PET	1.2	0.98	4.57	1.88	1.97	6.96	1.31%	
		Tetrapak	1.6	0.37	0.79	0.78	1.01	2.42	1.48%	
		Tecnopor y	1.3	0.23	0.21	0.36	0.68	1.15	1.24%	
		Metal	1.6	0.53	0.60	0.97	1.41	5.19	1.53%	
		Telas y textiles	2.9	0.33	0.53	0.56	1.85	5.64	2.67%	
		No aprovechable	Bolsas	1.4	0.99	0.80	0.85	1.06	1.34	
	Plástico duro		2.4	1.29	2.46	2.22	2.78	4.83	2.40%	
	Caucho, cuero y		4.5	0.04	0.72	0.67	2.06	5.99	4.20%	
	Pilas y baterías		0.5	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.48%	
	restos de medicinas,		0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	Residuos sanitarios		8.0	1.14	5.54	5.21	0.00	0.00	7.56%	
Residuos inertes		5.2	0.85	3.13	3.24	11.36	10.56	5.10%		
Otros.		4.8	0.03	19.12	5.03	1.97	3.04	5.07%		
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100%		

FUENTE: Elaboración propia

## B. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

En el Cuadro 17 se presenta la densidad compactada y sin compactar de los residuos sólidos del centro poblado, tanto para los de procedencia domiciliaria y no domiciliaria.

**Cuadro 17: Densidad de los residuos sólido en el centro poblado San Jerónimo de Sayán**

Densidad	Domiciliario (90.89%)	No domiciliario (9.02%)	Densidad ponderada
	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/m <sup>3</sup> )	kg/m <sup>3</sup>
Normal promedio (kg/m <sup>3</sup> )	178.14	204.86	180.55
Compactada promedio (kg/m <sup>3</sup> )	259.98	261.90	260.15
Grado de compactación	1.459	1.278	1.441

FUENTE: Elaboración propia.

## C. HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

La muestra para la determinación de la humedad fue tomada del día 26 de marzo del 2015, y analizada en el laboratorio Labeco Análisis Ambiental S.C.R.L. obteniéndose una humedad de 65.12%.

## D. ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

En el cuadro 18 se muestra la proyección de la generación total de residuos sólidos municipales hasta el horizonte de 10 años.

**Cuadro 18: Generación proyectada de residuos sólidos**

N°	Año	Población	Generación de residuos sólidos municipales			
			Domiciliaria	No domiciliaria	Total	
			hab	tn/día	tn/día	tn/día
0	2015	11084	7.2383	0.7177	7.9560	2903.954
1	2016	11225	7.4036	0.7268	8.1304	2967.590
2	2017	11367	7.5726	0.7360	8.3086	3032.645
3	2018	11512	7.7455	0.7453	8.4908	3099.151
4	2019	11658	7.9223	0.7548	8.6771	3167.140
5	2020	11806	8.1031	0.7644	8.8675	3236.646
6	2021	11956	8.2881	0.7741	9.0622	3307.704
7	2022	12108	8.4773	0.7839	9.2612	3380.347
8	2023	12261	8.6708	0.7939	9.4647	3454.613

Continúa.

9	2024	12417	8.8687	0.8040	9.6727	3530.537
10	2025	12575	9.0712	0.8142	9.8854	3608.157

FUENTE: Elaboración propia

### 4.3.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo a lo observado y del análisis de las encuestas, el servicio de almacenamiento en el centro poblado San Jerónimo de Sayán cuenta con ciertos problemas, los cuales se mencionan a continuación:

- Con respecto al almacenamiento intradomiciliario se efectúa en todos los casos bajo condiciones inadecuadas; los recipientes varían desde cajas de cartón, baldes, bolsas de plástico desechables; los cuales en ocasiones no son lo suficientemente resistentes para contener la basura almacenada y por tanto no son los convenientes para el manipuleo por parte del personal de recolección.
- Al acumularse los residuos en los hogares, algunos pobladores los disponen en la calle, los arrojan al río los queman causando malos olores, presencia de animales domésticos, roedores e insectos (cucarachas y moscas) y degradando en medio ambiente y la calidad de vida de la población.
- El centro poblado San Jerónimo de Sayán sólo cuenta con 13 contenedores de 50 litros de capacidad aproximadamente, para el almacenamiento temporal de residuos en la vía pública. De estos 4 se encuentran en mal estado, resultando insuficiente para la demanda actual de almacenamiento, lo que genera acumulación de residuos en las vías públicas y parques.
- El mercado municipal no cuenta con contenedores temporales para los residuos, por lo cual estos son depositados directamente sobre el suelo, esperando a que el trabajador municipal lo recoja y disponga. Esto ralentiza el trabajo del servicio de limpieza y genera la proliferación de roedores.

Algunas causas que estarían contribuyendo a la distribución de residuos en las vías públicas por parte de la población; dando lugar a los focos infeccioso o puntos críticos son:

- Falta de información y/o capacitación a la población sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos, ya que durante las encuestas se observó que nadie había recibido algún tipo de capacitación o concientización acerca del manejo de residuos sólidos.

- No existe suficientes contenedores en las vías principales como son los parques y avenidas.
- La población saca sus residuos a la vía pública y los perros los rompen esparciéndolas y dificultando su recolección

En el Cuadro 19 se muestra el balance de la oferta y demanda en la etapa de almacenamiento proyectada.

**Cuadro 19: Balance de la etapa de almacenamiento proyectada**

N°	AÑO	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
		tn/día	tn/día	tn/día	%
0	2015	0.13555	0.08125	0.05430	59.9%
1	2016	0.13727	0.08125	0.05603	59.2%
2	2017	0.13901	0.08125	0.05777	58.4%
3	2018	0.14078	0.08125	0.05953	57.7%
4	2019	0.14257	0.08125	0.06132	57.0%
5	2020	0.14438	0.08125	0.06313	56.3%
6	2021	0.14621	0.08125	0.06497	55.6%
7	2022	0.14807	0.08125	0.06682	54.9%
8	2023	0.14995	0.08125	0.06870	54.2%
9	2024	0.15185	0.08125	0.07061	53.5%
10	2025	0.15378	0.08125	0.07254	52.8%

FUENTE: Elaboración propia

La cobertura de almacenamiento al año 2015 es de 59.9% y disminuye hasta 52.8 % al 2025

De lo anterior se concluye que el almacenamiento de residuos sólidos es ineficiente.

#### **4.3.4. BARRIDO DE CALLES**

El servicio barrido de calles y avenidas es por administración directa, se realiza de manera manual y cuenta con nueve rutas de barrido (un barredor por ruta). Para tal servicio la municipalidad cuenta con 11 barredores, nueve fijos y dos suplentes los cuales utilizan como herramientas de limpieza recogedores, escobas, carretillas y sacos.

La indumentaria y equipos de protección personal comprenden de camisa, pantalón, gorro, zapatos de seguridad, guantes y mascarilla.

El horario de barrido es de lunes a domingo de 10pm a 6.00 am. Siendo las rutas de barrido las que se muestran en el Cuadro 20.

**Cuadro 20: Distribución de las rutas de barrido**

<b>Ruta</b>	<b>Barredor</b>	<b>Calles</b>	<b>Distancia</b>	<b>total (km)</b>
1	José Campos Egues	Calle Malecón Ribereño	0.67	1.66
		Calle Andrés A. Cáceres	0.99	
2	Adonia Nazario Pacheco	Plaza de Armas	0.33	0.84
		Calle La Pampilla , la soledad	0.40	
		Pasaje Sánchez Cerro	0.11	
3	Elvira Loayza Sánchez	Calle Naranja y cercado	0.77	1.17
		Calle Túpac Amaru	0.4	
4	José Alarcón García	Mercado Virgen de Guadalupe	0.12	0.73
		Calle Pedro Conde	0.15	
		Calle Agustín Gamarra	0.36	
		Pasaje 2	0.1	
5	Mariel Nicho Mundo	Calle Principal	0.67	0.75
		Calle Frontis Gruta Virgen de	0.08	
6	Eulalia Tucto	Calle Los Patriotas	0.65	1.26
		Calle Álvarez de Arenales	0.61	
7	Gloria Blanco Dávila	Calle Silas Hoces y 12 de	0.21	0.68
		Pasaje Ayancaja	0.12	
		Calle Elías Ipince	0.15	
		Pasaje Julio C. Tello y Jampi	0.2	
8	Jenny Evaristo Calderón	Plazuela Sánchez Carrión	0.18	1.29
		Plazuela Francisco Rosas	0.16	
		Plazuela Ciro Alegría	0.12	
		Calle Francisco Vidal	0.49	
		Calle Sánchez Carrión	0.34	
9	Marcelina Dueñas Arce	Bartolomé Suarez y Catalino.	1.19	1.75
		General Prado	0.56	
<b>TOTAL</b>				<b>10.13</b>

FUENTE: Elaboración propia.

Adicionalmente a las 9 rutas de barrido, se cuenta con un personal para el barrido del mercado municipal, el cual se encarga de barrer y recoger y transportar los residuos del mercado centro de transferencia con la ayuda de una trimoto. Esta actividad se realiza todos los días de 2 a 6 de la tarde.

La longitud total de las calles asfaltadas del centro poblado San Jerónimo de Sayán es de 13.34 km. y se barre en promedio 10.13 km/día, determinando una cobertura de barrido del 75.94% y una eficiencia por barredor de 1.12 km.l/barredor\*día.

El Cuadro 21 se muestra el balance de la oferta y demanda de la etapa de barrido proyectada.

**Cuadro 21: Balance de la etapa de barrido proyectada**

N°	AÑO	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
		km.l/día	km.l/día	km.l/día	%
0	2015	13.3400	10.1250	3.2150	75.9
1	2016	13.5094	10.12500	3.3844	74.9
2	2017	13.6810	10.1250	3.5560	74.0
3	2018	13.8547	10.1250	3.7297	73.1
4	2019	14.0307	10.1250	3.9057	72.2
5	2020	14.2089	10.1250	4.0839	71.3
6	2021	14.3893	10.1250	4.2643	70.4
7	2022	14.5721	10.1250	4.4471	69.5
8	2023	14.7571	10.1250	4.6321	68.6
9	2024	14.9446	10.1250	4.8196	67.8
10	2025	15.1344	10.1250	5.0094	66.9

FUENTE: Elaboración propia

La cobertura actual el servicio es de 75.9%

Entre los principales problemas existentes relacionados con esta fase del servicio, se menciona los siguientes:

- Luego del barrido cada uno de los obreros deja los residuos del barrido en bolsas o sacos en las principales avenidas para ser recogidas por las trimotos y llevadas al centro de transferencia, mientras tanto los perros rompen las bolsas y extienden la basura acumulada en las calles lo que dificulta la recolección de los mismos.
- La población arroja sus residuos en los denominados puntos críticos de la ciudad (esquinas, zonas descampadas, calles y avenidas, etc.) aumentando el trabajo en esta etapa.
- Las rutas de barrido no son establecidas de manera sistemática y cada obrero barre distancias diferentes.

Se concluye que el servicio de barrido es inadecuado e insuficiente.

#### 4.3.5. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

##### A. RECOLECCIÓN

La Recolección y transporte de los residuos sólidos municipales se realiza con recursos propios, con los implementos y maquinaria disponibles que se detallan en el cuadro 14, estos recorren las diversas calles, cumpliendo un horario establecido por la Oficina de servicios Públicos.

Las trimotos están a disposición de la oficina de servicios públicos, estas se utilizan para la recolección de los residuos del mercado, el barrido de las calles y el traslado de los mismos al centro de transferencia. Realizándose la recolección de los residuos sólidos del barrido y el mercado todos los días de 7 a 11 am y de 2 a 6pm respectivamente.

El camión recolector se encarga de la recolección de residuos del distrito de Sayán en el horario mostrado en cuadro 22.

**Cuadro 22: Horario de recolección del camión compactador en el distrito de Sayán**

Turno	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
06:00 - 09:00					Huambo	
09:00 - 14:00		Santa Rosa		Santa Rosa	Valle	Santa Rosa
16:00 - 22:00	Sayán		Sayán		Sayán	
22:00 - 24:00	Andahuasi		Andahuasi		Andahuasi	

FUENTE: Elaboración propia

Como se aprecia el camión compactador no solo está a disposición del centro poblado San Jerónimo de Sayán y debe compartir su uso con otros centros poblados dentro del distrito como son Andahuasi y la zona de la irrigación santa rosa entre otros.

El volquete, el cargador frontal y el rodillo están a disposición de actividades relacionadas de competencia de Gerencia de servicios públicos como el riego y mantenimiento de áreas verdes, etc.

Entre los principales problemas existentes relacionados con esta fase del servicio, se menciona a los siguientes:

- EL camión compactador recoge los residuos domiciliarios San Jerónimo de Sayán hasta colmar su capacidad que es de 19 m<sup>3</sup> (4.94 tn) y lo realiza en 2 viajes al día, 3 veces a la semana, lo cual representa una cobertura de recolección de 54.9%.

- Las deficiencias en la cobertura de recolección y los malos hábitos sanitarios de la población, hacen que la ciudad se encuentren sucias y sus recursos ambientales estén contaminados.
- En algunas zonas del centro poblado, debido a las dificultades en las vías de acceso del vehículo recolector, las familias arrojan sus residuos al borde del río o las acequias y realizan la quema de basura.

## **B. TRANSPORTE**

El transporte de los residuos sólidos es realizado por el camión compactador que recoge los residuos provenientes del barrido de calles y el mercado municipal, y cubre una distancia de 3.665 Km. desde el centro poblado hasta su disposición final. Se viaja 2.06 Km al oeste (por un pista asfaltada), hasta el kilómetro 43.05 de la carretera de penetración a la ciudad de Sayán, a partir del punto, cuenta con un trocha de penetración de material afirmado, de 1.605 Km y 5 metros de ancho, sube serpenteando hasta llegar Al botadero municipal ubicado en la zona denominada Pampas de Maní.

El transporte de los residuos sólidos se realiza los lunes, miércoles y viernes entre 4 y 10 pm en dos viajes.

En el Cuadro 23 se muestra el balance de la oferta y demanda de la etapa de recolección y transporte.

**Cuadro 23: Balance de la las etapas de recolección y transporte proyectada**

N°	AÑO	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
		tn/día	tn/día	tn/día	%
0	2015	7.95604	4.36454	3.59150	54.86
1	2016	8.13038	4.36454	3.76584	53.68
2	2017	8.30862	4.36454	3.94407	52.53
3	2018	8.49082	4.36454	4.12628	51.40
4	2019	8.67710	4.36454	4.31255	50.30
5	2020	8.86752	4.36454	4.50298	49.22
6	2021	9.06220	4.36454	4.69766	48.16
7	2022	9.26123	4.36454	4.89668	47.13
8	2023	9.46469	4.36454	5.10015	46.11
9	2024	9.67270	4.36454	5.30816	45.12
10	2025	9.88536	4.36454	5.52082	44.15

FUENTE: Elaboración propia

Se concluye que la capacidad operativa de recolección y transporte de residuos sólidos es ineficiente.

#### 4.3.6. TRANSFERENCIA

A pesar de que el centro poblado San Jerónimo de Sayán se ubica a aproximadamente 4 km del lugar de disposición final, cuenta con una estación de transferencia de descarga directa de manera improvisada ubicada el complejo deportivo municipal, en el cuál los residuos provenientes del barrido de las calles y el mercado son depositados en el camión compactador (el mismo que luego es usado para la recolección de residuos sólidos municipales).

El principal problemas relacionado con esta fase del servicio es su ubicación, ya que al encontrarse en una zona de recreación, expone a los usuarios del estadio, que son principalmente escolares, a vectores como moscas, zancudos, entre otros, afectando su salud.

#### 4.3.7. REAPROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO

La Municipalidad Distrital de SAYAN en la actualidad no cuenta con infraestructura para recuperación de residuos sólidos, sin embargo existen segregadores informales que recolectan directamente del botadero, materiales reciclables los cuales son vendidos a centros de acopio que no tiene autorización de DIGESA.

Estos recicladores informales pertenecen a la comunidad campesina de Quintay, los cuales cedieron el terreno para tal fin a la Municipalidad de Sayán con la condición de que le permitan reciclar en el botadero. Estos recicladores no cuentan con las mínimas condiciones de seguridad y protección poniendo en riesgo su salud, además realizan la quema de basura exponiéndose a humos y contribuyendo al calentamiento global.

En cuanto a actividades de tratamiento, de manera similar la Municipalidad no efectúa actividades al respecto.

El Cuadro 24 muestra el balance de la oferta y demanda de la etapa de reaprovechamiento.

**Cuadro 24: Balance de las etapas de reaprovechamiento proyectada**

N°	AÑO	Orgánicos reaprovechables				Inorgánicos reaprovechables			
		Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
		tn/día	tn/día	tn/día	%	tn/día	tn/día	tn/día	%
0	2015	2.7019	0	2.7019	0	1.0305	0	1.0305	0
1	2016	2.7611	0	2.7611	0	1.0531	0	1.0531	0

Continúa.

2	2017	2.8216	0	2.8216	0	1.0762	0	1.0762	0
3	2018	2.8835	0	2.8835	0	1.0998	0	1.0998	0
4	2019	2.9467	0	2.9467	0	1.1239	0	1.1239	0
5	2020	3.0114	0	3.0114	0	1.1486	0	1.1486	0
6	2021	3.0775	0	3.0775	0	1.1738	0	1.1738	0
7	2022	3.1451	0	3.1451	0	1.1996	0	1.1996	0
8	2023	3.2142	0	3.2142	0	1.2259	0	1.2259	0
9	2024	3.2849	0	3.2849	0	1.2529	0	1.2529	0
10	2025	3.3571	0	3.3571	0	1.2804	0	1.2804	0

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.3.8. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final de residuos del centro poblado San Jerónimo de Sayán se realiza en un botadero a cielo abierto, ubicado en una zona eriaza y alejada de la población de nominada Pampas de Maní que pertenece a la Comunidad Campesina de Quintay.

El Cuadro 25 muestra el balance de la etapa de disposición final proyectada.

**Cuadro 25: Balance de la etapa de disposición final proyectada**

N°	AÑO	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
		tn/día	tn/día	tn/día	%
0	2015	7.9560	0	7.95604	0
1	2016	8.1304	0	8.13038	0
2	2017	8.3086	0	8.30862	0
3	2018	8.4908	0	8.49082	0
4	2019	8.6771	0	8.67710	0
5	2020	8.8675	0	8.86752	0
6	2021	9.0622	0	9.06220	0
7	2022	9.2612	0	9.26123	0
8	2023	9.4647	0	9.46469	0
9	2024	9.6727	0	9.67270	0
10	2025	9.8854	0	9.88536	0

FUENTE: Elaboración propia

Se concluye que la disposición en el centro poblado San Jerónimo de Sayán es inapropiada al realizarse en un botadero.

#### 4.3.9. PUNTOS CRÍTICOS

Durante el periodo del trabajo de campo se ha observado la poca conciencia ambiental de los pobladores del centro poblado San Jerónimo de Sayán, al arrojar residuos sólidos, residuos de construcción y demolición (desmote) en áreas públicas impactando negativamente en el ambiente, generando así puntos críticos que deterioran el paisaje, la calidad de vida y la salud de la población. Ver registro fotográfico en el ANEXO 14.

Las Figuras 6-9, muestran los puntos críticos identificados:



**Figura 6: Calle El Catalino. Se observa la acumulación de basura que genera moscas y malos olores.**

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 7: Canal de principal de regadío que atraviesa el centro poblado. Se observa la acumulación de basura en las laderas del canal.**

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 8: Calle Malecón. Se observa la acumulación y quema de basura.**

FUENTE: Elaboración propia

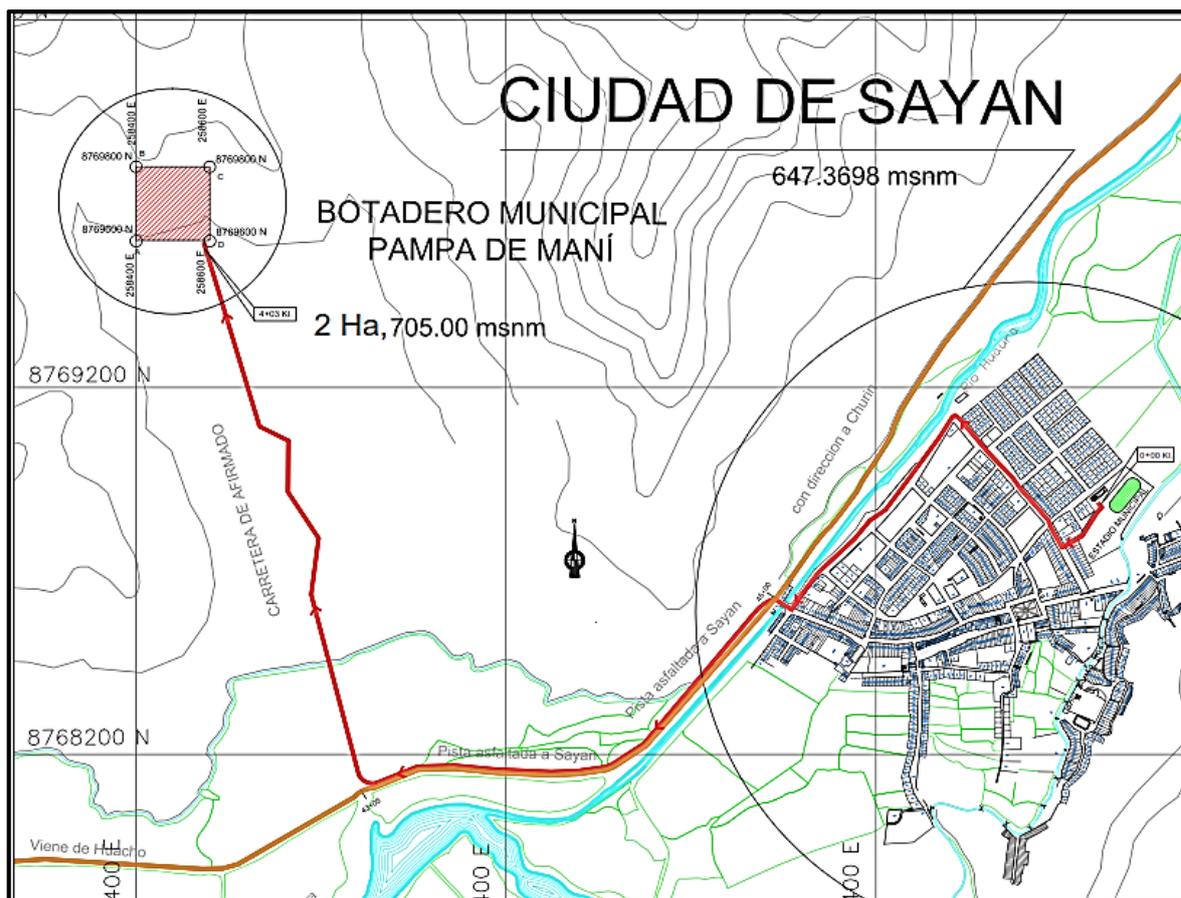


**Figura 9: Plazuela Francisco Rosas. Se observa la acumulación y quema de basura.**

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.4. EVALUACIÓN DE LA CLAUSURA O CONVERSIÓN DEL BOTADERO UTILIZADO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN.**

En la Figura 10 se muestra el Plano de ubicación del Botadero Municipal Pampas de Maní con respecto al centro poblado San Jerónimo de Sayán.



**Figura 10: Plano de Ubicación del Botadero Pampas de Maní.**

FUENTE: Gerencia de Servicios Públicos. Municipalidad Distrital de Sayán. 2015.

De la evaluación visual y bibliográfica del botadero de pampa de Maní se obtuvo lo siguiente:

- Se encuentra ubicado a 3665m del centro poblado San Jerónimo de Sayán, desde la plaza de armas, y es de propiedad de la Comunidad Campesina de Quintay.
- Se encuentra a más de 1 km. de la población, de actividades agrícolas, granjas de animales camales y mataderos, que se puedan verse contaminados.
- No se encuentra en áreas inundables y la nápa freática se encuentra a más de 10m de profundidad, de modo que difícilmente pueden verse afectadas o contaminadas con filtraciones de los lixiviados.
- No existe riesgo de contaminación de cuerpos de agua Tampoco se encontró en las cercanías ríos o riachuelos que se podrían ver afectados por los lixiviados generados de la descomposición de la materia orgánica, además el terreno es eriazo de bajo valor

- agrícola con superficie de arena gruesa, rodeada de cerros de material pedregoso, con abundante material de cobertura, su pendiente es de 5.5% y se encuentra a 705 m.s.n.m.
- No se encuentra sobre suelo inestable y de alta permeabilidad.
  - No está ubicado sobre áreas geológicas vulnerables
  - El área no tiene disponibilidad cercana de energía eléctrica, agua potable o alcantarillado y las viviendas más cercanas se encuentran a 1130 m. aprox. La nápa freática se encuentra aproximadamente en 50m de profundidad y el cuerpo de agua superficial más cercano es el río Huaura que se ubica a 1800m.
  - Actualmente se cuenta con autorización de parte de la comunidad, de manera que no existen conflictos sociales de ninguna especie para su aprovechamiento. El área cedida es de 2 has con opción a ampliarse.
  - Se ha observado polvo, malos olores, presencia de vectores de infección como moscas y perros.
  - No se encuentra en áreas expuestas a procesos de dinámica hidromorfológica, tan poco en área constituida patrimonio histórico, religión, turístico o cultural, o cercano a estos, ni en zona declarada reserva natural o cercana a esta.
  - Existe el aprovechamiento informal de los residuos reciclables como vidrio y plástico entre otros por parte de la población, la cual no cumplen con las mínimas medidas de sanidad y practican la quema de residuos.

La Ficha de Evaluación de Botaderos utilizada se muestra en el ANEXO 10.

El Cuadro 26 muestra el resultado al evaluar las características del botadero usado por el centro poblado San Jerónimo de Sayán y categorizarlo según los modelos 1 y 2 de la “Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos”. (Ver ANEXO 11)

De acuerdo a lo obtenido en la puntuación con cada uno de los modelos el botadero ubicado en Pampas de Maní, se observa que dicho botadero es de MODERADO RIESGO, por lo cual se puede convertir en un relleno sanitario.

**Cuadro 26: Consolidado de la caracterización del botadero del centro poblado San Jerónimo de Sayán – Pampas de Maní.**

<b>Modelo</b>	<b>Porcentaje</b>		<b>Categorización</b>
Modelo 1	39 %		Moderado riesgo
Modelo 2(1)	35.71 %	30.36 % (promedio)	Moderado riesgo
Modelo 2(2)	25 %		

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **4.5.1. ALCANCE Y OBJETIVOS**

El plan de manejo para los residuos sólidos propuesto en la presente investigación abarca el área definida dentro de los límites del Centro Poblado San Jerónimo de Sayán, capital del distrito de Sayán, y el periodo de duración del proyecto es de 10 años para asegurar la sostenibilidad de la gestión.

Los residuos sólidos que se atenderán principalmente son del tipo municipal, es decir, de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción.

El principal objetivo del plan de manejo de residuos sólidos es proporcionar a la municipalidad de Sayán herramientas y estrategias para una gestión adecuada de los residuos sólidos municipales en el centro poblado San Jerónimo de Sayán basada en los siguientes puntos:

- Establecer estrategias de prevención, minimización, reducción, reciclaje y reúso de los residuos sólidos.
- Incrementar la cobertura de los servicios de limpieza pública como el barrido, recolección y transporte hasta su disposición final
- Incrementar progresiva y sostenidamente el reaprovechamiento de los residuos sólidos a través del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva.

##### **4.5.2. METAS GLOBALES DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

En el Cuadro 27 se muestran las metas que se desean alcanzar en cada uno de los servicios del manejo de residuos para cubrir al 100 por ciento la demanda al 2025, año en el que termina el presente proyecto.

**Cuadro 27: Metas del plan de manejo de residuos sólidos al año 2025**

<b>Metas</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor</b>
Almacenamiento	tn/día	0.1538
Barrido	km.l/día	15.1344
Recolección	tn/día	9.8854
Transporte	tn/día	9.8854
Reaprovechamiento de residuos orgánicos	tn/día	3.3570
Reaprovechamiento de residuos inorgánicos	tn/día	1.2804
Disposición final	tn/día	9.8854

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.5.3. PROPUESTAS EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO**

##### **a. Implementar un programa de sensibilización en el manejo de residuos sólidos.**

La Municipalidad es responsable de brindar la sensibilización ambiental a la población en general para asegurar la sostenibilidad de la gestión de residuos, ya que contribuirá a mejorar la eficiencia en los procesos de recolección y transporte de los residuos generados, teniendo como resultado final una población informada que conoce su rol y participa en la gestión de los residuos sólidos.

Teniendo en cuenta el perfil de la población y la necesidad de incidir en el fomento de buenas prácticas para el manejo de residuos sólidos se realizarán campañas de concientización enfocada en la minimización, reducción, reciclaje y reúso de los residuos sólidos, a fin de reducir el volumen de disposición final.

Igualmente mediante campañas de capacitación se incrementará los niveles de educación y sensibilización sanitaria - ambiental en los diferentes grupos de interés de la población del distrito, (incluyendo tomadores de decisión) a fin de modificar hábitos y conductas de la población que permita la minimización de residuos y limpieza de la ciudad; y asegurar que el tema de la gestión de residuos sólidos forme parte de la agenda del gobierno local.

Dentro de los talleres y capacitaciones que se brindarán a la población local se tienen las siguientes:

- Usar el servicio de recolección según los horarios que establecidos
- Separar los residuos sólidos en los domicilios y los beneficios del reciclaje.
- No arrojar la basura en la vía pública.

- Minimizar el consumo de materiales o insumos que generen una elevada cantidad de residuos, etc.
- Cambio de hábitos de consumo de productos descartables a productos de larga duración.

Estos mensajes serán reforzados con el empleo de medios de comunicación impresos como:

- Volantes para la difusión de las rutas y horarios del servicio mejorado de recolección.
- Material informativo sobre cómo seleccionar los residuos y la importancia de reciclar. (Trípticos sobre las 3 R)
- Gigantografías en lugares estratégicos (puntos críticos de la ciudad y el mercado), etc.

El programa de concientización deberá ser diseñado y ejecutado anualmente y estará a cargo de la Gerencia de servicios públicos.

Para los programas la segregación en la fuente y colecta selectiva de residuos, se han considerado realizar lo siguiente:

- Sensibilización ambiental a la población y otros actores para el fortalecimiento de la participación de los diversos actores en la cadena del reciclaje y darle sostenibilidad al mismo.
- Sensibilización casa por casa, la cual se realizará progresivamente en cada una de las zonas de la segregación en la fuente y recolección selectiva; consistirá en la realización de visitas a las viviendas por parte de los empadronadores ambientales, para informar e invitar a los vecinos del distrito a participar en dicho programa.
- Sensibilización pública como talleres con los dirigentes vecinales y/o líderes locales.
- Los medios de difusión para esta etapa de la sensibilización serán los trípticos y/o volantes; además de los equipos multimedia para los talleres en las zonas en las que se plantee la implementación del programa.
- Sensibilización en instituciones educativas.

### **Plan de minimización**

Se implementará también un Plan de Minimización de Residuos para el distrito Este plan comprenderá:

- Campañas de recolección de residuos sólidos en la ciudad y en los centros poblados;
- Campañas para la utilización de bolsa de tela “bolsa sana” para la compra de pan, incorporando a las panaderías en esta campaña.

Así también, se promoverá el uso de canastas o bolsas de yute u otro material biodegradable para la compra en los mercados. Complementariamente, se realizará un estudio de valoración del gasto que realizan las panaderías en adquirir bolsas plásticas versus la confección de bolsas de tela o papel, diseñando un slogan motivador para la bolsa. Además se buscará alianzas con los sectores empresariales.

La etapa de sensibilización será medida con los siguientes indicadores

- Porcentaje de reducción de puntos críticos
- Familias utilizando bolsa sana
- Volumen de residuo reaprovechado

**b. Implementar un programa de segregación en la fuente y almacenamiento selectivo**

Se propone agrupar a los residuos sólidos en tres tipos:

1. Residuos Sólidos Reciclables: plásticos, papeles, cartón, tetrapack, metales, y otros similares.
2. Residuos Sólidos Compostificables: residuos de alimentos, madera, estiércol y otros similares.
3. Residuos Sólidos No aprovechables: papel higiénico, pañal, tierra, piedra y otros similares

Se plantea realizar el programa de la siguiente manera:

- Al corto plazo (Año 1 - Año 3): 25% de participación de la población.
- Al Mediano plazo (Año 4 - Año 6): 65% de participación de la población
- Al Largo plazo (Año 7 - Año 10): 100% de participación de la población.

El logro, avance y sostenibilidad de esta importante etapa, permitirá el éxito de las demás; para ello se requiere priorizar en la gestión pública, los programas de sensibilización y educación ambiental.

El programa de segregación en la fuente y almacenamiento selectivo estará enfocado en sensibilizar a la población en una valoración del segregado y reciclaje de los residuos sólidos como una actividad humana y social que genera una actividad económica y que se orienta a producir beneficios ambientales y la construcción de una ciudad saludable.

Las capacitaciones de este programa estarán incluidas en el programa anual de sensibilización en manejo de residuos sólidos a cargo de la Gerencia de Servicios Públicos.

El almacenamiento selectivo domiciliario se realizará en bolsas de colores (1) verde para los residuos sólidos compostificables (orgánicos), (2) azul para los residuos sólidos reciclables (inorgánicos reaprovechables) y negro para los residuos no aprovechables; los cuales serán facilitados por la municipalidad durante la recolección.

### c. Mejoramiento del servicio de almacenamiento público

Los contenedores de residuos forman parte del mobiliario urbano de la ciudad, por tanto deberá concordar con el ornato y los aspectos de seguridad del distrito; su finalidad es asegurar el almacenamiento temporal de los residuos que son depositados en la vía pública; principalmente en zonas de alto flujo peatonal como avenidas centrales, principales, calles comerciales, parques, etc.

Por tal motivo se propone instalar papeleras de 50 litros de capacidad, como las actuales (Figura 11) de manera que concuerdo con el ornato de la ciudad, considerando que:

- Deben estar sólidamente instalados para evitar que sean robados, con soportes resistentes para que los golpes no los doblen.
- Deben ser colocados en los laterales exteriores de las veredas, cerca de los accesos, de tal forma que no obstaculicen el flujo de circulación peatonal.
- Deben ubicarse en paralelo a la dirección del tránsito vehicular.
- Deben ser recolectados diariamente.

La cantidad de contenedores necesarios para atender el déficit en la etapa de almacenamiento será implementada gradualmente en función a los requerimientos, siendo de seis unidades adicionales al año cero y a medida que se incrementa la generación anual de los residuos sólidos, es necesaria la inversión de más contenedores en los años 3 y 8 como se observa en el Cuadro 28, siendo el déficit de contenedores al año 10 de 8 unidades.

**Cuadro 28: Adquisición de contenedores de residuos en San Jerónimo de Sayán.**

N°	Año	Almacenamiento			Contenedores de residuos		
		tn/día			Unidades		
		Demanda	Oferta	Déficit	Necesarios	Falta	Propuesta de adquisición
0	2015	0.1356	0.081	0.054	15	6	6
1	2016	0.1372	0.081	0.056	15	6	1
2	2017	0.1390	0.081	0.057	15	6	
3	2018	0.1408	0.081	0.059	16	7	
4	2019	0.1426	0.081	0.061	16	7	0
5	2020	0.1444	0.081	0.063	16	7	
6	2021	0.1462	0.081	0.064	16	7	

Continúa.

7	2022	0.1481	0.081	0.066	16	7	1
8	2023	0.1500	0.081	0.068	17	8	
9	2024	0.1519	0.081	0.070	17	8	
10	2025	0.1538	0.081	0.072	17	8	
Total							8

FUENTE: Elaboración propia

El buen uso de estas papeleras por parte de la población está acondicionado con su buena presentación, a fin de lograr una buena imagen de la ciudad.

Adicionalmente se instalarán puntos ecológicos de tres colores (verde, azul y negro) en el mercado municipal, la plaza de armas y en los 4 puntos críticos identificados en el ítem 4.3.9. Estos con el objetivo de ayudar a la concientización y en concordancia de los programas de segregación en la fuente y recolección selectiva.



**Figura 11: Modelo de contenedores de residuos propuestos.**

FUENTE: Elaboración propia.

El punto ecológico ubicado en el mercado municipal facilitará también la recolección de los residuos ya que actualmente los residuos son dejados directamente sobre el suelo.

En el ANEXO 13 se muestra las zonas recomendadas para la instalación de los nuevos contenedores al corto plazo.

Las zonas escogidas para la ubicación de los nuevos contenedores se determinaron considerando áreas con déficit de almacenamiento como parque y los puntos críticos identificados en el punto 4.3.9.

#### d. Mejoramiento del servicio de barrido

El servicio de barrido de calles y espacios públicos seguirá siendo manual. Cada personal de barrido, barrerá aproximadamente 1.5 km.l/día, siguiendo la ruta que será diseñada por la oficina de servicios públicos. Estos contarán con herramientas y EPPs necesarios para desempeñar sus funciones, adicionalmente utilizaran contenedores de residuos de dos ruedas para depositar los residuos del barrido y transportarlos al camión compactador, el cual luego de la recolección de residuos los dispondrá en el botadero municipal.

Actualmente se cuenta con 9 barredores y 2 barredores de reten adicionales que cubren la demanda actual, estos deben ir incrementándose según los requerimientos de la proyección dentro del periodo de planeamiento tal como se muestra en el Cuadro 29.

**Cuadro 29: Incremento del personal de barrido en San Jerónimo de Sayán.**

N°	Año	Barrido			Barredores			
		km.l/día			Necesarios		Propuesta	
		Demanda	Oferta	Déficit	Barredor	Reten	Barredor	Reten
0	2015	13.340	13.5	0	9	2	0	0
1	2016	13.509	13.5	0.0094	9	2	0	0
2	2017	13.681	13.5	0.1810	9	2		
3	2018	13.855	13.5	0.3547	9	2		
4	2019	14.031	13.5	0.5307	9	2	1	0
5	2020	14.209	13.5	0.7089	9	2		
6	2021	14.390	13.5	0.8893	10	2		
7	2022	14.572	13.5	1.0721	10	2	0	0
8	2023	14.757	13.5	1.2571	10	2		
9	2024	14.945	13.5	1.4446	10	2		
10	2025	15.134	13.5	1.6344	10	2		
Total adicional							1	0

FUENTE: Elaboración propia

El horario de barrido se mantendrá de 10 pm. a 6 am. y de lunes a domingo.

#### e. Servicio de recolección selectiva

Se propone la recolección selectiva que comprenderá del recojo de los residuos sólidos segregados desde las fuentes en tres tipos: (1) residuos no reaprovechables, (2) residuos reciclables y (3) residuos compostificables.

Al implementar la recolección selectiva, la demanda de recolección de los residuos no reaprovechables disminuirá progresivamente conforme aumente la participación correspondientemente con la segregación y almacenamiento en la fuente: A corto plazo (año

del 2016 al 2018) 25%, a mediano plazo (año del 2019 al 2021) 65% y a largo plazo (año del 2022 al 2025) 100%.

Todo lo contrario ocurrirá con la demanda de recolección de los residuos reciclables y compostificables, que irá incrementándose.

Para calcular la demanda de recolección de residuos en cada uno de los tipos antes mencionados se utilizarán los parámetros mostrados en el Cuadro 30.

**Cuadro 30: Parámetros usados para el cálculo de la demanda de recolección selectiva.**

Parámetro		Valor
Residuos sólidos	reciclables ( reaprovechables inorgánicos)	17.27%
	compostificables ( orgánicos)	56.60%
Cobertura de recolección (CR)	2016-2018 (Corto plazo)	25%
	2019-2021 (Mediano plazo)	65%
	2022-2025 (Largo plazo)	100%
Factor de efectividad de segregación	reciclables ( reaprovechables inorgánicos)	75%
	compostificables ( orgánicos)	60%

FUENTE: Elaboración propia.

A partir de los datos se prevé una demanda de recolección como se muestra en el Cuadro 31.

**Cuadro 31: Demanda de recolección selectiva en el periodo del proyecto.**

N°	Año	Población (hab)	Generación RRSS Municipales (ton/día)	Recolección de residuos			
				Reaprovechables		No reaprovechables	
				Reciclables (ton/día)	Compostificables (ton/día)	ton/día	ton/año
		(A)	(B)	(C)=(B*0.17*0.75* CR)	( D)=(B*0.566*0.6* CR)	(E)=(B)-(C+D)	(E)*365
0	2015	11084	7.9560	0.2576	0.6755	7.0229	2563.375
1	2016	11225	8.1304	0.2633	0.6903	7.1768	2619.548
2	2017	11367	8.3086	0.2690	0.7054	7.3342	2676.973
3	2018	11512	8.4908	0.2749	0.7209	7.4950	2735.679
4	2019	11658	8.6771	0.5844	1.9154	6.1773	2254.709
5	2020	11806	8.8675	0.5973	1.9574	6.3129	2304.191
6	2021	11956	9.0622	0.6104	2.0004	6.4514	2354.778
7	2022	12108	9.2612	0.9596	3.1451	5.1565	1882.110
8	2023	12261	9.4647	0.9807	3.2142	5.2698	1923.459

Continúa.

9	2024	12417	9.6727	1.0023	3.2849	5.3856	1965.732
10	2025	12575	9.8854	1.0243	3.3571	5.5040	2008.950

FUENTE: Elaboración propia

Para cubrir la demanda de recolección de residuos no reaprovechables en el corto plazo, mediano y largo plazo, se propone continuar utilizando el Camión compactador actual de 19m<sup>3</sup> (4.94 tn de residuos compactados), el cual operará en un turno al día, con dos viajes al botadero controlado por turno y de seis a siete días a la semana como se muestra en el Cuadro 32. Cabe señalar que la eficiencia del camión compactador disminuye en 5% cada 5 años (Municipalidad Distrital de Cieneguilla 2013).

Para atender la demanda de la recolección de los residuos sólidos reaprovechables (reciclables y compostificables) mostrados en el Cuadro 33, se propone:

- En el corto plazo el uso de las dos trimotos disponibles de 1.5 m<sup>3</sup> (0.27 tn de residuos sueltos) de capacidad.
- Para el mediano y largo plazo el uso del volquete de 17 m<sup>3</sup> (3.06 tn de residuos sueltos), que también está disponible para las actividades que la Gerencia de Servicios Públicos disponga.

El destino final de los residuos reaprovechables será la planta de reaprovechamiento de residuos.

**Cuadro 32: Recolección de residuos sólidos no aprovechables al corto, mediano y largo plazo**

Plazo	Vehículo					Horario de recolección			Recolección promedio por vehículo (tn/sem)	Demanda de recolección (tn/sem)
	Tipo	Año	Capacidad (tn)	Efectividad (%)	Carga neta (tn/viaje)	Turno /día	Viajes /día	Días /sem		
2015	Compactador	2014	3.9299	100	4.943	1	2	6	59.314	49.161
Corto	Compactador	2014	3.9299	100	4.943	1	2	6	59.314	52.465
Mediano	Compactador	2014	3.9299	95	4.696	1	2	5	46.957	45.160
Largo	Compactador	2014	3.9299	90	4.449	1	2	5	44.486	38.528

FUENTE: Elaboración propia.

**Cuadro 33: Recolección de residuos sólidos reaprovechables al corto, mediano y largo plazo**

Plazo	Vehículo					Horario de recolección			Recolección promedio por vehículo (tn/sem)	Recolección total (tn/sem)	Demanda de recolección (tn/sem)
	Tipo	Año	Capacidad (tn)	Efectividad (%)	Carga neta (tn/viaje)	Turno /día	Viajes /día	Día /sem			
2015	Trimoto-1	2014	0.271	100	0.271	1	2	7	3.792	7.041	6.532
	Trimoto_2	2014	0.271	100	0.271	1	2	6	3.250		
Corto	Trimoto-1	2014	0.271	100	0.271	1	2	7	3.792	7.041	6.971
	Trimoto_2	2014	0.271	100	0.271	1	2	6	3.250		
Mediano	Volquete	2012	3.069	95%	2.916	1	1	7	20.411	20.411	18.275
Largo	Volquete	2012	3.069	90	2.762	1	2	6	33.148	33.148	30.670

FUENTE: Elaboración propia.

El Cuadro 34 muestra el requerimiento de personal para esta la recolección selectiva.

Finalmente se plantea la elaboración de un plan de rutas a corto plazo (ver ANEXO 14), que permita una adecuada sectorización y optimización del servicio de recolección, el mismo que debe evaluarse y modificarse a mediano y largo plazo.

**Cuadro 34: Requerimiento de personal para el servicio de recolección selectiva**

Plazo	Requerimiento de personal			
	Choferes			Ayudantes de recolección
	Compactador	Volquete	trimoto	
2015	2	0	4	9
Corto	2	0	4	9
Mediano	2	1	0	9
Largo	2	1	0	9
Propuesta de contratación				
2015	1	0	2	4
Corto	0	0	0	0
Mediano	0	1	0	0
Largo	0	1	0	0

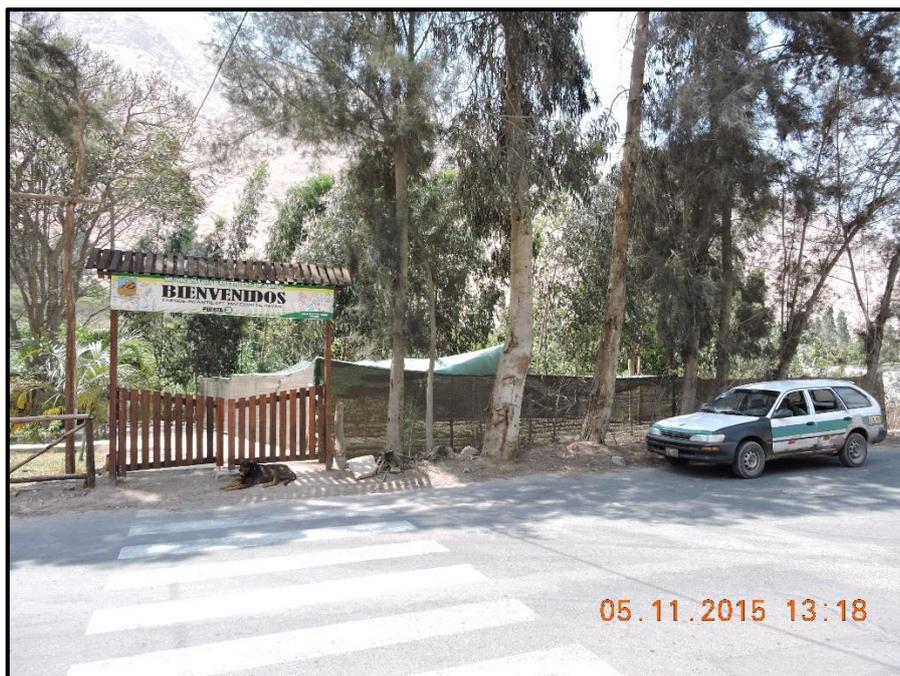
FUENTE: Elaboración propia.

#### **f. Mejoramiento del servicio de transferencia residuos**

El área de transferencia será trasladada del estadio municipal a un local en la av. Malecón, lugar donde funcionaba el ex vivero municipal y que ahora se encuentra abandono.

En esta área se guardaran los vehículos del sistema de colección así como las herramientas y equipamientos para el manejo de los residuos sólidos.

La estación de transferencia seguirá siendo de descarga directa sobre el camión compactador, el cual posteriormente realizará su recorrido de recolección y disposición final de residuos.



**Figura 12: Ex vivero municipal: Área propuesta para el funcionamiento de la nueva planta de transferencia y almacenamiento de unidades y equipos del servicio de residuos sólidos Municipales.**

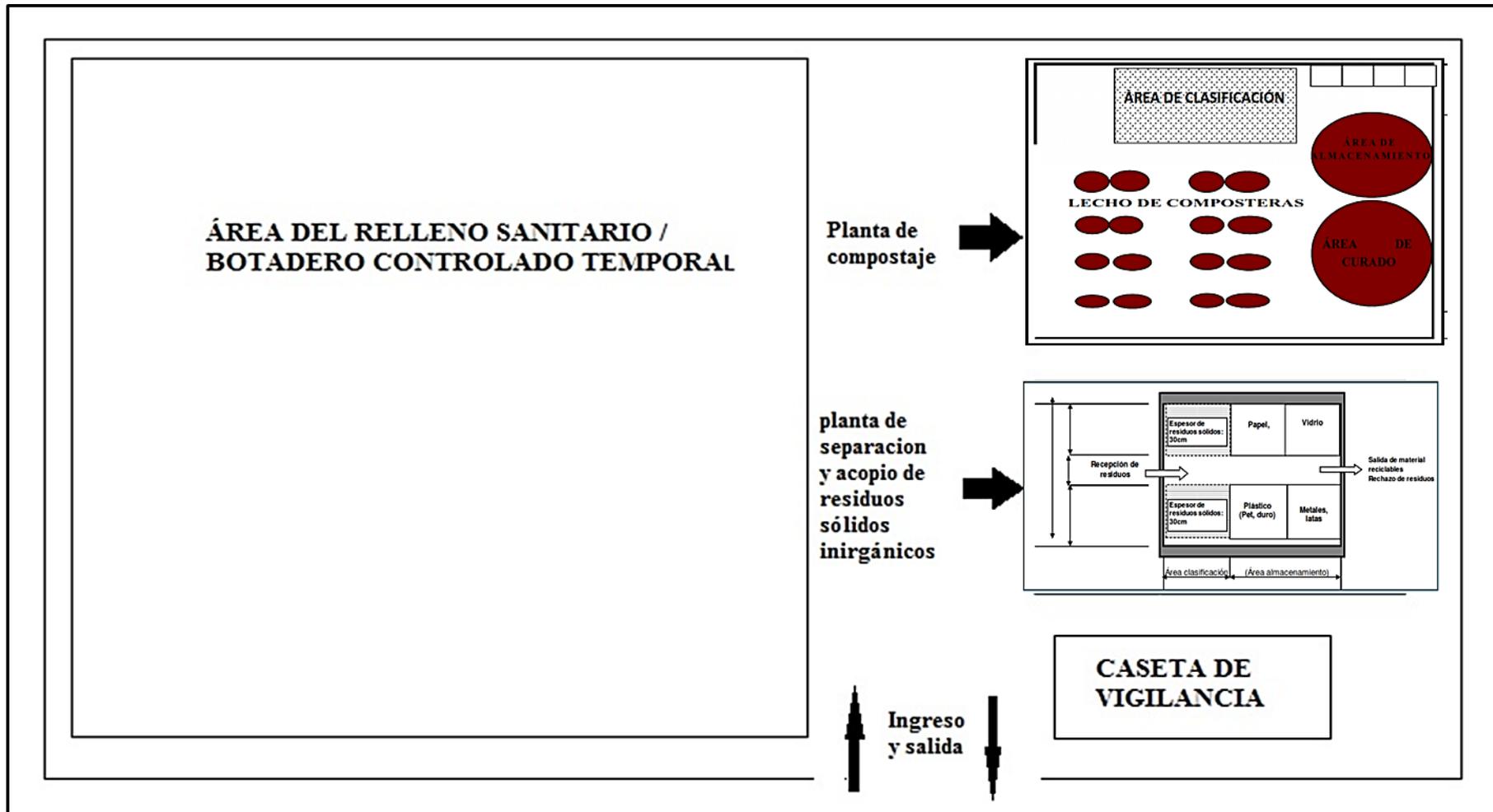
FUENTE: Elaboración propia.

#### **g. Implementación del servicio de reaprovechamiento de residuos**

Esta etapa consiste en el tratamiento que se le dará a los residuos reciclables y compostificables recolectados desde la fuente.

Dentro de esta etapa se considera también la formalización de los recicladores informales que segregan los residuos directamente del botadero municipal (Acordado actualmente con la municipalidad como condición de cesión del terreno). Esto se desarrollará en el contexto de inclusión social y desarrollo económico local municipal. La formalización de recicladores se llevará a cabo tomando como base los procedimientos señalados en el D.S. 005 – 2010, Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.

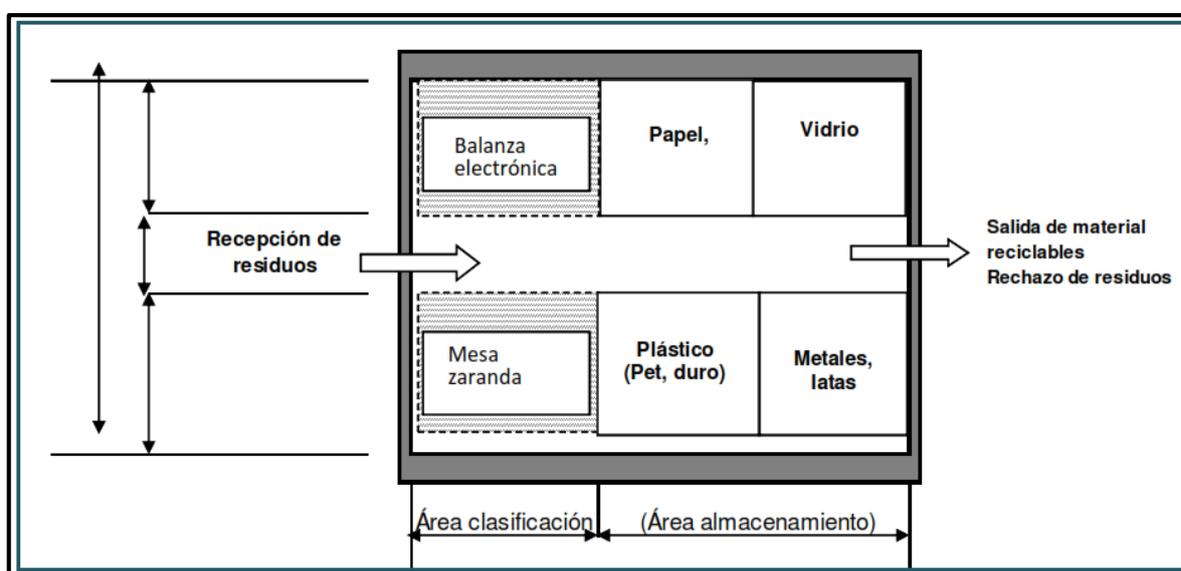
Para cubrir la etapa de reaprovechamiento de residuos reciclables sólidos se propone un sistema integrado de reaprovechamiento y disposición final, de manera que en un solo lugar se puedan concentrar una planta de clasificación y acopio de los residuos inorgánicos, una planta de compostaje y la disposición final en un relleno sanitario como se muestra en la Figura 13.



**Figura 13: Propuesta para el sistema integrado de tratamiento y disposición final de los Residuos Sólidos Municipales en San Jerónimo de Sayán.**

FUENTE: Elaboración propia

La planta de separación y acopio de residuos inorgánicos recepcionará de 0.2061 tn/día en el 2015 a 1.0243 tn/día en el 2025 de residuos sólidos reciclables y contará con compartimientos para residuos como papel, plásticos, metales y aquellos que tengan valor comercial y estará equipada con una balanza de plataforma y una mesa de zaranda que permitirá que los operarios encargados de la clasificación manual de los residuos realicen este trabajo en óptimas condiciones laborales. Los residuos almacenados serán vendidos a Comercializadoras de Residuos Sólidos EC-RS registrada en la DIGESA. En la Figura 14 se muestra un esquema de la planta manual de separación de residuos inorgánicos propuesta.



**Figura 14: Esquema de la planta manual de separación de residuos inorgánicos propuesta.**

FUENTE: Municipalidad Distrital de Manantay 2011.

La planta de compostaje será manual y recepcionará de 0.6755 tn/día en el 2015 a 3.3571 tn/día en el 2025 de materia orgánica. La producción del compost será utilizada como abono para el mejoramiento de las áreas verdes municipales del distrito, también como insumo en el vivero municipal y posiblemente podría ser utilizado en el distrito por los agricultores; ayudando a mejorar las propiedades químicas y biológicas de los suelos permitiendo mayor retención del agua.

Contará con instalaciones de separación de la materia orgánica, formación de rumas y volteos, almacenamiento de compost, entre otros. La compostificación se desarrollará mediante la técnica de rumas en hileras con herramientas como palas, picos, carretillas, cernidores, etc.

El personal necesario para el funcionamiento del programa de reaprovechamiento de residuos constará de personal para la segregación y para la elaboración del compost como se detalla a continuación en el Cuadro 35.

**Cuadro 35: Requerimiento de personal para el servicio de reaprovechamiento**

Tipo de personal	Plazo				Personal total requerida al 2025
	2015	Corto	Mediano	Largo	
Operarios de compost	4	0	2	2	8
Clasificadores	2	0	1	1	4

FUENTE: Elaboración propia

#### **h. Disposición final**

De acuerdo a la categorización de botadero realizada en la presente investigación, el botadero municipal de Sayán es considerado de riesgo moderado.

Por lo tanto y siguiendo las etapas básicas en el proceso técnico de clausura de un botadero de la “Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos” (CONAM 2004), se propone la rehabilitación del botadero (conversión del botadero a relleno sanitario), para lo cual se debe elaborar un proyecto a nivel de perfil que presente el concepto y sus líneas principales, así como las alternativas de solución. Con el perfil de proyecto se buscará un acuerdo con las autoridades competentes para posteriormente elaborar el proyecto definitivo.

Para cubrir el déficit de cobertura de disposición final actual y la del periodo que demore la rehabilitación se controlará el botadero tomando en cuenta las siguientes pautas:

- Se construirán celdas de en las cuales se colocarán los residuos esparcidos en la superficie del botadero, los cuales serán cubiertos por material de cobertura.
- El botadero se cercará perimetralmente con mallas ciclónicas hasta una altura mayor de dos metros para evitar el paso de animales y de personas ajenas a la operación.
- Se instalará una caseta de vigilancia que permitirá controlar mejor a las personas y vehículos que llegan al sitio de disposición final.
- El método de confinamiento a utilizar será el método de trinchera mediante la excavación de celdas que serán llenadas con los residuos provenientes de la recolección de residuos no aprovechables.

- Los recicladores ya formalizados de la comunidad campesina de Quintay e incorporados en el programa de reaprovechamiento de residuos sólidos municipales podrán reciclar los residuos reaprovechables directamente de la zanja (los que no hayan sido segregados en los domicilios).
- Después de culminar la labor de los recicladores, se nivelará los residuos a una altura no mayor de 1 metro, para posteriormente iniciar con su compactación y cobertura.
- La compactación de los residuos se realizará con un rodillo de dos rolas de propiedad de la municipalidad.
- Las celdas serán hechas con la excavadora de oruga de propiedad de la municipalidad.
- El espesor de la capa de material de cobertura será de 30cm y se realizará con la ayuda del cargador frontal.
- El cubrimiento será diario para prevenir la presencia y proliferación de moscas, roedores, minimizar olores entre otros impactos negativos.

## V. CONCLUSIONES

1. En el centro poblado San Jerónimo de Sayán existen 4 habitantes por vivienda en promedio haciendo una población total de 11084 habitantes que generan 2864.16 tn/año de residuos sólidos municipales. De estos el 54% son de origen orgánico y el 46% son inorgánicos, siendo el vidrio con 4.61% el más representativo de estos últimos.
2. Con respecto a la gestión actual de los residuos sólidos municipales en el centro poblado, esta es ineficiente ya que no realiza segregación en la fuente, se arroja la basura en áreas públicas y ríos, el servicio de barrido y recolección no cubren la demanda actual existiendo cuatro puntos críticos en materia de residuos sólidos ubicados en (1) la calle buenos aires, (2) la plaza Francisco Rosas, (3) la calle malecón y (4) en las laderas del canal principal del centro poblado. Con respecto a la disposición final, esta se realiza en un botadero donde se practica el reciclaje informal y la quema de residuos.
3. Al generarse menos de 20 tn/día de residuos sólidos, San Jerónimo de Sayán requiere un relleno sanitario manual.
4. De acuerdo a la evaluación del botadero “Pampas de Maní”, este es de riesgo moderado, por tal motivo puede ser convertido en relleno sanitario.
5. La redistribución de rutas de barrido y transporte propuestos en el presente trabajo de investigación cubrirá la demanda del servicio en el Centro Poblado San Jerónimo de Sayán.
6. Los programas de concientización y segregación en la fuente propuestos en el presente trabajo de investigación facilitara la gestión de los residuos sólidos municipales en el Centro Poblado San Jerónimo de Sayán.
7. La planta de reciclaje y la elaboración de compost a partir de los residuos sólidos recolectados a partir de la colecta selectiva en el centro poblado permitirá el reaprovechamiento y la reducción de la demanda de disposición final de residuos sólidos municipales de San Jerónimo de Sayán.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar alianzas estratégicas o convenios con organismos nacionales o internacionales para que puedan llevar a cabo la implementación de un centro de procesamiento de plásticos tipo PET, así como la puesta en marcha de la planta de Compostaje, de esta forma servirá de modelo para los distritos aledaños.
2. Se recomienda efectuar el estudio de Pre factibilidad para el aprovechamiento de los residuos con valor de cambio (PEBD, PEAD, papeles, cartones, vidrios, latas, etc.), para de esta forma lograr un manejo más integral de estos residuos y obtener beneficios aún mayores.
3. Realizar campañas educativas de sensibilización a la población referidas a la minimización y a la separación de desechos inertes como el plástico, de los orgánicos, para su posterior procesamiento y comercialización
4. Crear mecanismos de incentivos para la población participante de los programas de reaprovechamiento como el compostaje y la segregación, de una participación sostenible en el tiempo.
5. Realizar un estudio de caracterización más detallado a nivel de todo el distrito de Sayán, a fin de que los programas propuestos para la mejora del manejo de residuos sólidos municipales en el centro poblado San Jerónimo de Sayán se extienda a todo el distrito.
6. Realizar un Proyecto de Inversión Pública para el “mejoramiento y ampliación del sistema de gestión integral de residuos en el distrito del Sayán”, donde se contemple la disposición final segura de los residuos sólidos municipales.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Alegre Chang, A. 2008. Los residuos sólidos nuevamente en la mira. Themis. Edición 56. Lima, PE.
- (2) Banco Mundial, US. 2008. Improving Municipal Solid Waste Management in India: A Sourcebook for Policymakers and practitioners. Washington, D.C. 176p.
- (3) BID (Banco Interamericano de Desarrollo); OPS (Organización Panamericana de Salud). 1998. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Fuente original: MINAM (Ministerio del Ambiente, PE); USAID (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, US). 2008. Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil. Lima. 206 p.
- (4) CEPIS/OPS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2002a. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones (en línea). Lima, PE. Consultado 20 oct 2015. Disponible en <http://www.redrrss.pe/material/20090128200240.pdf>.
- (5) CEPIS/OPS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2002b. Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública (en línea). 2ed. Lima, PE. Consultado 6 jun 2015. Disponible en [http://www.bvsde.paho.org/cursoa\\_mrsme/fulltext/relima.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursoa_mrsme/fulltext/relima.pdf).
- (6) \_\_\_\_\_. 2004. Guía para caracterización de residuos sólidos domiciliarios (en línea). Consultado 6 jun 2015. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf>.
- (7) CONAM (Consejo Nacional del Ambiente, PE); DIGESA (Dirección General de Salud, PE); CEPIS/OPS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2004. Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos (en línea). Consultado 5 jun 2015. Disponible en <http://www.redrrss.pe/material/20090128192119.pdf>.

- (8) Decreto Legislativo N° 1065. 2008. Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 27314, “Ley General de Residuos Sólidos”. Lima, PE.
- (9) Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. 2004. Reglamento de la Ley N° 27314, “Ley General de Residuos Sólidos”. Lima, PE.
- (10) Decreto Supremo N° 005–2010-MINAM, Reglamento de la Ley N° 29419. “Ley que Regula la Actividad de los Recicladores”. Lima, PE:
- (11) Decreto Supremo N° 016-2012-AG. 2012. Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario. Lima, PE.
- (12) Defensoría del Pueblo, PE. 2003. Pongamos la basura en su lugar: Propuestas para la gestión de residuos sólidos municipales. Lima, PE. 144p. (Informe Defensorial no. 125).
- (13) DIGESA (Dirección General de Salud, PE); OMS (Organización Mundial de la Salud); OPS (Organización Panamericana de la Salud). 1998. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Perú (en línea). Consultado 8 mar 2015. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/perur/perur.pdf>.
- (14) Dulanto Tello, A. 2013. Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente. Tesis Lic. Der. Lima, PE. PUCP. 238p.
- (15) IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR)/CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2000. Redacción de referencias bibliográficas: normas técnicas del IICA y CATIE (en línea). 4 ed. Costa Rica. Consultado 5 ene 2015. Disponible en [http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/pdf/Normas\\_IICA-CATIE.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/pdf/Normas_IICA-CATIE.pdf).
- (16) INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil). 2007. Mapa de Peligros de la Ciudad de Huacho– Ciudades Sostenibles. Lima. 247p.
- (17) INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales, PE). S.f. Municipalidad Distrital de Sayán, PE. 2011. Plan de desarrollo concertado: 2011 – 2021. p. 21 (en línea). Huaura, Lima. Consultado 20 set 2015. Disponible en <http://www.munisayan.gob.pe/>.
- (18) Junta de Andalucía, ES. 2014. Manual de compostaje para la agricultura ecológica. p. 47 (en línea). Consultado 10 ene 2016. Disponible en [http://www.ciencias-marinas.uvigo.es/bibliografia\\_ambiental/agricultura\\_ecologica/Manual%20compostaxe.pdf](http://www.ciencias-marinas.uvigo.es/bibliografia_ambiental/agricultura_ecologica/Manual%20compostaxe.pdf).
- (19) Garrido de las Heras, S. 1998. Regulación básica de la producción y gestión de residuos. Madrid, Fundación Confemetal. 662p.

- (20) Giraldo, CA. 2003. Manejo de Basuras y Política. Bogotá, CO. Universidad del externado.
- (21) Ley N° 27314. 2000. “Ley General de Residuos Sólidos”. Lima, PE.
- (22) MINAG (Ministerio de agricultura, PE). 2005. Inventario y monitoreo de las aguas subterráneas en el valle Huaura (en línea). Consultado 28 dic 2015. Disponible en [http://www.ana.gob.pe/media/295788/fuente\\_agua\\_subterranea\\_huaura.pdf](http://www.ana.gob.pe/media/295788/fuente_agua_subterranea_huaura.pdf).
- (23) MINAM (Ministerio del Ambiente, PE). 2004. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (en línea). Consultado 8 jul 2015. Disponible en <http://www.redrrss.pe/material/20090128201451.pdf>
- (24) \_\_\_\_\_; REMURPE (Red de Municipalidades Rurales del Perú); GTZ/PDRS (Programa Desarrollo Rural Sostenible de la GTZ, PE). 2008. Competencias municipales vinculadas a la gestión ambiental y de los recursos naturales. Lima. 128 p.
- (25) \_\_\_\_\_; USAID (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, US). 2008. Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil. Lima. 206 p.
- (26) \_\_\_\_\_. 2009. Manual para Municipios Ecoeficientes. Enotria. Lima. 179p.
- (27) \_\_\_\_\_. 2010. Guía de Capacitación a Recicladores para su Inserción en los Programas de Formalización Municipal. Super Gráfica. Lima. 162p.
- (28) \_\_\_\_\_. 2011. Guía para el diseño, construcción y operación de relleno sanitario manual. Lima, PE. 87 p.
- (29) \_\_\_\_\_. 2013a. Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Lima. 86p.
- (30) \_\_\_\_\_. 2013b. Cuarto Informe Nacional de residuos sólidos Municipales y no Municipales: Gestión 2010 – 2011. Lima. 190p.
- (31) \_\_\_\_\_. 2014a. Agenda Nacional de Acción Ambiental. Lima. 98p.
- (32) \_\_\_\_\_. 2014b. Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012. Lima. 270p.
- (33) \_\_\_\_\_. 2014c. Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales. Lima. 70p.
- (34) Municipalidad Distrital de Cieneguilla, PE. 2013. Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Cieneguilla. Huaura, Lima. Consultado 17 jun 2015. Disponible en [http://www.municieneguilla.gob.pe/descarga/ordenanzas/2013/Ordenanza\\_186\\_2013\\_1.pdf/](http://www.municieneguilla.gob.pe/descarga/ordenanzas/2013/Ordenanza_186_2013_1.pdf/).

- (35) Municipalidad Distrital de Manantay, PE. 2011. Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en la zona urbana del Distrito de Manantay, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali (en línea). Ucayali. Consultado 15 ene 2016. Disponible en <http://cdam.minam.gob.pe/multimedia/guiasnip02/Perfiles%20PAT%202011%20STEM%20MINAM/Perfiles%20PAT%20Diplomado%202%20-%202011/Manantay/PIP%20Manantay.pdf>.
- (36) Municipalidad Distrital de Sayán, PE. 2011. Plan de desarrollo concertado: 2011 – 2021 (en línea). Lima. Consultado 27 dic 2015. Disponible en <http://www.munisayan.gob.pe/.sólidos>.
- (37) \_\_\_\_\_. 2012. Memoria anual 2012 (en línea). Huaura, Lima. Consultado 17 jun 2015. Disponible en <http://www.munisayan.gob.pe/>.
- (38) OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, PE). 2015. Fiscalización Ambiental en residuos sólidos: Informe 2013-2014. Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional (en línea). Lima. Consultado 22 dic 2015. Disponible en [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=13926](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926).
- (39) ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, PE). 2006. Inventario y evaluación de los Recursos Naturales de la Micro Región de Oyón. Fuente original: Municipalidad Distrital de Sayán, PE. 2011. Plan de desarrollo concertado: 2011 – 2021. p. 20. (en línea). Huaura, Lima. Consultado 17 jun 2015. Disponible en <http://www.munisayan.gob.pe/>.
- (40) PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2013. Guía para la Elaboración de Estrategias nacionales de Gestión de residuos (en línea). s.l. Consultado 17 jun 2015. Disponible en <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/UNEP%20NWMS%20Spanish%20Screen.pdf>.
- (41) Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA. 2012. “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”. Lima, PE.
- (42) Sakurai, k. 1983. Aspectos básicos del servicio de aseo: Análisis de residuos sólidos municipales. Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. Lima - Perú. 49 p.
- (43) Tchobanoglous, G; Theisen, H; Vigil, S. 1994. “Gestión Integral de Residuos Sólidos”. Mc-Graw – Hill. 1120p.

- (44) USAID (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, US). 2003. Guía Para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales (en línea). s.l. Consultado 20 may 2015. Disponible en [http://mie.esab.upc.es/ms/informacio/residus\\_urbans/SWM\\_Guis\\_Versio\\_2003-II.pdf](http://mie.esab.upc.es/ms/informacio/residus_urbans/SWM_Guis_Versio_2003-II.pdf).
- (45) SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, PE). s.f. Fuente Original: INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil). 2007. Mapa de Peligros de la Ciudad de Huacho– Ciudades Sostenibles. Lima. 247p.

## ANEXO 1

### DETERMINACIÓN DE LA LOGÍSTICA (EQUIPOS Y MATERIALES)

CONCEPTO		Unid.	Cant.	Precio Unit.( S/.)	Total ( S/.)	Financiamiento
Área de caracterización		-	1	-	-	*
Herramientas e Insumos	Balanza electrónica	Unid.	1	-	-	*
	Buguie	Unid.	1	-	-	*
	Cilindro de metal	Unid.	2	-	-	*
	Wincha	Unid.	1	-	-	*
	Escobas	Unid.	1	-	-	*
	Recogedor	Unid.	1	-	-	*
	Manga de polietileno 2.5 X6	Unid.	2	36.00	72.00	Propio
	Bolsas de polietileno 200 lts	Ciento	2	45.00	90.00	Propio
	Bolsas de polietileno 120 lts	Ciento	12	25.00	300.00	Propio
	Bolsas ziploc	Unid	4	1.20	4.80	Propio
	Cooler de 20 lts	Unid	1	-	-	*
Personal: Empadronamiento, sensibilización, Segregación, recolección y Chofer		Pers.	-	-	-	*
EPP	Guantes de cuero	Par	6	8.00	48.00	Propio
	Botas de jebe	Par	6	15.00	90.00	Propio
	Mascarillas para polvo	Ciento	1	50.00	50.00	Propio
	Trajes tibet	Unid.	20	5.00	100	Propio
Movilidad	Coordinaciones campo	Unid.	1	-	-	*
	Empadronamiento y recolección de residuos	Unid.	1	-	-	*
	Otros	Unid.	1	-	-	*

Continúa.

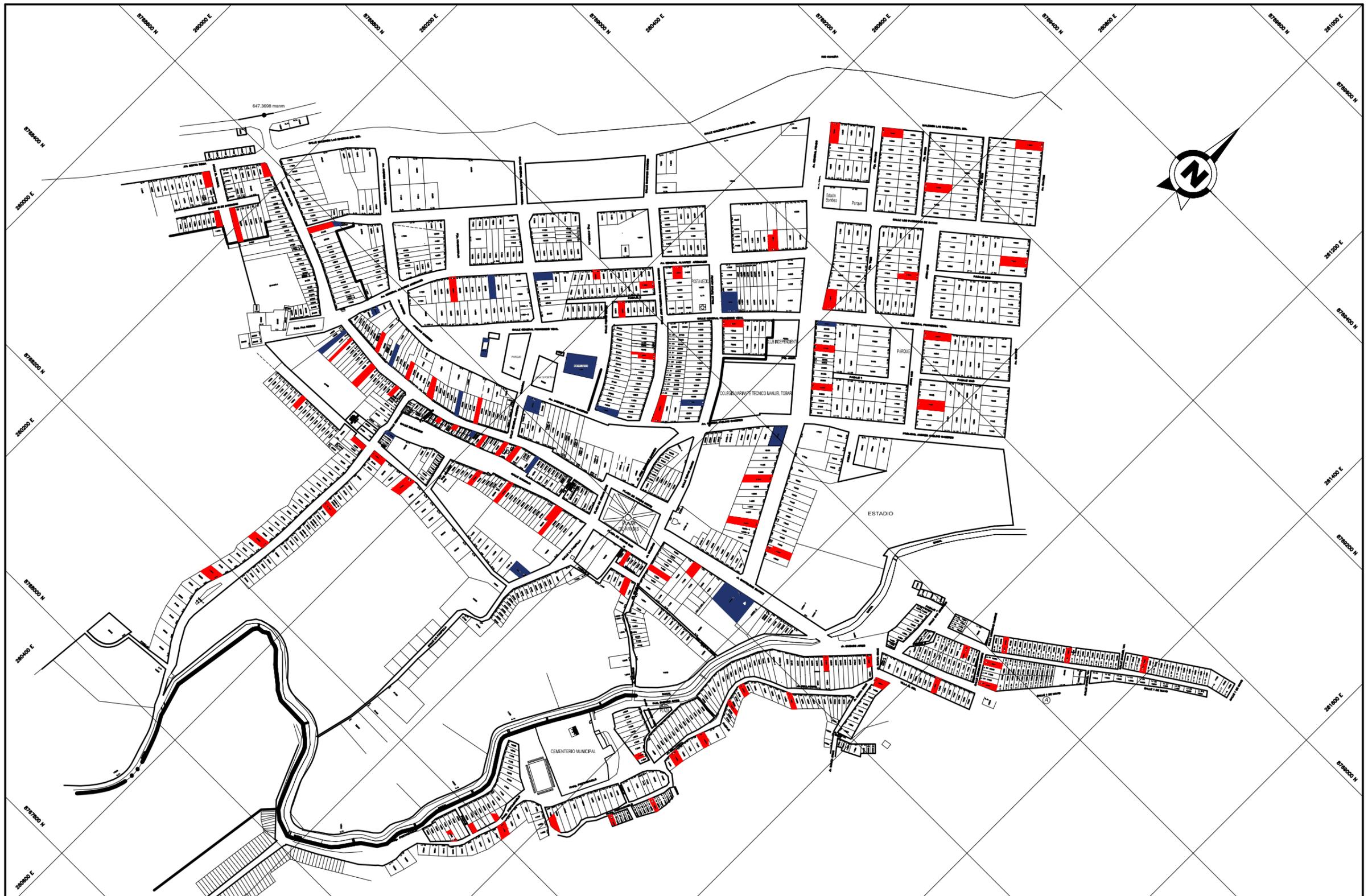
Materiales de Oficina	Impresiones	Unid.	20	0.15	3.00	Propio
	Fotocopias	Unid.	500	0.05	25.00	Propio
	Lapiceros	Unid.	10	0.50	5.00	Propio
	Plumón indeleble	Unid.	6	2.50	15.00	Propio
	Cinta de embalaje	Unid.	3	1.50	4.50	Propio
	Tablero	Unid.	4	10.00	40.00	Propio
Materiales Campo	Fotocheck	Unid.	7	-	-	*
	Gorros	Unid.	7	-	-	*
	Chalecos	Unid.	7	-	-	*
	stickers Identificación	Unid.	150	-	-	*
Análisis ( humedad)		Unid	1	280.00	280.00	*
Imprevistos(15% )					169.10	
TOTAL					1296.88	

\* Municipalidad Distrital de Sayán.

## **ANEXO 2**

### **MATERIALES DE CAMPO**

- 2.1. Distribución espacial de la muestra.
- 2.2. Registro de empadronamiento de los vecinos participantes del estudio de caracterización de residuos sólidos.
- 2.3. Carta del alcalde invitando a los vecinos a participar en el estudio de caracterización de residuos sólidos.
- 2.4. Modelo de las encuestas realizadas.
- 2.5. Registros utilizados en campo.



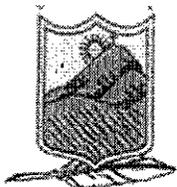
PLANTA CIUDAD DE SAYAN S/E

<b>LEYENDA</b>			
■	PREDIOS DOMICILIARIOS		
■	PREDIOS NO DOMICILIARIOS		
<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN</b>			
PROYECTO: ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE SAYAN.			
UBICACION: DISTRITO: SAYAN		PROVINCIA: HUAURA	DEPARTAMENTO: LIMA
PLANO: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DOMICILIARIA Y NO DOMICILIARIA			
REV:	TOP:	FECHA: MAR, 2015	ESC: INDICADA









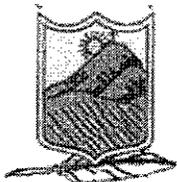
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: 23 MARZO 2015

Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	DNI	Nº de hab.	Firma
14	AU/V-001	Urb	Jose Faustino s/w	Reyna Saenz Huacho	15698826	2	
15	AV/V-002	Urb	Tupac Amaru	Monica Antasio Torres	—	2	
16	AU/V-003	Urb	Tupac Amaru B-14	Cristina Saenz Huacho	15697852	6	
17	AU/V-004	Urb.	tupac Amaru SIN	Reyna Gaspar Claro	75860649.	6	
18	AV/V-005	Urb	tupac Amaru A-05	Eduardo Delores Jimenez	15734350	4	
19	AV/V-007	Urb.	tupac Amaru SIN	Juana Soira Borda	48530469	3	
20	AU/V-006	Urb.	tupac Amaru SIN	Karina Torres Valladares	45340684	4	
21	AU/V-008	Urb	tupac Amaru 117	Frida Peralta Paredes	20651719.	5	
22	AU/V-009	Urb	Av. General Prado	Sabina Condar.	15696334	6	
23	AU/V-040	Urb.	Av. General Prado 242	Humberto Martinez.	45271503	7	
24	AU/V-011	Urb	Av. General Prado 248	Alberto Guadalup	15699016.	3	
25	AU/V-012	Urb.	Av. General Prado 254	Esteban Obispo	13698866	5	
26	AU/V-013	Urb	Av General Prado 266	Roxana Martinez	15693812	4	



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: .....

Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	DNI	Nº de hab.	Firma
1	AV/V-014	Urb.	Pasaje Cambra	Maria Cordova	15699358	6	M. Cordova
2	AV/V-016	Urb.	Tupac Amaru SIN	Juan Becerra	48023420	4	J. Becerra
3	AV/V-015	Urb.	Tupac Amaru SIN	Jose Luis Matencio	—	7	J. Matencio
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

332

## REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: 23 MARZO 2015

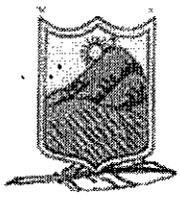
Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	DNI	Nº de hab.	Firma
01	AU/V-017	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 144	Silvia Rivera Rivas	76554280	5	<i>[Signature]</i>
02	AU/V-018	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 132	Gladis Chuguiyauri Calderon	15700223	4	<i>[Signature]</i>
03	AU/V-019	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 156	Yenifer Calderon Tena	15728804	2	<i>[Signature]</i>
04	AU/V-020	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 164	Amanda Pretel Romero	15734085	4	<i>[Signature]</i>
05	AU/V-021	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 178	Dulcia Ramirez De Ricapa	15642793	5	<i>[Signature]</i>
06	AU/V-023	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 188	JENNY ROMERO MALLQUI	41526398	4	<i>[Signature]</i>
07	AU/V-022	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 204	JANET Garcia Arce	20402720	4	<i>[Signature]</i>
08	AU/V-024	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 266	CARMEN REGALO SANCHEZ	15698544	2	<i>[Signature]</i>
09	AU/V-025	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 340	MARGARITA LAOS VILLANUEVA	15694422	2	<i>[Signature]</i>
10	AU/V-026	URBANA	Jr. Buenos Aires N° 344	JUAN LOCHAU FLORES	15695044	2	<i>[Signature]</i>
11	AU/V-027	URBANA	Jr. SANTA CRUZ N° 107	ANA NORIEGA LUNA	15698348	3	<i>[Signature]</i>
12	AU/V-028	URBANA	Jr. SANTA CRUZ N° 101	JANETH PICHILINGUE CARDENAS	47517006	6	<i>[Signature]</i>
13	AU/V-029	URBANA	d <sup>ra</sup> HAYO H2 F. H. Y	GREGORIA MELLENDEZ CRITALDA	.....	4	<i>[Signature]</i>

14	AU/V - 031	1ERA	MAYO HZ EL12	YULMA JAUJO VICTORIO	47660086	4
15	AU/V - 032	1ERA	MAYO HZ EL11	NERONICA MARENGO CAICO	46911993	3
16	AU/V - 030	1ERA	MAYO HZ EL13	MAURICIA PACHECO QUICHIZ	15697598	3

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



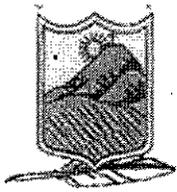
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: 23 Mayo 2011

Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	DNI	Nº de hab.	Firma
1	AU/V-033	U	Av. Arenales M2C/LT 16	Glads Valbuena Morante.	09732368	4	
2	AU/V-034	U	Av. Arenales M2B/LT 55	Savita Julca Carvera.	13758349	2	
3	AU/V-035	U	Av. Arenales M2D/LT 2	Julio Celso Albarca.	4278 5153	3	
4	AU/V-036	U	Av. Arenales M2D/LT 3	Estor Norwasta Palomares.	40942478	6	
5	AU/V-037	U	Av. Arendes M2E/LT 7B	Bertriz Sunanibus Ramirez	15766296	4	
6	AU/V-038	U	Av. Arenales M2E/LT 7A	Maria Silvestre Martel	15684693	7	
7	AU/V-39	U	Av. Arenales M2D/LT 9	Aliflon Agüero Ponce	23014647	3	
8	AU/V-40	U	Av. Arenales M2D/LT 8	JHOYSSY CARLOS DURAND	45877127	4	
9	AU/V-41	U	Av. Arenales M2D/LT 5	Palomares Pamela Ros.	45321380	3	
10	AU/V-42	U	Av. Arenales M2 I/LT 10	Denisse Gaspar Ramos.	42417567	7	
11	AU/V-43	U	Av. <sup>Andrés Bello</sup> <sup>Correa</sup> S18	Amelia Albarado de Cotoyo.	02687653	2	
12	AU/V-44	U	Av. General Pardo 112	Luzmila Alzamora Cardenas	40709876	4	
13							



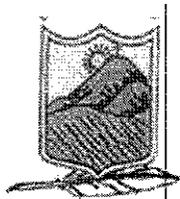
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: 23 MARZO 2015

Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	DNI	Nº de hab.	Firma
1	AU/V-045	urbana	Av. Andrés Avelino Córdova N° 28 CT. 3	Rosa Nohelia Bustillos Romero	18613598	6	Bustillos Rose i
2	AU/V-046	Urbana	Av. Gral Leoncio Prado N° 224	Ángela Roxana Martínez Concolor	44029897	3	fel
3	AU/V-047	Urbana	Av. Andrés Avelino Córdova s/n	Bertilia Juana Jiménez Sacramento	42419027	3	Jiménez
4	AU/V-048	Urbana	Calle Túpac Amaru s/n N° 28, CT 12	Elva Rosa Chumbas Antunes de Sacramento	15642792	6	CHUMBAS_EVA.R
5	AU/V-049	Urbana	Calle Túpac Amaru s/n N° 28, CT 15	Dany Monselly Cabral Alor	43856937	3	Dany Cabral Alor
6	AU/V-050	Urbana	Calle Túpac Amaru s/n N° 28, CT 05	Edward Moses Dolores Jiménez	15734350	4	Edward D.
7	AU/V-051	Urbana	Jr. Portachuelo N° 157	Luis Enrique Reyes Herrera	15734350	4	Luis E.
8	AU/V-052	Urbana	Jr. Portachuelo N° 288	Miniam Lourdes Mejía Granados	18700648	6	Miniam
9	AU/V-053	Urbana	Jr. Portachuelo N° 424	Fidel Adán Pacheco Pacheco	18699256	4	Fidel
10	AU/V-054	Urbana	Prolong. Portachuelo N° 28, CT 3	Nelly Marlene Mamani Fener	15758965	3	MNF
11	AU/V-055	Urbana	Calle Pueblo Nuevo N° 413	Adrián Cosimiro Clavos Santos	15738105	7	Adrián C.S.
12	AU/V-056	Urbana	Calle Pueblo Nuevo N° 409	Claros Isidro Tomás	15696530	5	Claros Isidro
13	AU/V-057	Urbana	Calle Pueblo Nuevo N° 411	David Amos Claros Mejía	4009281	4	David



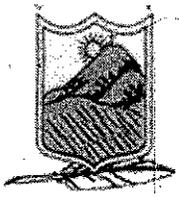
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: .....

Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	DNI	Nº de hab.	Firma
14	AU/V-058	Urbano	Calle Jose Balta s/n MZA, N° 517	Jorge Reynaldo Ampudia Ambate	15697223	5	Reynaldo sup
15	AU/V-059	Urbano	Calle 700 de mayo MZD, LT 6 AAHH - El catalino	Juan Carlos Bartolo Navarro	46966971	3	Walter bahl
16	AU/V-060	Urbano	Calle 410 de mayo MZF, LT 7 AAHH - El catalino	Dante Gonzalo Huamán Condori	15698674	2	Juan Huaman
17	AU/V-061	Urbano	AAHH-El Catalino MZE, LT. 12	Segundo Artemio Apolinario Calzido	41582180	3	Segundo Apolinario
18	AU/V-062	Urbano	AAHH-El catalino MZB, LT 71	Verónica Francisca Moreno Ceico	46911993	2	Veronica F.
19	AU/V-063	Urbano	Jr. Silas Hoces N° 106 - 2.	Baudencia Córdova de Obispo	15695246	7	Jarden
20	AU/V-064	Urbano	Jr. Silas Hoces s/n	Carlos Aljo Justa	15696375	4	Carlos Aljo
21	AU/V-065	Urbano	Calle Cercado N° 930	Norman Alberto Zambrano Cordes	47236442	4	N. Zambrano
22	AU/V-066	Urbano	Calle cercado N° 912	Segundo Máximo Díeztopica	17622696	3	segundo Díeztopica
23	AU/V-067	Urbano	Calle cercado N° 412	Eustaquia Caspas de Isidro	15694519	6	Eustaquia Caspas
24	AU/V-068	Urbano	Av. Arenales MZC, LT 26	Olga Nancy Gonzales Cuellar	40184547	5	Olga Nancy
25	AU/V-069	Urbano	Jr. Bellavista N° 175	Gregorio Motivación Tarazona Durand	15694553	2	Gregorio Tarazona
26	AU/V-070	Urbano	Calle los Patriotas s/n	Eladio Dolores Molasco	42411627	2	Eladio Dolores



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDA

Fecha: 23 Marzo 2015

Item	Código	Urbana/Rural	Dirección	Nombres y apellidos del representante de la familia	ONI	Nº de hab.	Firma
14	AU/N-071	Urbana	Calle Pedro Conde MZC LT20	Edgar Antonio Yorleque Miñoya	15700162	4	Edgar Antonio Yorleque Miñoya
15	AU/N-072	Urbana	Calle Príncipe MZ.A LT11	Hian Franco Romero Mejía	47003314	2	Hian F.R.M.
16	AU/N-073	Urbana	Calle Francisco Vidal MZD LT7	Cleufina Clara Mejía	40976673	3	Cleufina
17	AU/N-074	Urbana	Calle Jose Balta Nº 558	Octavio Huamani Ccoeres	43109095	5	Octavio
18	AU/N-075	Urbana	Calle Jose Balta Nº 536	Emperatriz Aguirre y Reyes	15698645	3	Emperatriz
19	AU/N-076	Urbana	Calle Jose Balta Nº 516	Manuel Silvo Nolberto	42471588	5	Manuel Silvo
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							



# Municipalidad Distrital de Sayán

“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

Sayán, 18 de Marzo del 2015

## CARTA MÚLTIPLE N° 001-2015-MDS/A

Señor:

Presente.-

**ASUNTO:** Solicitamos su participación en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

De nuestra especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo(a) cordialmente y a la vez comunicarle que nuestra Municipalidad está llevando a cabo el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos del Distrito de Sayán que permitirá conocer las particularidades sanitarias y ambientales, con el fin de mejorar el manejo de los residuos sólidos y las condiciones sanitarias y ambientales de nuestra ciudad.

En tal sentido, para llevar a cabo el estudio satisfactoriamente se requiere de su colaboración en las siguientes actividades:

1. Visita a su domicilio para su empadronamiento.
2. Encuesta a un representante de su domicilio para solicitarle información respecto al servicio de limpieza pública
3. Participación en el Estudio de Caracterización con la entrega de sus residuos en bolsas de plástico codificadas, que les serán suministradas durante ocho días seguidos, a partir del día 16 de marzo hasta el día 24 de marzo del 2015.

Para lograr nuestro objetivo se ha involucrado a personal capacitado que estará identificado para realizar el empadronamiento y recolección respectiva.

Agradeciéndoles su valiosa atención y cooperación, me despido de usted dándole las gracias por su participación. Si tuviera alguna consulta puede comunicarse al teléfono 947774604

Atentamente,

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN  
PROVINCIA DE HUAYRA - REGIÓN LIMA  
  
FÉLIX VÍCTOR ESTEBAN AQUINO  
ALCALDE

c.c. Archivo



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYÁN



## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### ENCUESTA

Encuestador: Ramos Chuñto Katherin Gabriela Fecha: 03-15

Código de Vivienda: Av 14-002 Área:  Urbana  Rural

Nombre del encuestado: Monica Atanasio Torres

Dirección: Tupac Amaru B-8

Nº de habitantes: 2

#### A.- DATOS GENERALES:

**1. Edad:**

(a) Menor de 18 años     (b) Entre 18-24 años    (c) Entre 25-30 años    (d) Entre 31-40 años  
 (e) Entre 41-50 años    (f) Entre 51-60 años    (g) Mayor de 61 años

**2. Sexo:**

(a) Femenino    (b) Masculino

**3. Instrucción:**

(a) Sin Instrucción    (b) Primaria incompleta    (c) Primaria Completa    (d) Secundaria Incompleta  
 (e) Secundaria Completa    (f) Técnica    (g) Superior Incompleta    (h) Superior Completa  
 (i) Postgrado

**4. Ocupación económica:**

(a) Ama de casa    (b) Empleado del hogar    (c) Comerciante    (d) Obrero  
 (e) Empresario    (f) Profesional    (g) Desempleado    (h) Otro

**5. Ingresos familiares:**

(a) Menos de S/. 350     (b) Entre S/. 350 Y S/. 800    (c) Entre S/. 800 y S/. 1500  
 (d) Entre S/. 1500 Y S/. 3000    (e) Más de S/3000

**6. Servicios**

(a) Luz     (b) Agua     (c) Desagüe     (d) Teléfono     (e) Cable

#### B.- GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**7. ¿Qué es lo que más bota al tacho de basura?**

(a) Sobras de alimentos    (b) Papeles    (c) Latas    (d) Plásticos  
 (e) Otro (especifique) \_\_\_\_\_

8. ¿ En qué tipo de recipiente almacena la basura en su casa?

( a ) Caja ( b ) Cilindro (  ) Bolsa Plástica ( d ) Costal ( e ) Tacho de Plástico  
( f ) Otro(especifique) \_\_\_\_\_

9. ¿ En cuántos días se llena el tacho de basura?

(  ) En 1 día ( b ) En 2 días ( c ) En 3 días ( d ) En más de 3 días

10. ¿ En qué lugar de la casa tiene el tacho de basura?

( a ) Cocina ( b ) Patio ( c ) Corral  
(  ) Otro(especifique) Fuera cocina

11. ¿ El tacho de basura se mantiene tapado?

(  ) Si ( b ) No ( c ) Algunas veces

### C.- RECOLECCIÓN DE RESIUDOS

12. ¿ Usted recibe el servicio de recolección de los residuos?

(  ) Si ( b ) No ( c ) Algunas veces

13. ¿ Quién se encarga de la recolección de los residuos de su casa?

(  ) Municipio ( b ) Triciclo(reciclator) ( c ) Empresa  
( f ) Otro(especifique) \_\_\_\_\_

14. ¿ Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?

( a ) Todos los días (  ) Dejando 1 día ( c ) Dejando 2 o 3 días ( d ) Muy pocas veces ( e ) Nunca  
( f ) Otro(especifique) \_\_\_\_\_

15. ¿ Cómo entrega su basura al servicio de recolección?

( a ) Al personal que realiza la recolección (  ) Lo deja en la vereda de su casa ( c ) Lo deja en la esquina  
( f ) Otro(especifique) \_\_\_\_\_

16. ¿ Qué se hace con la basura cuando se acumula por varios días en la casa?

( a ) Se quema ( b ) Se entierra ( c ) Se bota a la calle ( d ) Se bota al río  
(  ) Se lleva al botadero más cercano ( f ) Otros (especifique): \_\_\_\_\_

17. ¿ Utiliza para otra cosa las sobras de comida y reestos de cocina? ¿ Cómo se aprovecha?

( a ) Si (  ) No  
De responder si, explique como: \_\_\_\_\_

18. ¿ Qué se hace en tu casa con los residuos reutilizables? (Se bota, se regala, se vende, se recicla...)

Vidrio: \_\_\_\_\_ Papel: \_\_\_\_\_ Periódico: \_\_\_\_\_ Cartón: \_\_\_\_\_  
Latas: \_\_\_\_\_ Plásticos: \_\_\_\_\_ Otros( especifique): NO

19. ¿ Ha recibido alguna charla de capacitación en el manejo de residuos sólidos?

( a ) Si (  ) No

20. ¿ Separaría sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

(  ) Si ( b ) No  
Porque: \_\_\_\_\_



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS

Numero de encuesta:  Fecha:

Encuestador:

Código de establecimiento:  Área:

### A.-DATOS GENERALES

1	Nombre del establecimiento:	Jeremy
2	Dirección:	Calle balta # 8/N
3	Teléfono:	

### B.-CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO

4	<b>Tenencia del establecimiento</b>	
	Propia	<input checked="" type="checkbox"/> a
	Alquilada	<input type="checkbox"/> b
	Alquiler - venta	<input type="checkbox"/> c
	Otro: (Señale)	<input type="checkbox"/> d
5	<b>Material</b>	
	Adobe	<input type="checkbox"/> a
	Madera	<input type="checkbox"/> b
	Material noble	<input checked="" type="checkbox"/> c
	Quincha / Estera	<input type="checkbox"/> d
	Otro: (Señale)	<input type="checkbox"/> e
6	<b>Tipo de establecimiento</b>	
	restaurante	
7	<b>Servicios del establecimiento</b>	
	Red de agua	<input checked="" type="checkbox"/> a
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/> b
	Red de desagüe	<input checked="" type="checkbox"/> c
	Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/> d
	Tv cable	<input checked="" type="checkbox"/> e
	Internet	<input type="checkbox"/> f
	Todos	<input type="checkbox"/> g

### C.- CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

8	<b>Cuántas personas trabajan en su establecimiento</b>	
	Una persona	<input type="checkbox"/> a
	2 a 3 personas	<input checked="" type="checkbox"/> b
	4 a 6 personas	<input type="checkbox"/> c
	más de 6 personas	<input type="checkbox"/> d
9	<b>¿Cuánto paga por los servicios del establecimiento?</b>	
	Menor a 300 soles	<input checked="" type="checkbox"/> a
	Entre 300 y 750 soles	<input type="checkbox"/> b
	Entre 750 y 1200 soles	<input type="checkbox"/> c
	Entre 1200 y 2500 soles	<input type="checkbox"/> d
	Más de 2500 soles	<input type="checkbox"/> e

**10 Cuáles son los 4 gastos que prioriza al mes**

Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/> a
Agua y desagüe	<input checked="" type="checkbox"/> b
teléfono /celular	<input type="checkbox"/> c
Alimentos	<input checked="" type="checkbox"/> d
Tv cable / Internet	<input type="checkbox"/> e
Salud	<input type="checkbox"/> f
Educación	<input type="checkbox"/> g
Combustible	<input checked="" type="checkbox"/> h
Vestimenta	<input type="checkbox"/> i
Vivienda (alquiler)	<input type="checkbox"/> j
Otro:	<input type="checkbox"/> k

**11 En total, ¿cuánto es el gasto mensual?**

Menor a 300 soles	<input type="checkbox"/> a
Entre 300 y 750 soles	<input checked="" type="checkbox"/> b
entre 750 y 1200 soles	<input type="checkbox"/> c
Entre 1200 y 2500 soles	<input type="checkbox"/> d
Más de 2500 soles	<input type="checkbox"/> e

**D.- GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**12 ¿Recipiente donde almacena sus residuos sólidos?**

Recipiente de plástico	<input type="checkbox"/> a
Recipiente de metal	<input type="checkbox"/> b
Recipiente de cartón	<input type="checkbox"/> c
Saco, Costal, bolsa	<input checked="" type="checkbox"/> d
Otro: (Señale)	<input type="checkbox"/> e

**13 ¿En cuántos recipientes almacena sus residuos?**

Solo uno	<input type="checkbox"/> a
2 a 3	<input checked="" type="checkbox"/> b
4 a 6	<input type="checkbox"/> c
7 a 8	<input type="checkbox"/> d
Más de 9	<input type="checkbox"/> e

**14 ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?**

Todos los días	<input type="checkbox"/> a
Cada 2 días	<input checked="" type="checkbox"/> b
Cada 3 días	<input type="checkbox"/> c
Más de 4 días	<input type="checkbox"/> d

**15 ¿Cómo califica el manejo de los residuos en su establecimiento?**

Malo	<input type="checkbox"/> a
Regular	<input checked="" type="checkbox"/> b
Bueno	<input type="checkbox"/> c
Muy Bueno	<input type="checkbox"/> d

**E.- RECOLECCIÓN Y PAGO DEL SERVICIO**

**16 Usted recibe el servicio de recolección de residuos**

si	<input checked="" type="checkbox"/> a
no (Pase a la pregunta 21)	<input type="checkbox"/> b

**17 ¿Quién está recolectando los residuos de su establecimiento?**

Municipalidad	<input checked="" type="checkbox"/> a
Empresa	<input type="checkbox"/> b
Empresa - municipalidad	<input type="checkbox"/> c
Recojo informal	<input type="checkbox"/> d
Otro: (señale)	<input type="checkbox"/> e

**18 ¿Cada cuánto tiempo paga por los servicios**

Todos los meses	<input type="checkbox"/> a
Trimestral	<input type="checkbox"/> b
Semestral	<input type="checkbox"/> c
Anual	<input checked="" type="checkbox"/> d
Otro:	<input type="checkbox"/> e

19 ¿Cuánto paga por el servicio que recibe?

Menor a 3 soles	a
Entre 3 y 6 soles	b
Entre 6 y 9 soles	c
Entre 9 y 12 soles	d
Mas de 12 soles	<del>e</del>
Otro: (Señale)	f

20 ¿Cada cuánto tiempo recogen los residuos de su establecimiento?

Todo los días	a
Cada 2 días	b
Cada 3 días	<input checked="" type="checkbox"/>
Cada 4 días	d
Una vez por semana	e

21 ¿En qué horario se realiza la recolección?

Mañana	a
Tarde	b
Noche	<input checked="" type="checkbox"/>
Madrugada	d
Más de 2 turnos	e

22 ¿Cómo dispone los residuos fuera de su establecimiento?

Arroja al vehículo recolector	a
Entrega al personal de recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
Lo deja frente a su casa	c
Lo deja en una esquina	d
otro: (Señale)	e

23 ¿Usted segrega en su establecimiento?

Si ( pase a la pregunta 24)	<input checked="" type="checkbox"/>
No (pase a la pregunta 25)	b

24 ¿Si separa residuos?

En 2 grupos <i>cartones y botellas</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
Solo los Orgánicos	b
Solo los Inorgánicos	c
Para reciclaje	d
Otro: (Señale)	e

25 ¿No separa residuos?

No tengo tiempo para ello	a
No sabía que se puede hacer	b
No sé como se hace	c
Es muy trabajoso	d
Otro: (Señale)	e

## F.- PERCEPCIÓN DEL SERVICIO

26 ¿Cómo calificaría el actual servicio de limpieza pública de la ciudad?

Malo	a
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Bueno	c
Muy bueno	d

27 ¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección de residuos sólidos de su establecimiento?

Malo	a
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Bueno	c
Muy bueno	d

28 ¿Con que frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su establecimiento?

Todo los días	<input checked="" type="checkbox"/>
Cada 2 días	b
Cada 3 días	c
Cada 4 días	d
Una vez por semana	e

29 ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?

Mañana	a
Tarde	b
Noche	<input checked="" type="checkbox"/>
Madrugada	d
Más de 2 turnos	e

30 ¿Cómo calificaría el actual servicio del obrero del servicio de recolección y limpieza pública de la ciudad?

Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Muy bueno	<del>d</del>

32 ¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestion de RR. SS. En la ciudad?

Aumentar la frecuencia de recolección	a
Educar y propiciar la participación de los vecinos	<del>b</del>
Mejor cantidad / Calidad de vehículos	c
Privatizar el servicio	d
otro: (Señale)	e

31 ¿Cuál considera es el principal problema de la recolección de RR. SS. De la ciudad?

Escasa participación del vecino	a
Escasa vehículos y personas	b
Desinterés del municipio	c
Los vecinos no pagan por el servicio	<del>d</del>
otro: (Señale)	e

33 ¿Considera que la tarifa que paga al municipio por el servicio es... ?

Adecuada y razonable	a
Es excesiva	b
Se debe reajustar	<del>c</del>
No pago por que no recibo el servicio	d
otro: (Señale)	e

### G.- NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN

34 ¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos en los ultimos 12 meses?

Si	a
No (pase a la pregunta 36)	<del>b</del>

36 ¿Ha recibido o visto alguna información sobre RR. SS.?  
¿Por qué medio?

Por radio y TV	a
Folletos, afiches, periodicos, etc	b
Internet, redes sociales	c
No pago por que no recibo el servicio	d
otro: (Señale) NO	<del>e</del>

38 ¿Qué días es el más adecuado para recibir una charla sobre residuos solidos?

Lunes	a
Martes	b
Miercoles	c
Jueves	d
Viernes	e
Sabado	<del>f</del>
Domingo	g

35 ¿Qué entidad lo brindo?

Municipalidad	a
ONG	b
Empresa	c
Institucion de salud	d
Otro: (Señale)	e

37 ¿Por qué medio te gustaría recibir información sobre RR. SS.?

Capacitaciones, charlas, talleres	<del>a</del>
Uso de medios audiovisuales	b
En internet	c
Mezcla de varios	d
Otro: (Señale)	e

39 ¿Qué horario es el más adecuado?

Mañana	a
Tarde	<del>b</del>
Noche	c



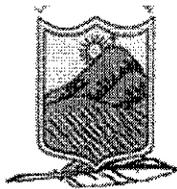
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Item	Código de vivienda	N° de habitantes	PESO(Kg)							
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
			Fecha: 24/3	Fecha: 25/3	Fecha: 26/3	Fecha: 27/3	Fecha: 28/3	Fecha: 29/3	Fecha: 30/3	Fecha: 31/3
1	AU/V-001	2	1.60	1.50	0.40	0.65	1.00	1.03	2.00	1.20
2	AU/V-002	2	1.00	0.30	1.65	1.80	0.45	1.04	1.00	1.30
3	AU/V-003	6	5.00	5.10	2.90	3.30	0.95	3.45	4.20	3.56
4	AU/V-004	6	24.90	1.80	3.95	9.10	6.50	9.25	4.00	8.50
5	AU/V-005	4	6.25	0.80	3.50	2.70	1.06	2.85	2.35	2.70
6	AU/V-006	4	2.80	2.50	2.00	2.30	4.00	2.72	3.00	2.80
7	AU/V-007	3	2.80	1.50	2.00	1.70	2.30	2.06	1.00	2.00
8	AU/V-008	5	7.40	2.30	2.30	2.50	3.30	3.56	3.95	3.90
9	AU/V-009	6	5.00	3.90	4.00	4.80	4.80	4.50	4.00	4.50
10	AU/V-010	7	6.80	4.20	5.20	5.00	4.80	5.20	6.15	5.50
11	AU/V-011	3	4.20	2.00	1.90	1.20	2.00	2.26	2.10	2.30
12	AU/V-012	5	3.50	3.20	2.85	3.70	3.50	3.35	3.00	3.30
13	AU/V-013	4	0.85	5.30	1.40	2.90	2.50	2.59	2.00	2.50
14	AU/V-014	6	5.00	3.80	2.80	0.75	4.40	3.35	9.46	4.20
15	AU/V-015	4	8.50	0.90	0.45	1.40	2.80	2.81	4.00	3.00
16	AU/V-016	7	0.95	5.30	8.30	6.50	6.50	5.51	5.20	5.92
17	AU/V-017	5	1.70	0.45	1.75	2.80	1.30	1.60	4.25	1.98
18	AU/V-018	4	4.10	1.95	2.10	1.30	0.90	2.07	3.20	2.23
19	AU/V-019	2	6.55	1.65	1.50	2.90	1.00	1.52	1.65	1.54



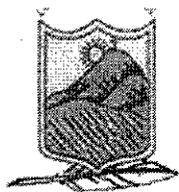
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Item	Código de vivienda	N° de habitantes	PESO (Kg)							
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
			Fecha: 24/3	Fecha: 25/3	Fecha: 26/3	Fecha: 27/3	Fecha: 28/3	Fecha: 29/3	Fecha: 30/3	Fecha: 31/3
20	AU/V-020	6	1.90	5.16	0.85	4.60	—	3.11	11.10	4.44
21	AU/V-021	6	6.50	13.20	2.50	3.45	5.30	6.19	3.00	5.73
22	AU/V-022	4	4.25	1.40	—	1.60	1.00	2.06	1.40	1.95
23	AU/V-023	4	3.00	1.55	6.25	0.20	0.85	2.37	0.90	2.16
24	AU/V-024	2	2.00	1.35	—	1.75	1.10	1.55	1.15	1.48
25	AU/V-025	2	5.80	2.95	3.10	—	—	3.95	3.75	3.91
26	AU/V-026	2	4.00	0.30	1.10	0.45	1.70	1.51	2.35	1.63
27	AU/V-027	3	1.90	0.90	3.00	1.80	2.65	2.05	1.20	1.93
28	AU/V-028	6	4.90	—	4.10	7.30	6.55	5.71	7.50	6.01
29	AU/V-029	4	1.35	—	—	2.60	5.70	3.22	0.40	2.65
30	AU/V-030	4	6.70	8.60	0.60	7.80	5.90	4.72	1.80	4.30
31	AU/V-031	3	13.00	1.90	3.25	0.95	0.90	4.00	3.03	3.86
32	AU/V-032	3	2.00	1.05	—	—	0.90	1.52	2.35	1.52
33	AU/V-033	4	2.80	3.20	3.60	2.46	2.30	2.86	3.50	2.95
34	AU/V-034	2	2.00	0.50	—	2.10	—	1.53	7.90	2.81
35	AU/V-035	3	5.00	3.90	2.60	1.50	0.65	2.73	0.85	2.46
36	AU/V-036	6	1.95	2.90	—	2.90	3.75	2.78	3.65	3.00
37	AU/V-037	4	0.35	2.60	2.30	0.90	2.20	1.67	2.00	1.72
38	AU/V-038	2	1.65	1.35	2.50	5.55	2.40	2.69	6.05	3.17



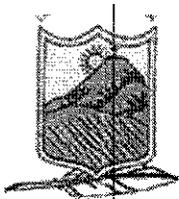
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Item	Código de vivienda	Nº de habitantes	PESO(Kg)							
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
			Fecha: 24/3	Fecha: 25/3	Fecha: 26/3	Fecha: 27/3	Fecha: 28/3	Fecha: 29/3	Fecha: 30/3	Fecha: 31/3
39	AU/V-039	3	3.20	—	2.05	4.30	2.76	3.06	3.30	3.10
40	AU/V-040	4	7.00	3.70	5.25	5.35	4.55	5.12	2.40	4.72
41	AU/V-041	3	6.30	1.90	3.85	2.30	—	3.59	—	3.59
42	AU/V-042	2	8.00	4.00	5.30	5.46	10.70	6.58	6.95	6.63
43	AU/V-043	2	0.20	7.00	1.90	0.60	0.80	1.10	—	1.10
44	AU/V-044	4	2.95	4.35	2.85	4.25	4.40	3.76	3.15	3.62
45	AU/V-045	4	7.00	1.50	1.80	1.70	0.80	2.86	1.40	2.39
46	AU/V-046	5	3.56	3.20	2.85	3.70	3.50	3.35	3.00	3.30
47	AU/V-047	7	1.65	1.35	2.50	5.55	2.40	2.69	6.05	3.12
48	AU/V-048	5	1.70	0.45	1.75	2.80	1.30	1.60	4.28	1.98
49	AU/V-049	2	1.80	0.70	0.80	—	2.40	1.04	—	0.89
50	AU/V-050	3	6.30	1.90	3.85	2.30	—	2.82	—	2.82
51	AU/V-051	5	3.00	2.90	2.70	3.00	4.00	3.46	3.00	3.14
52	AU/V-052	6	5.76	3.20	3.10	1.00	4.10	3.42	8.80	4.00
53	AU/V-053	7	10.00	2.00	1.50	6.30	2.55	3.95	7.23	4.79
54	AU/V-054	4	6.03	1.85	1.65	2.10	0.85	2.49	1.33	2.33
55	AU/V-055	3	3.42	—	—	—	—	—	—	—
56	AU/V-056	5	1.20	3.10	2.87	4.03	2.80	2.85	3.21	2.82
57	AU/V-057	2	3.20	0.75	2.15	—	0.84	1.39	1.20	1.30



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Item	Código de vivienda	N° de habitantes	PESO(Kg)							
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
			Fecha: 24/3	Fecha: 25/3	Fecha: 26/3	Fecha: 27/3	Fecha: 28/3	Fecha: 29/3	Fecha: 30/3	Fecha: 31/3
58	AU/V-058	3	1.30	1.54	—	—	—	—	—	—
59	AU/V-059	6	3.72	4.03	4.12	6.80	6.70	3.08	7.50	5.43
60	AU/V-060	4	3.90	2.10	1.90	1.60	2.00	2.30	1.45	2.18
61	AU/V-061	3	3.40	1.62	2.30	1.90	0.90	2.03	2.30	1.80
62	AU/V-062	2	2.60	0.50	0.89	2.70	3.30	2.00	1.20	0.98
63	AU/V-063	4	4.25	3.10	2.80	3.00	2.90	3.21	1.40	4.00
64	AU/V-064	2	3.10	0.98	1.35	2.10	1.92	0.40	1.28	1.40
65	AU/V-065	4	3.00	2.50	—	1.90	1.00	2.40	1.40	2.03
66	AU/V-066	3	1.00	1.82	1.50	1.98	1.00	1.54	1.60	1.55
67	AU/V-067	2	2.78	0.50	—	—	—	—	—	—
68	AU/V-068	3	2.00	1.90	2.40	1.82	0.70	1.22	—	—
69	AU/V-069	3	3.40	2.30	1.90	0.95	2.80	1.82	1.70	2.10
70	AU/V-070	4	4.80	—	—	—	—	—	—	—
71	AU/V-071	5	4.60	3.20	2.82	3.20	2.90	3.36	2.80	3.28
72	AU/V-072	6	5.30	3.80	3.90	6.70	5.59	5.06	7.20	4.70
73	AU/V-073	6	3.00	3.90	4.10	7.80	5.89	4.94	7.00	4.86
74	AU/V-074	3	1.80	1.80	1.90	2.30	0.90	1.24	2.60	2.11
75	AU/V-075	3	1.50	2	1.70	0.90	1.40	1.50	2.40	1.30
76	AU/V-076	5	3.50	2.90	3.10	2.30	3.60	2.96	2.80	2.94





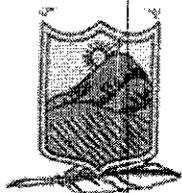
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONTENEDORES DE RESIDUOS

Item	Codigo	Peso(kg)							
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
		Fecha: 24/3	Fecha: 25/3	Fecha: 26/3	Fecha: 27/3	Fecha: 28/3	Fecha: 29/3	Fecha: 30/3	Fecha: 31/3
1	CR-001	2.90	0.30	0.45	1.30	2.0	3.00	1.05	1.65
2	CR-002	4.45	1.50	1.0	0.75	0.95	1.50	1.60	1.90
3	CR-003	3.24	1.32	0.95	0.23	0.54	0.78	2.10	0.98
4	CR-004	2.65	1.07	2.05	1.24	1.02	0.98	1.46	0.99
5	CR-005	3.06	2.31	0.04	1.82	1.99	2.78	1.23	1.10
6	CR-006	2.76	1.97	0.64	1.67	1.98	0.98	0.76	1.05
7	CR-007	2.34	0.98	1.46	1.98	2.34	1.09	2.30	0.94
8	CR-008	1.05	1.23	2.35	2.04	1.87	1.05	0.83	1.22
<b>TOTAL día (Kg)</b>		22.44	10.67	10.73	11.08	12.69	12.65	11.83	9.82
<b>GPCR(Kg/contenedor * día)</b>						1.42			



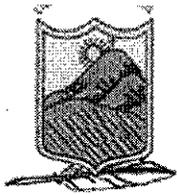


# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE RESTAURANTES

Item	Código	Peso(kg)							
		Día 1 Fecha: 21/3	Día 2 Fecha: 22/3	Día 3 Fecha: 23/3	Día 4 Fecha: 24/3	Día 5 Fecha: 25/3	Día 6 Fecha: 26/3	Día 7 Fecha: 27/3	Día 8 Fecha: 28/3
12	RS-012	2.15	6.66	10.52	8.45	5.73	7.68	19.53	8.67
13	RS-013	5.80	9.28	7.51	7.15	6.68	5.26	1.41	2.43
14	RS-014	0.60	6.21	2.49	7.92	17.99	8.06	8.76	7.36
15	RS-015	9.12	19.98	7.29	5.28	6.27	2.38	1.76	2.67
16	RS-016	2.35	1.94	2.19	5.05	6.03	3.41	7.60	4.08
TOTAL día (Kg)		99.92	124.02	107.80	117.25	116.43	105.72	106.16	92.87
GPR(Kg/Restaurante * día)						6.88			

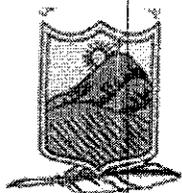


# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE RESTAURANTES

Item	Codigo	Peso(kg)							
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
		Fecha: 24/3	Fecha: 25/3	Fecha: 26/3	Fecha: 27/3	Fecha: 28/3	Fecha: 29/3	Fecha: 30/3	Fecha: 31/3
1	RS-001	10.50	3.40	8.30	7.50	8.90	10.0	7.80	5.46
2	RS-002	13.00	5.60	5.80	7.00	9.00	6.30	4.30	7.63
3	RS-003	12.50	10.50	8.90	6.50	9.30	6.80	5.30	7.79
4	RS-004	2.50	5.20	3.50	6.70	5.80	14.30	12.50	5.62
5	RS-005	1.50	9.50	18.50	15.30	7.40	8.90	5.65	8.85
6	RS-006	15.20	5.60	3.20	2.40	7.20	5.30	7.18	1.38
7	RS-007	8.30	5.60	6.70	—	4.50	2.70	4.10	5.32
8	RS-008	3.50	8.90	2.50	3.70	4.00	5.60	2.27	3.92
9	RS-009	4.80	8.45	7.40	23.50	6.50	10.86	5.57	9.58
10	RS-010	1.50	12.50	6.50	4.70	7.80	3.0	4.85	6.21
11	RS-011	6.60	4.70	6.50	6.60	3.35	5.17	7.58	5.79
TOTAL-día (Kg)									
GPR(Kg/Restaurante * día)									



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES

## REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE RESTAURANTES

Item	Código	Peso(kg)							
		Día 1 Fecha: 21/3	Día 2 Fecha: 22/3	Día 3 Fecha: 23/3	Día 4 Fecha: 24/3	Día 5 Fecha: 25/3	Día 6 Fecha: 26/3	Día 7 Fecha: 27/3	Día 8 Fecha: 28/3
12	RS-012	2.15	6.66	10.52	8.45	5.73	7.68	19.53	8.67
13	RS-013	5.80	9.28	7.51	7.15	6.68	5.26	1.41	2.43
14	RS-014	0.60	6.21	2.49	7.92	17.99	8.06	8.76	7.36
15	RS-015	9.12	19.98	7.29	5.28	6.27	2.38	1.76	2.67
16	RS-016	2.35	1.94	2.19	5.05	6.03	3.41	7.60	4.08
TOTAL día (Kg)		99.92	124.02	107.80	117.25	116.43	105.72	106.16	92.87
GPR(Kg/Restaurante * día)						6.88			





# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS REGISTRO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES-NO DOMICILIARIO SÓLIDOS MUNICIPALES

Dimensiones del cilindro:

Peso:

Altura:

Diámetro:

Item	Fecha	Día	Peso total (Cilindro + RRSS) Kg.	Borde libre normal m.	Borde libre compactado m.
1	24-03	1ro	43.45	0.41	0.46
2	25-03	2do	44.35	0.38	0.42
3	26-03	3ro	39.98	0.37	0.48
4	27-03	4to	38.76	0.41	0.46
5	28-03	5to	45.23	0.29	0.45
6	29-03	6to	39.75	0.31	0.49
7	30-03	7mo	39.68	0.34	0.51
8	31-03	8vo	43.78	0.35	0.47



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

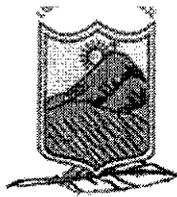
## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### REGISTRO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES-DOMICILIARIO

#### Dimensiones del cilindro:

Peso: 12.5 Kg      Altura: 0.89m      Diámetro: 0.58m

Item	Fecha	Día	Peso total (Cilindro + RRSS) Kg.	Borde libre normal m.	Borde libre compactado m.
1	24/03	1ro	47.19	0.35	0.49
2	25/03	2do	39.45	0.32	0.53
3	26/03	3ro	49.72	0.37	0.55
4	27/03	4to	41.45	0.30	0.52
5	28/03	5to	43.45	0.22	0.39
6	29/03	6to	39.25	0.25	0.45
7	30/03	7mo	34.65	0.29	0.43
8	31/03	8vo	36.67	0.23	0.38



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

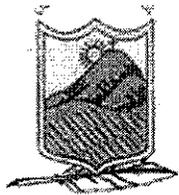
## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - DOMICILIARIO

Tipo de residuos sólidos	Generación de Residuos Sólidos (Kg)								Promedio (Kg/día)	Composición porcentual (%)
	Día 1 24/3	Día 2 25/3	Día 3 26/3	Día 4 27/3	Día 5 28/3	Día 6 29/3	Día 7 30/3	Día 8 31/3		
Materia orgánica	40.20	26.40	23.40	27.80	24.90	27.80	29.20	27.30		
Madera, follaje	0.98	0.85	0.95	1.90	1.50	1.65	2.00	1.15		
Papel	2.10	0.89	0.67	0.93	1.80	0.38	1.20	0.87		
Cartón	1.87	1.20	0.98	1.20	1.24	1.30	1.98	1.40		
Vidrio	1.43	0.89	2.10	3.20	2.80	3.10	3.00	1.90		
Plástico PET	0.70	0.62	0.50	0.70	0.90	0.45	0.54	0.45		
Plástico blando	3.10	1.45	1.30	1.50	0.77	0.98	0.90	1.50		
Bolsas	0.35	0.19	0.13	0.55	0.36	0.86	1.80	1.65		
Tetrapek	1.23	0.89	0.98	1.00	0.78	0.90	0.90	—		
Tecnopor y similares	0.45	0.22	0.20	0.50	0.90	0.78	1.40	0.90		
Metal	0.75	—	0.45	0.78	0.85	1.23	1.50	1.00		
Telas, textiles	1.90	0.65	1.10	1.40	1.60	1.93	2.13	1.45		
Gaucha, cuero, jébe	2.34	2.89	1.40	2.10	2.34	2.65	3.45	1.30		
Pilas	0.50	0.25	0.25	0.30	0.45	0.18	0.45	—		
Restos de medicinas, fucos, etc.	—	—	—	—	—	—	—	—		
Residuos sanitarios	7.34	3.60	4.20	3.90	2.50	3.60	5.43	5.22		
Residuos inertes	5.60	2.30	2.80	3.80	3.20	1.50	1.50	3.20		
Otros	4.80	3.20	3.80	1.50	3.60	0.60	1.08	3.23		
	<b>Total</b>									







# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - CONTENEDORES DE RESIDUOS

Tipo de residuos sólidos	Generación de Residuos Sólidos (Kg)								Promedio (Kg/día)	Composición porcentual (%)
	Día 1 24/3	Día 2 25/3	Día 3 26/3	Día 4 27/3	Día 5 28/3	Día 6 29/3	Día 7 30/3	Día 8 31/3		
Materia orgánica	5.12	1.63	1.56	1.72	1.54	1.44	1.60	1.02		
Madera, follaje	0.61	0.47	0.12	0.16	—	0.37	0.12	—		
Papel	0.05	0.18	0.11	0.17	—	0.28	0.06	0.07		
Cartón	0.37	0.73	0.02	0.11	0.14	0.09	0.57	0.29		
Vidrio	—	0.72	0.76	0.24	1.31	1.25	0.43	0.92		
Plástico PET	0.16	0.43	0.18	0.13	0.55	0.54	0.54	0.44		
Plástico duro	5.05	0.23	0.56	0.08	0.24	0.18	0.52	0.12		
Bolsas	0.01	0.12	0.05	0.05	0.13	0.05	0.08	0.05		
Tetrapak	0.52	0.07	0.22	0.11	0.23	0.16	0.13	0.07		
Tecnopor y similares	0.34	0.06	0.18	0.07	0.07	—	0.08	—		
Metal	0.67	0.37	—	0.37	—	0.53	0.43	0.36		
Telas, textiles	1.26	0.24	0.43	0.16	0.27	0.29	0.51	0.34		
Gacho, cuero, jebe	0.66	0.08	0.39	—	0.59	0.32	0.78	0.28		
Pilas	—	—	—	—	—	—	—	—		
Restos de medicinas, focos, etc.	—	—	—	—	—	—	—	—		
Residuos sanitarios	—	—	—	4.24	—	—	—	—		
Residuos inertes	0.63	0.07	0.42	1.21	1.06	0.62	—	0.82		
Otros	—	—	0.57	—	—	0.83	—	—		
<b>Total</b>										



### ANEXO 3

#### DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN

Dimensiones del cilindro utilizado:

Volumen: 200 lts      Peso: 12.5 kg      Altura: 0.89 m.      Diámetro: 0.58m

Item	Fecha	Día	Peso total (Cilindro + RRSS) Kg	DENSIDAD SIN COMPACTAR			DENSIDAD COMPACTADA				
				Borde libre m.	volumen m <sup>3</sup>	Densidad Kg/m <sup>3</sup>	PROMEDIO Kg/m <sup>3</sup>	Borde libre m.	volumen m <sup>3</sup>	Densidad Kg/m <sup>3</sup>	PROMEDIO Kg/m <sup>3</sup>
1	24-mar	1ro	47.19	0.35	0.1427	243.1446	178.136	0.49	0.1057	328.2452	259.976
2	25-mar	2do	39.45	0.32	0.1506	178.9526		0.53	0.0951	283.3416	
3	26-mar	3ro	49.72	0.37	0.1374	270.9113		0.55	0.0898	414.3350	
4	27-mar	4to	41.45	0.30	0.1559	185.7166		0.52	0.0978	296.1427	
5	28-mar	5to	43.45	0.22	0.1770	174.8397		0.39	0.1321	234.2852	
6	29-mar	6to	39.25	0.25	0.1691	158.1969		0.45	0.1163	230.1046	
7	30-mar	7mo	34.65	0.29	0.1585	139.7258		0.43	0.1215	182.2510	
8	31-mar	8vo	36.67	0.23	0.1744	138.6075		0.38	0.1347	179.3745	
GRADO DE COMPACTACIÓN							1.459				

\* Los datos del primer día (24-mar), fueron descartados

## DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN

Dimensiones del cilindro utilizado:

Volumen: 200 lts                      Peso: 12.5 kg                      Altura: 0.89 m.                      Diámetro: 0.58m

Item	Fecha	Día	Peso total (Cilindro + RRSS)	DENSIDAD SIN COMPACTAR				DENSIDAD COMPACTADA			
				Borde libre	volumen	Densidad	PROMEDIO	Borde libre	volumen	Densidad	PROMEDIO
				Kg	m.	m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	m.	m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
1	24-mar	1ro	43.45	0.41	0.13	244.05	204.862	0.46	0.11	272.42	261.901
2	25-mar	2do	44.35	0.38	0.13	236.37		0.42	0.12	256.49	
3	26-mar	3ro	39.98	0.37	0.14	200.02		0.48	0.11	253.68	
4	27-mar	4to	38.76	0.41	0.13	207.07		0.46	0.11	231.14	
5	28-mar	5to	45.23	0.29	0.16	206.47		0.45	0.12	281.54	
6	29-mar	6to	39.75	0.31	0.15	177.82		0.49	0.11	257.85	
7	30-mar	7mo	39.68	0.34	0.15	187.04		0.51	0.10	270.72	
8	31-mar	8vo	43.78	0.35	0.14	219.24		0.47	0.11	281.88	
GRADO DE COMPACTACIÓN							1.278				

\* Los datos del primer día (24-mar), fueron descartados

## ANEXO 4

### COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

MATERIALES	24-mar		25-mar		26-mar		27-mar		28-mar		29-mar		30-mar		31-mar		COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	
<b>Materia Orgánica</b>	40.20	53.4	26.40	56.79	23.40	52.10	27.80	52.47	24.70	49.02	27.80	55.72	29.30	50.47	27.50	52.16	<b>52.67%</b>
<b>Madera, follaje</b>	0.98	1.3	0.85	1.83	0.95	2.12	1.90	3.59	1.50	2.98	1.65	3.31	2.00	3.44	1.15	2.18	<b>2.78%</b>
<b>Papel</b>	2.10	2.8	0.89	1.91	0.67	1.49	0.85	1.60	1.80	3.57	0.38	0.76	1.20	2.07	0.87	1.65	<b>1.87%</b>
<b>Cartón</b>	1.87	2.5	1.20	2.58	0.98	2.18	1.20	2.27	1.24	2.46	1.30	2.61	1.98	3.41	1.40	2.66	<b>2.59%</b>
<b>Vidrio</b>	1.45	1.9	0.89	1.91	2.10	4.68	3.20	6.04	2.80	5.56	3.10	6.21	3.00	5.17	1.90	3.60	<b>4.74%</b>
<b>Plástico PET</b>	0.70	0.9	0.62	1.33	0.50	1.11	0.70	1.32	0.90	1.79	0.45	0.90	0.54	0.93	0.45	0.85	<b>1.18%</b>
<b>Tetrapak</b>	1.23	1.6	0.89	1.91	0.98	2.18	1.00	1.89	0.78	1.55	0.90	1.80	0.90	1.55	0.00	0.00	<b>1.56%</b>
<b>Tecnopor y similares</b>	0.45	0.6	0.22	0.47	0.20	0.45	0.50	0.94	0.90	1.79	0.78	1.56	1.40	2.41	0.90	1.71	<b>1.33%</b>
<b>Metal</b>	0.85	1.1	0.00	0.00	0.45	1.01	0.78	1.47	0.85	1.69	1.23	2.47	1.50	2.58	1.00	1.90	<b>1.59%</b>
<b>Telas y textiles</b>	1.90	2.5	0.65	1.40	1.10	2.45	1.40	2.64	1.60	3.18	1.93	3.87	2.13	3.67	1.45	2.75	<b>2.85%</b>
<b>Bolsas</b>	0.35	0.5	0.19	0.41	0.13	0.29	0.55	1.04	0.36	0.71	0.86	1.72	1.30	2.24	1.65	3.13	<b>1.36%</b>
<b>Plástico duro</b>	3.10	4.1	1.45	3.12	1.30	2.89	1.50	2.83	0.87	1.73	0.98	1.96	0.90	1.55	1.50	2.85	<b>2.42%</b>
<b>Caucho, cuero y jebe</b>	2.34	3.1	2.89	6.22	1.40	3.12	2.10	3.96	2.34	4.64	2.65	5.31	3.45	5.94	1.30	2.47	<b>4.52%</b>
<b>Pilas y baterías</b>	0.50	0.7	0.25	0.54	0.25	0.56	0.30	0.57	0.45	0.89	0.18	0.37	0.45	0.78	0.00	0.00	<b>0.53%</b>
<b>restos de medicinas, focos, etc.</b>	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00%</b>
<b>Residuos sanitarios</b>	7.34	9.8	3.60	7.74	4.20	9.35	3.90	7.36	2.50	4.96	3.60	7.22	5.43	9.35	5.22	9.90	<b>7.98%</b>
<b>Residuos inertes</b>	5.60	7.4	2.30	4.95	2.80	6.23	3.80	7.17	3.20	6.35	1.50	3.01	1.50	2.58	3.20	6.07	<b>5.19%</b>
<b>Otros.</b>	4.30	5.7	3.20	6.88	3.50	7.79	1.50	2.83	3.60	7.14	0.60	1.20	1.08	1.86	3.23	6.13	<b>4.83%</b>
<b>TOTAL</b>	75.26	100	46.49	100	44.91	100	52.98	100	50.39	100	49.89	100	58.06	100	52.72	100	<b>100%</b>

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos domésticos se descartaron los datos registrados el día 1.

**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS – RESTAURANTES**

MATERIALES	24-mar		25-mar		26-mar		27-mar		28-mar		29-mar		30-mar		31-mar		COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		
	Kg	%															
<b>Materia Orgánica</b>	25.30	50.6	45.65	73.6	35.6	66.0	40.10	68.4	45.60	78.3	38.10	72.1	40.12	75.7	32.43	69.9	<b>72.00%</b>
<b>Madera, follaje</b>	0.00	0.0	1.20	1.9	0.0	0.0	2.10	3.6	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.79%</b>
<b>Papel</b>	0.00	0.0	0.50	0.8	1.2	2.2	0.67	1.1	0.30	0.5	0.80	1.5	1.30	2.5	0.89	1.9	<b>1.51%</b>
<b>Cartón</b>	1.20	2.4	1.50	2.4	1.3	2.4	0.80	1.4	0.12	0.2	0.00	0.0	0.89	1.7	0.98	2.1	<b>1.46%</b>
<b>Vidrio</b>	2.60	5.2	2.40	3.9	1.53	2.8	0.97	1.7	0.70	1.2	1.20	2.3	1.00	1.9	1.54	3.3	<b>2.43%</b>
<b>Plástico PET</b>	3.80	7.6	1.84	3.0	0.7	1.3	0.65	1.1	1.20	2.1	0.90	1.7	0.78	1.5	1.20	2.6	<b>1.88%</b>
<b>Tetrapak</b>	0.80	1.6	0.89	1.4	0.5	0.9	0.70	1.2	0.32	0.5	0.12	0.2	0.32	0.6	0.25	0.5	<b>0.78%</b>
<b>Tecnopor y similares</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.25	0.4	0.22	0.4	0.32	0.6	0.23	0.4	0.30	0.6	<b>0.36%</b>
<b>Metal</b>	0.95	1.9	0.00	0.0	0.55	1.0	0.23	0.4	0.00	0.0	0.45	0.9	1.30	2.5	0.98	2.1	<b>0.98%</b>
<b>Telas y textiles</b>	3.00	6.0	0.50	0.8	0.34	0.6	0.13	0.2	0.00	0.0	0.20	0.4	0.00	0.0	0.89	1.9	<b>0.56%</b>
<b>Bolsas</b>	1.00	2.0	0.50	0.8	0.3	0.6	0.54	0.9	0.34	0.6	0.32	0.6	0.56	1.1	0.67	1.4	<b>0.85%</b>
<b>Plástico duro</b>	2.00	4.0	1.00	1.6	1.03	1.9	0.90	1.5	0.67	1.2	1.87	3.5	1.53	2.9	1.34	2.9	<b>2.22%</b>
<b>Caucho, cuero y jebe</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.32	0.6	0.00	0.0	0.90	1.5	0.00	0.0	0.34	0.6	0.89	1.9	<b>0.67%</b>
<b>Pilas y baterías</b>	0.80	1.6	0.10	0.2	0.12	0.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.05%</b>
<b>restos de medicinas,focos,etc.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos sanitarios</b>	5.40	10.8	3.20	5.2	2.35	4.4	3.25	5.5	2.30	4.0	4.60	8.7	3.21	6.1	1.25	2.7	<b>5.21%</b>
<b>Residuos inertes</b>	2.10	4.2	1.00	1.6	3.0	5.6	2.40	4.1	2.00	3.4	2.00	3.8	1.20	2.3	0.89	1.9	<b>3.24%</b>
<b>Otros.</b>	1.01	2.0	1.77	2.9	5.06	9.4	4.94	8.4	3.56	6.1	1.99	3.8	0.22	0.4	1.90	4.1	<b>5.00%</b>
<b>TOTAL</b>	49.96	100	62.05	100	53.9	100	58.63	100	58.23	100	52.87	100	53.00	100	46.40	100	<b>100%</b>

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos se descartaron los datos registrados el día 1.

**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS – MERCADO**

MATERIALES	24-mar		25-mar		26-mar		27-mar		28-mar		29-mar		30-mar		31-mar		COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		
	Kg	%															
<b>Materia Orgánica</b>	97.21	79.7	110.21	92.5	120.09	92.6	80.15	90.1	54.30	90.8	56.46	91.1	62.42	89.2	87.45	88.9	<b>90.73%</b>
<b>Madera, follaje</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.20	0.2	<b>0.03%</b>
<b>Papel</b>	2.00	1.6	0.46	0.4	1.43	1.1	0.81	0.9	0.30	0.5	0.32	0.5	0.95	1.4	1.34	1.4	<b>0.88%</b>
<b>Cartón</b>	2.40	2.0	1.53	1.3	0.25	0.2	1.32	1.5	1.03	1.7	0.00	0.0	0.89	1.3	0.91	0.9	<b>0.98%</b>
<b>Vidrio</b>	5.23	4.3	0.46	0.4	0.96	0.7	0.69	0.8	0.15	0.3	0.34	0.5	0.54	0.8	0.64	0.7	<b>0.59%</b>
<b>Plástico PET</b>	2.41	2.0	0.26	0.2	1.73	1.3	0.16	0.2	0.32	0.5	0.90	1.5	1.23	1.8	1.36	1.4	<b>0.98%</b>
<b>Tetrapak</b>	1.60	1.3	0.60	0.5	0.75	0.6	0.12	0.1	0.12	0.2	0.12	0.2	0.32	0.5	0.51	0.5	<b>0.37%</b>
<b>Tecnopor y similares</b>	0.00	0.0	0.62	0.5	0.00	0.0	0.00	0.0	0.14	0.2	0.32	0.5	0.23	0.3	0.04	0.0	<b>0.23%</b>
<b>Metal</b>	1.96	1.6	0.94	0.8	0.32	0.2	0.46	0.5	0.32	0.5	0.81	1.3	0.21	0.3	0.00	0.0	<b>0.53%</b>
<b>Telas y textiles</b>	1.14	0.9	0.08	0.1	0.64	0.5	0.00	0.0	0.36	0.6	0.73	1.2	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.33%</b>
<b>Bolsas</b>	2.00	1.6	0.78	0.7	0.32	0.2	1.71	1.9	0.87	1.5	0.32	0.5	0.56	0.8	1.34	1.4	<b>0.99%</b>
<b>Plástico duro</b>	4.05	3.3	1.96	1.6	1.35	1.0	1.80	2.0	0.67	1.1	0.34	0.5	1.53	2.2	0.48	0.5	<b>1.29%</b>
<b>Caucho, cuero y jebe</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.26	0.3	<b>0.04%</b>
<b>Pilas y baterías</b>	1.63	1.3	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>restos de medicinas,focos,etc.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos sanitarios</b>	0.00	0.0	0.64	0.5	0.72	0.6	0.98	1.1	0.89	1.5	0.45	0.7	0.75	1.1	2.47	2.5	<b>1.14%</b>
<b>Residuos inertes</b>	0.34	0.3	0.62	0.5	0.92	0.7	0.80	0.9	0.32	0.5	0.89	1.4	0.32	0.5	1.38	1.4	<b>0.85%</b>
<b>Otros.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.27	0.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.03%</b>
<b>TOTAL</b>	121.97	100	119.16	100	129.75	100	89.00	100	59.79	100	62.00	100	69.95	100	98.38	100	<b>100%</b>

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos se descartaron los datos registrados el día 1.

**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS – BARRIDO**

MATERIALES	24-mar		25-mar		26-mar		27-mar		28-mar		29-mar		30-mar		31-mar		COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		
	Kg	%															
<b>Materia Orgánica</b>	34.74	65.9	19.25	47.5	16.44	51.9	17.92	53.5	21.83	57.3	20.13	56.4	20.50	57.6	24.37	57.2	<b>54.48%</b>
<b>Madera, follaje</b>	3.42	6.5	4.68	11.6	5.78	18.2	2.38	7.1	4.25	11.2	3.34	9.4	4.87	13.7	5.83	13.7	<b>12.11%</b>
<b>Papel</b>	2.31	4.4	0.95	2.3	0.89	2.8	0.78	2.3	0.79	2.1	0.51	1.4	0.87	2.4	0.88	2.1	<b>2.21%</b>
<b>Cartón</b>	1.20	2.3	1.65	4.1	1.05	3.3	0.73	2.2	0.55	1.4	1.03	2.9	0.53	1.5	1.05	2.5	<b>2.55%</b>
<b>Vidrio</b>	0.00	0.0	0.78	1.9	1.73	5.5	1.20	3.6	0.48	1.3	0.69	1.9	0.46	1.3	0.90	2.1	<b>2.51%</b>
<b>Plástico PET</b>	2.34	4.4	0.87	2.1	0.73	2.3	1.23	3.7	0.47	1.2	0.49	1.4	0.62	1.7	0.57	1.3	<b>1.97%</b>
<b>Tetrapak</b>	0.80	1.5	0.45	1.1	0.43	1.4	0.37	1.1	0.21	0.6	0.39	1.1	0.44	1.2	0.25	0.6	<b>1.01%</b>
<b>Tecnopor y similares</b>	0.00	0.0	0.32	0.8	0.17	0.5	0.39	1.2	0.07	0.2	0.38	1.1	0.18	0.5	0.23	0.5	<b>0.68%</b>
<b>Metal</b>	1.32	2.5	0.78	1.9	0.33	1.0	0.52	1.6	0.28	0.7	0.55	1.5	0.45	1.3	0.77	1.8	<b>1.41%</b>
<b>Telas y textiles</b>	0.57	1.1	0.43	1.1	0.34	1.1	0.67	2.0	0.62	1.6	1.17	3.3	0.82	2.3	0.68	1.6	<b>1.85%</b>
<b>Bolsas</b>	0.68	1.3	0.21	0.5	0.22	0.7	1.22	3.6	0.12	0.3	0.16	0.4	0.27	0.8	0.43	1.0	<b>1.06%</b>
<b>Plástico duro</b>	1.87	3.5	0.99	2.4	1.03	3.3	1.30	3.9	0.82	2.2	0.62	1.7	1.32	3.7	0.99	2.3	<b>2.78%</b>
<b>Caucho, cuero y jebe</b>	0.00	0.0	1.05	2.6	0.44	1.4	1.23	3.7	0.42	1.1	0.34	1.0	0.93	2.6	0.89	2.1	<b>2.06%</b>
<b>Pilas y baterías</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>restos de medicinas,focos,etc.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos sanitarios</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos inertes</b>	3.50	6.6	8.11	20.0	2.1	6.6	2.31	6.9	4.32	11.3	5.47	15.3	2.87	8.1	4.79	11.2	<b>11.36%</b>
<b>Otros.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0	0.0	1.25	3.7	2.87	7.5	0.42	1.2	0.47	1.3	0.00	0.0	<b>1.97%</b>
<b>TOTAL</b>	52.75	100	40.52	100	31.68	100	33.50	100	38.10	100	35.68	100	35.60	100	42.63	100	<b>100%</b>

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos se descartaron los datos registrados el día 1.

**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS – CONTENEDORES DE RESIDUOS**

MATERIALES	24-mar		25-mar		26-mar		27-mar		28-mar		29-mar		30-mar		31-mar		COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		
	Kg	%															
<b>Materia Orgánica</b>	5.12	33.4	1.63	30.2	1.56	28.3	1.72	30.8	1.54	25.1	1.44	20.9	1.60	27.4	1.02	21.1	<b>26.27%</b>
<b>Madera, follaje</b>	0.61	4.0	0.47	8.7	0.12	2.2	0.16	2.9	0.00	0.0	0.37	5.4	0.12	2.1	0.00	0.0	<b>3.03%</b>
<b>Papel</b>	0.05	0.3	0.18	3.3	0.11	2.0	0.17	3.0	0.00	0.0	0.23	3.3	0.06	1.0	0.07	1.4	<b>2.03%</b>
<b>Cartón</b>	0.37	2.4	0.73	13.5	0.02	0.4	0.11	2.0	0.14	2.3	0.09	1.3	0.51	8.7	0.29	6.0	<b>4.89%</b>
<b>Vidrio</b>	0.00	0.0	0.72	13.3	0.76	13.8	1.24	22.2	1.31	21.4	1.25	18.1	0.45	7.7	0.97	20.1	<b>16.66%</b>
<b>Plástico PET</b>	0.16	1.0	0.43	8.0	0.18	3.3	0.13	2.3	0.55	9.0	0.54	7.8	0.54	9.3	0.44	9.1	<b>6.96%</b>
<b>Tetrapak</b>	0.42	2.7	0.07	1.2	0.22	4.0	0.11	2.0	0.23	3.8	0.16	2.3	0.13	2.2	0.07	1.4	<b>2.42%</b>
<b>Tecnopor y similares</b>	0.34	2.2	0.06	1.0	0.18	3.3	0.07	1.3	0.07	1.1	0.00	0.0	0.08	1.4	0.00	0.0	<b>1.15%</b>
<b>Metal</b>	0.67	4.4	0.37	6.9	0.00	0.0	0.37	6.6	0.00	0.0	0.53	7.7	0.45	7.7	0.36	7.5	<b>5.19%</b>
<b>Telas y textiles</b>	1.26	8.2	0.24	4.4	0.43	7.8	0.16	2.9	0.27	4.4	0.29	4.2	0.51	8.7	0.34	7.0	<b>5.64%</b>
<b>Bolsas</b>	0.01	0.1	0.12	2.2	0.06	1.0	0.05	0.9	0.13	2.1	0.05	0.7	0.08	1.4	0.05	1.0	<b>1.34%</b>
<b>Plástico duro</b>	5.05	32.9	0.23	4.3	0.56	10.2	0.08	1.4	0.24	3.9	0.18	2.6	0.52	8.9	0.12	2.5	<b>4.83%</b>
<b>Caucho, cuero y jebe</b>	0.66	4.3	0.08	1.5	0.39	7.1	0.00	0.0	0.59	9.5	0.32	4.6	0.78	13.4	0.28	5.8	<b>5.99%</b>
<b>Pilas y baterías</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>restos de medicinas, focos, etc.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos sanitarios</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos inertes</b>	0.63	4.1	0.07	1.4	0.42	7.6	1.21	21.7	1.06	17.3	0.62	9.0	0.00	0.0	0.82	17.0	<b>10.56%</b>
<b>Otros.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.51	9.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.83	12.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>3.04%</b>
<b>TOTAL</b>	15.35	100	5.40	100	5.515	100	5.58	100	6.13	100	6.90	100	5.83	100	4.83	100	<b>100%</b>

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos se descartaron los datos registrados el día 1.

### COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS – INSTITUCIONES EDUCATIVAS

MATERIALES	24-mar		25-mar		26-mar		27-mar		30-mar		31-mar		COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		
	Kg	%											
<b>Materia Orgánica</b>	25.64	53.4	31.21	58.1	18.34	42.6	23.10	31.9	35.67	47.4	32.56	55	<b>46.97%</b>
<b>Madera, follaje</b>	1.23	2.6	0.76	1.4	2.51	5.8	1.06	1.5	2.35	3.1	0.00	0.0	<b>2.36%</b>
<b>Papel</b>	3.40	7.1	4.67	8.7	2.056	4.8	2.56	3.5	2.08	2.8	1.04	1.8	<b>4.30%</b>
<b>Cartón</b>	1.68	3.5	1.57	2.9	1.3	3.0	1.25	1.7	1.07	1.4	0.98	1.7	<b>2.15%</b>
<b>Vidrio</b>	3.35	7.0	2.40	4.5	2.67	6.2	3.57	4.9	6.05	8.0	3.06	5.2	<b>5.76%</b>
<b>Plástico PET</b>	3.80	7.9	3.45	6.4	2.03	4.7	2.06	2.8	4.07	5.4	2.07	3.5	<b>4.57%</b>
<b>Tetrapak</b>	0.80	1.7	1.06	2.0	0.06	0.1	0.70	1.0	0.32	0.4	0.25	0.4	<b>0.79%</b>
<b>Tecnopor y similares</b>	0.00	0.0	0.11	0.2	0	0.0	0.25	0.3	0.00	0.0	0.30	0.5	<b>0.21%</b>
<b>Metal</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0.55	1.3	0.00	0.0	1.30	1.7	0.00	0.0	<b>0.60%</b>
<b>Telas y textiles</b>	0.34	0.7	0.53	1.0	0	0.0	0.13	0.2	0.00	0.0	0.89	1.5	<b>0.53%</b>
<b>Bolsas</b>	1.06	2.2	0.71	1.3	0.204	0.5	0.24	0.3	0.56	0.7	0.67	1.1	<b>0.80%</b>
<b>Plástico duro</b>	2.00	4.2	2.34	4.4	1.03	2.4	0.90	1.2	1.53	2.0	1.34	2.3	<b>2.46%</b>
<b>Caucho, cuero y jebe</b>	0.00	0.0	0.48	0.9	0.32	0.7	0.00	0.0	0.34	0.5	0.89	1.5	<b>0.72%</b>
<b>Pilas y baterías</b>	0.80	1.7	0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>restos de medicinas,focos,etc.</b>	0.00	0.0	0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	<b>0.00%</b>
<b>Residuos sanitarios</b>	3.25	6.8	3.11	5.8	3.47	8.1	3.25	4.5	4.06	5.4	2.36	4.0	<b>5.54%</b>
<b>Residuos inertes</b>	0.00	0.0	1.07	2.0	3.12	7.2	2.40	3.3	1.20	1.6	0.89	1.5	<b>3.13%</b>
<b>Otros.</b>	0.666	1.4	0.277	0.5	5.44	12.6	30.96	42.8	14.732	19.6	11.938	20.2	<b>19.12%</b>
<b>TOTAL</b>	48.01	100	53.73	100	43.1	100	72.42	100	75.32	100	59.24	100	<b>100%</b>

- Para determinar la composición física de los residuos sólidos se descartaron los datos registrados el día 1.

**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN**

Tipo de residuo sólido		Composición porcentual (%)						Composición ponderada		
		Domiciliarios (91%)	No domiciliarios							
			Mercados (2.3%)	Instituciones Educativas (2.7%)	Restaurantes (2.3%)	Barrido (1.5%)	Contenedores (0.2%)			
<b>Residuos orgánicos</b>	<b>Materia Orgánica</b>	52.7	90.73	46.97	71.98	54.48	26.27	<b>53.80%</b>	<b>56.60%</b>	
	<b>Madera, follaje</b>	2.8	0.03	2.36	0.79	12.11	3.03	<b>2.79%</b>		
<b>Residuos inorgánicos</b>	<b>Aprovechables</b>	<b>Papel</b>	1.9	0.88	4.30	1.51	2.21	2.03	<b>1.91%</b>	<b>17.27%</b>
		<b>Cartón</b>	2.6	0.98	2.15	1.46	2.55	4.89	<b>2.52%</b>	
		<b>Vidrio</b>	4.7	0.59	5.76	2.43	2.51	16.66	<b>4.61%</b>	
		<b>Plástico PET</b>	1.2	0.98	4.57	1.88	1.97	6.96	<b>1.31%</b>	
		<b>Tetrapak</b>	1.6	0.37	0.79	0.78	1.01	2.42	<b>1.48%</b>	
		<b>Tecnopor y similares</b>	1.3	0.23	0.21	0.36	0.68	1.15	<b>1.24%</b>	
		<b>Metal</b>	1.6	0.53	0.60	0.97	1.41	5.19	<b>1.53%</b>	
		<b>Telas y textiles</b>	2.9	0.33	0.53	0.56	1.85	5.64	<b>2.67%</b>	
	<b>No aprovechables</b>	<b>Bolsas</b>	1.4	0.99	0.80	0.85	1.06	1.34	<b>1.32%</b>	<b>8.40%</b>
		<b>Plástico duro</b>	2.4	1.29	2.46	2.22	2.78	4.83	<b>2.40%</b>	
		<b>Caucho, cuero y jebe</b>	4.5	0.04	0.72	0.67	2.06	5.99	<b>4.20%</b>	
		<b>Pilas y baterías</b>	0.5	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	<b>0.48%</b>	
<b>restos de medicinas, focos, etc.</b>		0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00%</b>		
<b>Residuos sanitarios</b>		8.0	1.14	5.54	5.21	0.00	0.00	<b>7.56%</b>		
<b>Residuos inertes</b>		5.2	0.85	3.13	3.24	11.36	10.56	<b>5.10%</b>		
<b>Otros.</b>		4.8	0.03	19.12	5.03	1.97	3.04	<b>5.07%</b>		
<b>TOTAL</b>		100	100	100	100	100	100	<b>100%</b>		

## ANEXO 5

### GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

N°	CODIGO DE VIVIENDA	GPC día 1	GPC día 2	GPC día 3	GPC día 4	GPC día 5	GPC día 6	GPC día 7	GPC día 8	PROMEDIO GPC
		kg/hab*día 24/03/2015	kg/hab*día 25/03/2015	kg/hab*día 26/03/2015	kg/hab*día 27/03/2015	kg/hab*día 28/03/2015	kg/hab*día 29/03/2015	kg/hab*día 30/03/2015	kg/hab*día 31/03/2015	
1	AU/V-001	0.80	0.75	0.20	0.33	0.50	0.52	1.00	0.60	<b>0.56</b>
2	AU/V-002	0.50	0.15	0.83	0.90	0.23	0.52	0.50	0.65	<b>0.54</b>
3	AU/V-003	0.83	0.85	0.48	0.55	0.16	0.58	0.70	0.59	<b>0.56</b>
4	AU/V-004	4.15	0.30	0.66	1.52	1.08	1.54	0.67	1.42	<b>1.03</b>
5	AU/V-005	1.56	0.20	0.88	0.68	0.25	0.71	0.59	0.70	<b>0.57</b>
6	AU/V-006	0.70	0.63	0.50	0.58	1.00	0.68	0.75	0.70	<b>0.69</b>
7	AU/V-007	0.93	0.50	0.67	0.57	0.77	0.69	0.33	0.67	<b>0.60</b>
8	AU/V-008	1.48	0.46	0.46	0.50	0.66	0.71	1.19	0.78	<b>0.68</b>
9	AU/V-009	0.83	0.65	0.67	0.80	0.80	0.75	0.67	0.75	<b>0.73</b>
10	AU/V-010	0.97	0.60	0.74	0.71	0.69	0.74	0.88	0.77	<b>0.73</b>
11	AU/V-011	1.40	0.67	0.63	0.40	0.67	0.75	0.70	0.77	<b>0.66</b>
12	AU/V-012	0.70	0.64	0.57	0.74	0.70	0.67	0.60	0.66	<b>0.65</b>
13	AU/V-013	0.21	1.33	0.35	0.73	0.63	0.65	0.50	0.63	<b>0.69</b>
14	AU/V-014	0.83	0.63	0.47	0.13	0.73	0.56	1.57	0.70	<b>0.68</b>
15	AU/V-015	2.13	0.23	0.11	0.35	0.70	0.70	1.00	0.75	<b>0.55</b>
16	AU/V-016	0.14	0.76	1.19	0.93	0.93	0.79	0.74	0.78	<b>0.87</b>
17	AU/V-017	0.34	0.09	0.35	0.56	0.26	0.32	0.85	0.40	<b>0.40</b>
18	AU/V-018	1.03	0.49	0.53	0.33	0.23	0.52	0.80	0.56	<b>0.49</b>
19	AU/V-019	0.28	0.83	0.75	1.45	0.50	0.76	0.83	0.77	<b>0.84</b>
20	AU/V-020	0.32	0.85	0.14	0.77	0.62	0.54	1.85	0.73	<b>0.78</b>
21	AU/V-021	1.08	2.20	0.42	0.58	0.88	1.03	0.50	0.96	<b>0.94</b>
22	AU/V-022	1.06	0.35	0.72	0.40	0.25	0.56	0.35	0.53	<b>0.45</b>
23	AU/V-023	0.75	0.39	1.56	0.05	0.21	0.59	0.23	0.54	<b>0.51</b>
24	AU/V-024	1.00	0.68	0.90	0.88	0.55	0.80	0.58	0.77	<b>0.73</b>
25	AU/V-025	2.90	1.48	1.55	0.60	0.40	1.39	1.88	1.46	<b>1.25</b>

Continúa.

<b>26</b>	<b>AU/V-026</b>	2.00	0.15	0.55	0.23	0.85	0.76	1.18	0.82	<b>0.65</b>
<b>27</b>	<b>AU/V-027</b>	0.63	0.30	1.00	0.60	0.88	0.68	0.40	0.64	<b>0.64</b>
<b>28</b>	<b>AU/V-028</b>	0.82	0.42	0.68	1.22	1.09	0.85	1.25	0.90	<b>0.92</b>
<b>29</b>	<b>AU/V-029</b>	0.34	0.63	0.00	0.65	1.43	0.76	0.10	0.65	<b>0.60</b>
<b>30</b>	<b>AU/V-030</b>	0.18	2.15	0.15	1.95	1.48	1.18	0.45	1.08	<b>1.20</b>
<b>31</b>	<b>AU/V-031</b>	4.33	0.63	1.08	0.32	0.30	1.33	1.01	1.29	<b>0.85</b>
<b>32</b>	<b>AU/V-032</b>	0.67	0.35	0.70	0.33	0.30	0.47	0.78	0.51	<b>0.49</b>
<b>33</b>	<b>AU/V-033</b>	0.70	0.80	0.90	0.60	0.58	0.72	0.88	0.74	<b>0.74</b>
<b>34</b>	<b>AU/V-034</b>	1.00	0.25	0.00	1.05	0.00	0.77	3.95	1.40	<b>1.06</b>
<b>35</b>	<b>AU/V-035</b>	1.67	1.30	0.87	0.50	0.22	0.91	0.28	0.82	<b>0.70</b>
<b>36</b>	<b>AU/V-036</b>	0.33	0.48	0.00	0.48	0.63	0.48	0.61	0.50	<b>0.45</b>
<b>37</b>	<b>AU/V-037</b>	0.09	0.65	0.58	0.23	0.55	0.42	0.50	0.43	<b>0.48</b>
<b>38</b>	<b>AU/V-038</b>	0.24	0.19	0.36	0.79	0.34	0.38	0.86	0.45	<b>0.48</b>
<b>39</b>	<b>AU/V-039</b>	1.07	0.00	0.68	1.43	0.90	1.02	1.10	1.03	<b>0.88</b>
<b>40</b>	<b>AU/V-040</b>	1.75	0.93	1.31	1.34	1.14	1.29	0.60	1.19	<b>1.11</b>
<b>41</b>	<b>AU/V-041</b>	2.10	0.63	1.28	0.77	0.00	1.20	0.00	1.20	<b>0.73</b>
<b>42</b>	<b>AU/V-042</b>	1.14	0.57	0.76	0.77	1.46	0.94	0.99	0.95	<b>0.92</b>
<b>43</b>	<b>AU/V-043</b>	0.10	1.00	0.95	0.30	0.40	0.55	0.00	0.55	<b>0.54</b>
<b>44</b>	<b>AU/V-044</b>	0.74	1.09	0.71	1.06	1.10	0.94	0.79	0.92	<b>0.94</b>
<b>45</b>	<b>AU/V-045</b>	1.75	0.38	0.45	0.43	0.20	0.64	0.35	0.60	<b>0.43</b>
<b>46</b>	<b>AU/V-046</b>	0.70	0.64	0.57	0.74	0.70	0.67	0.60	0.66	<b>0.65</b>
<b>47</b>	<b>AU/V-047</b>	0.24	0.19	0.36	0.79	0.34	0.38	0.86	0.45	<b>0.48</b>
<b>48</b>	<b>AU/V-048</b>	0.34	0.09	0.35	0.56	0.26	0.32	0.85	0.40	<b>0.40</b>
<b>49</b>	<b>AU/V-049</b>	0.90	0.35	0.15	0.00	1.20	0.52	0.00	0.45	<b>0.38</b>
<b>50</b>	<b>AU/V-050</b>	2.10	0.63	1.28	0.77	0.00	0.96	0.00	0.96	<b>0.66</b>
<b>51</b>	<b>AU/V-051</b>	0.60	0.58	0.54	0.60	0.80	0.68	0.60	0.63	<b>0.63</b>
<b>52</b>	<b>AU/V-052</b>	0.95	0.53	0.52	0.17	0.68	0.57	1.47	0.67	<b>0.66</b>
<b>53</b>	<b>AU/V-053</b>	1.43	0.29	0.21	0.90	0.36	0.56	1.03	0.68	<b>0.58</b>
<b>54</b>	<b>AU/V-054</b>	1.51	0.46	0.41	0.53	0.21	0.62	0.33	0.58	<b>0.45</b>
<b>55</b>	<b>AU/V-056</b>	0.24	0.62	0.57	0.81	0.56	0.57	0.64	0.57	<b>0.62</b>
<b>56</b>	<b>AU/V-057</b>	1.60	0.38	1.08	0.00	0.42	0.69	0.60	0.65	<b>0.54</b>

Continúa

<b>57</b>	<b>AU/V-059</b>	0.62	0.67	0.70	1.13	1.12	0.85	1.25	0.90	<b>0.95</b>
<b>58</b>	<b>AU/V-060</b>	0.98	0.53	0.48	0.40	0.50	0.58	0.36	0.54	<b>0.48</b>
<b>59</b>	<b>AU/V-061</b>	1.13	0.56	0.77	0.63	0.30	0.68	0.77	0.60	<b>0.61</b>
<b>60</b>	<b>AU/V-062</b>	1.30	0.25	0.45	1.35	1.65	1.00	0.60	0.49	<b>0.83</b>
<b>61</b>	<b>AU/V-063</b>	1.06	0.78	0.70	0.75	0.73	0.80	0.35	1.00	<b>0.73</b>
<b>62</b>	<b>AU/V-064</b>	1.55	0.49	0.68	1.05	0.99	0.20	0.64	0.70	<b>0.68</b>
<b>63</b>	<b>AU/V-065</b>	0.75	0.63	0.00	0.48	0.25	0.60	0.35	0.51	<b>0.40</b>
<b>64</b>	<b>AU/V-066</b>	0.33	0.62	0.50	0.66	0.33	0.51	0.53	0.52	<b>0.53</b>
<b>65</b>	<b>AU/V-068</b>	0.67	0.63	0.80	0.62	0.23	0.59	0.00	0.00	<b>0.41</b>
<b>66</b>	<b>AU/V-069</b>	1.13	0.77	0.63	0.32	0.93	0.62	0.57	0.70	<b>0.65</b>
<b>67</b>	<b>AU/V-071</b>	0.92	0.64	0.58	0.64	0.58	0.67	0.56	0.66	<b>0.62</b>
<b>68</b>	<b>AU/V-072</b>	0.88	0.63	0.65	1.12	0.93	0.84	1.20	0.78	<b>0.88</b>
<b>69</b>	<b>AU/V-073</b>	0.50	0.65	0.68	1.30	0.98	0.82	1.17	0.80	<b>0.91</b>
<b>70</b>	<b>AU/V-074</b>	0.60	0.60	0.63	0.77	0.30	0.58	0.87	0.70	<b>0.64</b>
<b>71</b>	<b>AU/V-075</b>	0.50	0.67	0.57	0.30	0.47	0.50	0.80	0.43	<b>0.53</b>
<b>72</b>	<b>AU/V-076</b>	0.70	0.58	0.62	0.46	0.60	0.59	0.56	0.59	<b>0.57</b>
									<b>Promedio=</b>	<b>0.67</b>
									<b>Varianza=</b>	<b>0.04</b>
									<b>Desviación Estándar=</b>	<b>0.20</b>

- Se descartaron 4 viviendas de las seleccionadas inicialmente como muestra, debido a falta de colaboración durante el estudio, la muestra de 76 viviendas quedó reducida a 72 viviendas.
- Se descartaron los datos del primer día.
- Para la validación de los valores de generación per-cápita se utilizó la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente).

- Los promedios de GPC se ordenan de mayor a menor valor, se analizan 16 valores de los cuales 8 se toman a cada extremo.

Nº	COD. VIVIENDA	PROM. GPC
1	AU/V-049	0.38
2	AU/V-065	0.40
3	AU/V-017	0.40
4	AU/V-048	0.40
5	AU/V-068	0.41
6	AU/V-045	0.43
7	AU/V-054	0.45
8	AU/V-022	0.45
9	AU/V-036	0.45
10	AU/V-037	0.48
11	AU/V-060	0.48
12	AU/V-038	0.48
13	AU/V-047	0.48
14	AU/V-018	0.49
15	AU/V-032	0.49
16	AU/V-023	0.51
17	AU/V-066	0.53
18	AU/V-075	0.53
19	AU/V-043	0.54
20	AU/V-002	0.54
21	AU/V-057	0.54
22	AU/V-015	0.55
23	AU/V-001	0.56
24	AU/V-003	0.56
25	AU/V-005	0.57
26	AU/V-076	0.57
27	AU/V-053	0.58
28	AU/V-007	0.60
29	AU/V-029	0.60
30	AU/V-061	0.61
31	AU/V-071	0.62
32	AU/V-056	0.62
33	AU/V-051	0.63
34	AU/V-074	0.64
35	AU/V-027	0.64
36	AU/V-026	0.65

Nº	COD. VIVIENDA	PROM. GPC
37	AU/V-069	0.65
38	AU/V-012	0.65
39	AU/V-046	0.65
40	AU/V-011	0.66
41	AU/V-050	0.66
42	AU/V-052	0.66
43	AU/V-064	0.68
44	AU/V-008	0.68
45	AU/V-014	0.68
46	AU/V-013	0.69
47	AU/V-006	0.69
48	AU/V-035	0.70
49	AU/V-041	0.73
50	AU/V-009	0.73
51	AU/V-063	0.73
52	AU/V-010	0.73
53	AU/V-024	0.73
54	AU/V-033	0.74
55	AU/V-020	0.78
56	AU/V-062	0.83
57	AU/V-019	0.84
58	AU/V-031	0.85
59	AU/V-016	0.87
60	AU/V-072	0.88
61	AU/V-039	0.88
62	AU/V-073	0.91
63	AU/V-028	0.92
64	AU/V-042	0.92
65	AU/V-021	0.94
66	AU/V-044	0.94
67	AU/V-059	0.95
68	AU/V-004	1.03
69	AU/V-034	1.06
70	AU/V-040	1.11
71	AU/V-030	1.20
72	AU/V-025	1.25

- Si n (la muestra) >30, aplicamos la Prueba de la Normal Estándar, para lo cual debemos:
  - Para cada observación considerada como sospechosa, se debe calcular:

$$Z_c = \frac{X(\text{promedio de GPC}) - X_{(i)}(\text{valor de GPC})}{S(\text{desviación estandar})}, \quad X = 0.67, \quad S = 0.20$$

Las observaciones sospechosas serán rechazadas si  $Z_c > Z_{0.975} = 1.96$

Cod. Vivienda	Promedio GPC	$ \bar{x} - x_{(i)} $	Zc	Cod. Vivienda	Promedio GPC	$ \bar{x} - x_{(i)} $	Zc	Cod. Vivienda	Promedio GPC	$ \bar{x} - x_{(i)} $	Zc
AU/V-049	0.38	0.29	1.49	AU/V-045	0.43	0.24	1.22	AU/V-059	0.95	0.27	1.39
AU/V-065	0.40	0.27	1.39	AU/V-054	0.45	0.22	1.14	AU/V-004	1.03	0.35	1.80
AU/V-017	0.40	0.27	1.38	AU/V-022	0.45	0.22	1.13	AU/V-034	1.06	0.39	1.97
AU/V-048	0.40	0.27	1.38	AU/V-021	0.94	0.26	1.35	AU/V-040	1.11	0.44	2.25
AU/V-068	0.41	0.26	1.33	AU/V-044	0.94	0.27	1.38	AU/V-030	1.20	0.53	2.71
								AU/V-025	1.25	0.58	2.93

Las muestras resaltadas son observaciones sospechosas rechazadas, en ese sentido se procede a eliminar las viviendas AU/V-034, AU-040, AU/V-30 y AU/V-025, quedando 68 viviendas.

Así el re cálculo para la determinación de la GPC será la siguiente:

N°	COD. VIVIENDA	GPC día 2	GPC día 3	GPC día 4	GPC día 5	GPC día 6	GPC día 7	GPC día 8	PROMEDIO GPC
		Kg/Hab*día							
		25/03/15	26/03/15	27/03/15	28/03/15	29/03/15	30/03/15	31/03/15	Kg/Hab*día
1	AU/V-001	0.75	0.20	0.33	0.50	0.52	1.00	0.60	0.56
2	AU/V-002	0.15	0.83	0.90	0.23	0.52	0.50	0.65	0.54
3	AU/V-003	0.85	0.48	0.55	0.16	0.58	0.70	0.59	0.56
4	AU/V-004	0.30	0.66	1.52	1.08	1.54	0.67	1.42	1.03
5	AU/V-005	0.20	0.88	0.68	0.25	0.71	0.59	0.70	0.57
6	AU/V-006	0.63	0.50	0.58	1.00	0.68	0.75	0.70	0.69
7	AU/V-007	0.50	0.67	0.57	0.77	0.69	0.33	0.67	0.60
8	AU/V-008	0.46	0.46	0.50	0.66	0.71	1.19	0.78	0.68
9	AU/V-009	0.65	0.67	0.80	0.80	0.75	0.67	0.75	0.73

Continúa.

<b>10</b>	<b>AU/V-010</b>	0.60	0.74	0.71	0.69	0.74	0.88	0.77	<b>0.73</b>
<b>11</b>	<b>AU/V-011</b>	0.67	0.63	0.40	0.67	0.75	0.70	0.77	<b>0.66</b>
<b>12</b>	<b>AU/V-012</b>	0.64	0.57	0.74	0.70	0.67	0.60	0.66	<b>0.65</b>
<b>13</b>	<b>AU/V-013</b>	1.33	0.35	0.73	0.63	0.65	0.50	0.63	<b>0.69</b>
<b>14</b>	<b>AU/V-014</b>	0.63	0.47	0.13	0.73	0.56	1.57	0.70	<b>0.68</b>
<b>15</b>	<b>AU/V-015</b>	0.23	0.11	0.35	0.70	0.70	1.00	0.75	<b>0.55</b>
<b>16</b>	<b>AU/V-016</b>	0.76	1.19	0.93	0.93	0.79	0.74	0.78	<b>0.87</b>
<b>17</b>	<b>AU/V-017</b>	0.09	0.35	0.56	0.26	0.32	0.85	0.40	<b>0.40</b>
<b>18</b>	<b>AU/V-018</b>	0.49	0.53	0.33	0.23	0.52	0.80	0.56	<b>0.49</b>
<b>19</b>	<b>AU/V-019</b>	0.83	0.75	1.45	0.50	0.76	0.83	0.77	<b>0.84</b>
<b>20</b>	<b>AU/V-020</b>	0.85	0.14	0.77	0.62	0.54	1.85	0.73	<b>0.78</b>
<b>21</b>	<b>AU/V-021</b>	2.20	0.42	0.58	0.88	1.03	0.50	0.96	<b>0.94</b>
<b>22</b>	<b>AU/V-022</b>	0.35	0.72	0.40	0.25	0.56	0.35	0.53	<b>0.45</b>
<b>23</b>	<b>AU/V-023</b>	0.39	1.56	0.05	0.21	0.59	0.23	0.54	<b>0.51</b>
<b>24</b>	<b>AU/V-024</b>	0.68	0.90	0.88	0.55	0.80	0.58	0.77	<b>0.73</b>
<b>25</b>	<b>AU/V-025</b>	1.48	1.55	0.60	0.40	1.39	1.88	1.46	<b>1.25</b>
<b>26</b>	<b>AU/V-026</b>	0.15	0.55	0.23	0.85	0.76	1.18	0.82	<b>0.65</b>
<b>27</b>	<b>AU/V-027</b>	0.30	1.00	0.60	0.88	0.68	0.40	0.64	<b>0.64</b>
<b>28</b>	<b>AU/V-028</b>	0.42	0.68	1.22	1.09	0.85	1.25	0.90	<b>0.92</b>
<b>29</b>	<b>AU/V-029</b>	0.63	0.00	0.65	1.43	0.76	0.10	0.65	<b>0.60</b>
<b>30</b>	<b>AU/V-031</b>	0.63	1.08	0.32	0.30	1.33	1.01	1.29	<b>0.85</b>
<b>31</b>	<b>AU/V-032</b>	0.35	0.70	0.33	0.30	0.47	0.78	0.51	<b>0.49</b>
<b>32</b>	<b>AU/V-033</b>	0.80	0.90	0.60	0.58	0.72	0.88	0.74	<b>0.74</b>
<b>33</b>	<b>AU/V-036</b>	0.48	0.00	0.48	0.63	0.48	0.61	0.50	<b>0.45</b>
<b>34</b>	<b>AU/V-037</b>	0.65	0.58	0.23	0.55	0.42	0.50	0.43	<b>0.48</b>
<b>35</b>	<b>AU/V-038</b>	0.19	0.36	0.79	0.34	0.38	0.86	0.45	<b>0.48</b>
<b>36</b>	<b>AU/V-039</b>	0.00	0.68	1.43	0.90	1.02	1.10	1.03	<b>0.88</b>
<b>37</b>	<b>AU/V-041</b>	0.63	1.28	0.77	0.00	1.20	0.00	1.20	<b>0.73</b>
<b>38</b>	<b>AU/V-042</b>	0.57	0.76	0.77	1.46	0.94	0.99	0.95	<b>0.92</b>
<b>39</b>	<b>AU/V-043</b>	1.00	0.95	0.30	0.40	0.55	0.00	0.55	<b>0.54</b>
<b>40</b>	<b>AU/V-044</b>	1.09	0.71	1.06	1.10	0.94	0.79	0.92	<b>0.94</b>

Continúa.

41	AU/V-045	0.38	0.45	0.43	0.20	0.64	0.35	0.60	<b>0.43</b>
42	AU/V-046	0.64	0.57	0.74	0.70	0.67	0.60	0.66	<b>0.65</b>
43	AU/V-047	0.19	0.36	0.79	0.34	0.38	0.86	0.45	<b>0.48</b>
44	AU/V-048	0.09	0.35	0.56	0.26	0.32	0.85	0.40	<b>0.40</b>
45	AU/V-049	0.35	0.15	0.00	1.20	0.52	0.00	0.45	<b>0.38</b>
46	AU/V-050	0.63	1.28	0.77	0.00	0.96	0.00	0.96	<b>0.66</b>
47	AU/V-051	0.58	0.54	0.60	0.80	0.68	0.60	0.63	<b>0.63</b>
48	AU/V-052	0.53	0.52	0.17	0.68	0.57	1.47	0.67	<b>0.66</b>
49	AU/V-053	0.29	0.21	0.90	0.36	0.56	1.03	0.68	<b>0.58</b>
50	AU/V-054	0.46	0.41	0.53	0.21	0.62	0.33	0.58	<b>0.45</b>
51	AU/V-056	0.62	0.57	0.81	0.56	0.57	0.64	0.57	<b>0.62</b>
52	AU/V-057	0.38	1.08	0.00	0.42	0.69	0.60	0.65	<b>0.54</b>
53	AU/V-059	0.67	0.70	1.13	1.12	0.85	1.25	0.90	<b>0.95</b>
54	AU/V-060	0.53	0.48	0.40	0.50	0.58	0.36	0.54	<b>0.48</b>
55	AU/V-061	0.56	0.77	0.63	0.30	0.68	0.77	0.60	<b>0.61</b>
56	AU/V-062	0.25	0.45	1.35	1.65	1.00	0.60	0.49	<b>0.83</b>
57	AU/V-063	0.78	0.70	0.75	0.73	0.80	0.35	1.00	<b>0.73</b>
58	AU/V-064	0.49	0.68	1.05	0.99	0.20	0.64	0.70	<b>0.68</b>
59	AU/V-065	0.63	0.00	0.48	0.25	0.60	0.35	0.51	<b>0.40</b>
60	AU/V-066	0.62	0.50	0.66	0.33	0.51	0.53	0.52	<b>0.53</b>
61	AU/V-068	0.63	0.80	0.62	0.23	0.59	0.00	0.00	<b>0.41</b>
62	AU/V-069	0.77	0.63	0.32	0.93	0.62	0.57	0.70	<b>0.65</b>
63	AU/V-071	0.64	0.58	0.64	0.58	0.67	0.56	0.66	<b>0.62</b>
64	AU/V-072	0.63	0.65	1.12	0.93	0.84	1.20	0.78	<b>0.88</b>
65	AU/V-073	0.65	0.68	1.30	0.98	0.82	1.17	0.80	<b>0.91</b>
66	AU/V-074	0.60	0.63	0.77	0.30	0.58	0.87	0.70	<b>0.64</b>
67	AU/V-075	0.67	0.57	0.30	0.47	0.50	0.80	0.43	<b>0.53</b>
68	AU/V-076	0.58	0.62	0.46	0.60	0.59	0.56	0.59	<b>0.57</b>
								<b>Promedio=</b>	<b>0.653</b>
								<b>Varianza=</b>	<b>0.03</b>
								<b>Desviación Estándar=</b>	<b>0.176</b>

- Los resultados validados son:  $GPC = 0.65 \text{ Kg/Hab} \cdot \text{día}$ ,  $S^2 = 0.03$ ,  $\sigma = 0.187$
- Para la validar el número de muestras utilizamos estos datos en la ecuación para el cálculo del tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2} = \frac{1.96^2 * 2771 * 0.176^2}{(2771-1)0.0583^2 + 1.96^2 * 0.176^2} = 35 \text{ viviendas}$$

- La muestra queda validada debido a que se trabajó con 68 viviendas y la muestra resultante es 35.

### GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN

Nº	Código	Nº Hab.	25/03/2015	26/03/2015	27/03/2017	28/03/2015	29/03/2015	30/03/2015	31/03/2015	PROMEDIO GPC Kg/Hab*día
			Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
			Peso (Kg.)							
1	AU/V-001	2	1.5	0.4	0.7	1.0	1.0	2.0	1.2	0.56
2	AU/V-002	2	0.3	1.7	1.8	0.5	1.0	1.0	1.3	0.54
3	AU/V-003	6	5.1	2.9	3.3	1.0	3.5	4.2	3.6	0.56
4	AU/V-004	6	1.8	4.0	9.1	6.5	9.3	4.0	8.5	1.03
5	AU/V-005	4	0.8	3.5	2.7	1.0	2.9	2.4	2.8	0.57
6	AU/V-006	4	2.5	2.0	2.3	4.0	2.7	3.0	2.8	0.69
7	AU/V-007	3	1.5	2.0	1.7	2.3	2.1	1.0	2.0	0.60
8	AU/V-008	5	2.3	2.3	2.5	3.3	3.6	6.0	3.9	0.68
9	AU/V-009	6	3.9	4.0	4.8	4.8	4.5	4.0	4.5	0.73
10	AU/V-010	7	4.2	5.2	5.0	4.8	5.2	6.2	5.4	0.73
11	AU/V-011	3	2.0	1.9	1.2	2.0	2.3	2.1	2.3	0.66
12	AU/V-012	5	3.2	2.9	3.7	3.5	3.4	3.0	3.3	0.65
13	AU/V-013	4	5.3	1.4	2.9	2.5	2.6	2.0	2.5	0.69
14	AU/V-014	6	3.8	2.8	0.8	4.4	3.4	9.4	4.2	0.68

Continúa.

<b>15</b>	<b>AU/V-015</b>	4	0.9	0.5	1.4	2.8	2.8	4.0	3.0	<b>0.55</b>
<b>16</b>	<b>AU/V-016</b>	7	5.3	8.3	6.5	6.5	5.5	5.2	5.5	<b>0.87</b>
<b>17</b>	<b>AU/V-017</b>	5	0.5	1.8	2.8	1.3	1.6	4.3	2.0	<b>0.40</b>
<b>18</b>	<b>AU/V-018</b>	4	2.0	2.1	1.3	0.9	2.1	3.2	2.2	<b>0.49</b>
<b>19</b>	<b>AU/V-019</b>	2	1.7	1.5	2.9	1.0	1.5	1.7	1.5	<b>0.84</b>
<b>20</b>	<b>AU/V-020</b>	6	5.1	0.9	4.6	3.7	3.2	11.1	4.4	<b>0.78</b>
<b>21</b>	<b>AU/V-021</b>	6	13.2	2.5	3.5	5.3	6.2	3.0	5.7	<b>0.94</b>
<b>22</b>	<b>AU/V-022</b>	4	1.4	2.9	1.6	1.0	2.2	1.4	2.1	<b>0.45</b>
<b>23</b>	<b>AU/V-023</b>	4	1.6	6.3	0.2	0.9	2.4	0.9	2.2	<b>0.51</b>
<b>24</b>	<b>AU/V-024</b>	2	1.4	1.8	1.8	1.1	1.6	1.2	1.5	<b>0.73</b>
<b>25</b>	<b>AU/V-025</b>	2	3.0	3.1	1.2	0.8	2.8	3.8	2.9	<b>1.25</b>
<b>26</b>	<b>AU/V-026</b>	2	0.3	1.1	0.5	1.7	1.5	2.4	1.6	<b>0.65</b>
<b>27</b>	<b>AU/V-027</b>	3	0.9	3.0	1.8	2.7	2.1	1.2	1.9	<b>0.64</b>
<b>28</b>	<b>AU/V-028</b>	6	2.5	4.1	7.3	6.6	5.1	7.5	5.4	<b>0.92</b>
<b>29</b>	<b>AU/V-029</b>	4	2.5	0.0	2.6	5.7	3.0	0.4	2.6	<b>0.60</b>
<b>30</b>	<b>AU/V-031</b>	3	1.9	3.3	1.0	0.9	4.0	3.0	3.9	<b>0.85</b>
<b>31</b>	<b>AU/V-032</b>	3	1.1	2.1	1.0	0.9	1.4	2.4	1.5	<b>0.49</b>
<b>32</b>	<b>AU/V-033</b>	4	3.2	3.6	2.4	2.3	2.9	3.5	3.0	<b>0.74</b>
<b>33</b>	<b>AU/V-036</b>	6	2.9	0.0	2.9	3.8	2.9	3.7	3.0	<b>0.45</b>
<b>34</b>	<b>AU/V-037</b>	4	2.6	2.3	0.9	2.2	1.7	2.0	1.7	<b>0.48</b>
<b>35</b>	<b>AU/V-038</b>	7	1.4	2.5	5.6	2.4	2.7	6.1	3.2	<b>0.48</b>
<b>36</b>	<b>AU/V-039</b>	3	0.0	2.1	4.3	2.7	3.1	3.3	3.1	<b>0.88</b>
<b>37</b>	<b>AU/V-041</b>	3	1.9	3.9	2.3	0.0	3.6	0.0	3.6	<b>0.73</b>
<b>38</b>	<b>AU/V-042</b>	7	4.0	5.3	5.4	10.2	6.6	7.0	6.6	<b>0.92</b>
<b>39</b>	<b>AU/V-043</b>	2	2.0	1.9	0.6	0.8	1.1	0.0	1.1	<b>0.54</b>
<b>40</b>	<b>AU/V-044</b>	4	4.4	2.9	4.3	4.4	3.8	3.2	3.7	<b>0.94</b>
<b>41</b>	<b>AU/V-045</b>	4	1.5	1.8	1.7	0.8	2.6	1.4	2.4	<b>0.43</b>
<b>42</b>	<b>AU/V-046</b>	5	3.2	2.9	3.7	3.5	3.4	3.0	3.3	<b>0.65</b>
<b>43</b>	<b>AU/V-047</b>	7	1.4	2.5	5.6	2.4	2.7	6.1	3.2	<b>0.48</b>

Continúa.

<b>44</b>	<b>AU/V-048</b>	5	0.5	1.8	2.8	1.3	1.6	4.3	2.0	<b>0.40</b>
<b>45</b>	<b>AU/V-049</b>	2	0.7	0.3	0.0	2.4	1.0	0.0	0.9	<b>0.38</b>
<b>46</b>	<b>AU/V-050</b>	3	1.9	3.9	2.3	0.0	2.9	0.0	2.9	<b>0.66</b>
<b>47</b>	<b>AU/V-051</b>	5	2.9	2.7	3.0	4.0	3.4	3.0	3.1	<b>0.63</b>
<b>48</b>	<b>AU/V-052</b>	6	3.2	3.1	1.0	4.1	3.4	8.8	4.0	<b>0.66</b>
<b>49</b>	<b>AU/V-053</b>	7	2.0	1.5	6.3	2.6	4.0	7.2	4.8	<b>0.58</b>
<b>50</b>	<b>AU/V-054</b>	4	1.9	1.6	2.1	0.9	2.5	1.3	2.3	<b>0.45</b>
<b>51</b>	<b>AU/V-056</b>	5	3.1	2.9	4.0	2.8	2.9	3.2	2.9	<b>0.62</b>
<b>52</b>	<b>AU/V-057</b>	2	0.8	2.2	0.0	0.8	1.4	1.2	1.3	<b>0.54</b>
<b>53</b>	<b>AU/V-059</b>	6	4.0	4.2	6.8	6.7	5.1	7.5	5.4	<b>0.95</b>
<b>54</b>	<b>AU/V-060</b>	4	2.1	1.9	1.6	2.0	2.3	1.5	2.2	<b>0.48</b>
<b>55</b>	<b>AU/V-061</b>	3	1.7	2.3	1.9	0.9	2.0	2.3	1.8	<b>0.61</b>
<b>56</b>	<b>AU/V-062</b>	2	0.5	0.9	2.7	3.3	2.0	1.2	1.0	<b>0.83</b>
<b>57</b>	<b>AU/V-063</b>	4	3.1	2.8	3.0	2.9	3.2	1.4	4.0	<b>0.73</b>
<b>58</b>	<b>AU/V-064</b>	2	1.0	1.4	2.1	2.0	0.4	1.3	1.4	<b>0.68</b>
<b>59</b>	<b>AU/V-065</b>	4	2.5	0.0	1.9	1.0	2.4	1.4	2.0	<b>0.40</b>
<b>60</b>	<b>AU/V-066</b>	3	1.9	1.5	2.0	1.0	1.5	1.6	1.6	<b>0.53</b>
<b>61</b>	<b>AU/V-068</b>	3	1.9	2.4	1.9	0.7	1.8	0.0	0.0	<b>0.41</b>
<b>62</b>	<b>AU/V-069</b>	3	2.3	1.9	1.0	2.8	1.9	1.7	2.1	<b>0.65</b>
<b>63</b>	<b>AU/V-071</b>	5	3.2	2.9	3.2	2.9	3.4	2.8	3.3	<b>0.62</b>
<b>64</b>	<b>AU/V-072</b>	6	3.8	3.9	6.7	5.6	5.1	7.2	4.7	<b>0.88</b>
<b>65</b>	<b>AU/V-073</b>	6	3.9	4.1	7.8	5.9	4.9	7.0	4.8	<b>0.91</b>
<b>66</b>	<b>AU/V-074</b>	3	1.8	1.9	2.3	0.9	1.7	2.6	2.1	<b>0.64</b>
<b>67</b>	<b>AU/V-075</b>	3	2.0	1.7	0.9	1.4	1.5	2.4	1.3	<b>0.53</b>
<b>68</b>	<b>AU/V-076</b>	5	2.9	3.1	2.3	3.0	3.0	2.8	2.9	<b>0.57</b>
<b>Generación per cápita total del centro poblado San Jerónimo de Sayán</b>										<b>0.653</b>

## ANEXO 6

### GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS.

#### REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS - MERCADOS

N°	Código	24/03/2015	25/03/2015	26/03/2015	27/03/2017	28/03/2015	29/03/2015	30/03/2015	31/03/2015
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
		Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)
1	MR-001	218.60	238.40	259.50	178.00	119.55	124.00	139.90	208.60
<b>TOTAL</b>		<b>218.60</b>	<b>238.40</b>	<b>259.50</b>	<b>178.00</b>	<b>119.55</b>	<b>124.00</b>	<b>139.90</b>	<b>208.60</b>
<b>GPM(Kg/Mercado*día)</b>		<b>218.60</b>	<b>238.40</b>	<b>259.50</b>	<b>178.00</b>	<b>119.55</b>	<b>124.00</b>	<b>139.90</b>	<b>208.60</b>
<b>La generación per- mercado es:</b>					<b>181.14 Kg/Mercado*día</b>				

- Para el cálculo de la generación per-mercado no se consideraron los datos del día 1

#### REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS -BARRIDO

N°	Código	24/03/2015	25/03/2015	26/03/2015	27/03/2017	28/03/2015	29/03/2015	30/03/2015	31/03/2015
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
		Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)
1	BA-001	33.40	13.85	12.50	4.40	8.90	15.90	23.60	13.20
2	BA-002	48.10	18.80	25.30	34.00	12.50	18.90	49.20	67.90
3	BA-003	25.60	25.30	16.80	32.50	15.60	24.70	6.80	45.80
4	BA-004	45.70	35.40	20.50	15.90	35.60	16.00	34.50	21.00
5	BA-005	34.20	20.34	29.75	15.67	24.50	27.80	29.40	18.45
<b>TOTAL</b>		<b>105.50</b>	<b>81.04</b>	<b>67.05</b>	<b>64.07</b>	<b>75.70</b>	<b>68.50</b>	<b>70.70</b>	<b>85.25</b>
<b>GPBA(Kg/Barredor*día)</b>		<b>21.10</b>	<b>16.21</b>	<b>13.41</b>	<b>12.81</b>	<b>15.14</b>	<b>13.70</b>	<b>14.14</b>	<b>17.05</b>
<b>La generación per-barredor es:</b>					<b>14.64 Kg/Barredor*día</b>				

- Para el cálculo de la generación per-barredor no se consideraron los datos del día 1

## REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS - RESTAURANTES

N°	Código	24/03/2015	25/03/2015	26/03/2015	27/03/2017	28/03/2015	29/03/2015	30/03/2015	31/03/2015
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
		Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)
1	RS-001	10.50	3.40	8.30	7.50	8.90	10.00	7.80	5.46
2	RS-002	13.00	5.60	5.80	7.00	9.00	6.30	4.30	7.63
3	RS-003	12.50	10.50	8.90	6.50	9.30	6.80	5.30	7.79
4	RS-004	2.50	5.20	3.50	6.70	5.80	14.30	12.50	5.67
5	RS-005	1.50	9.50	18.50	15.30	7.40	8.90	5.65	8.85
6	RS-006	15.20	5.60	3.20	2.40	7.20	5.30	7.18	1.38
7	RS-007	8.30	5.60	6.70	0.00	4.50	2.70	4.10	5.37
8	RS-008	3.50	8.90	2.50	3.70	4.00	5.60	2.27	3.92
9	RS-009	4.80	8.45	7.40	23.50	6.50	10.86	5.57	9.58
10	RS-010	1.50	12.50	6.50	4.70	7.80	3.00	4.85	6.21
11	RS-011	6.60	4.70	6.50	6.60	3.35	5.17	7.58	5.79
12	RS-012	2.15	6.66	10.52	8.45	5.73	7.68	19.53	8.67
13	RS-013	5.80	9.28	7.51	7.15	6.68	5.26	1.41	2.43
14	RS-014	0.60	6.21	2.49	7.42	17.99	8.06	8.76	7.36
15	RS-015	9.12	19.98	7.29	5.28	6.27	2.38	1.76	2.67
16	RS-016	2.35	1.94	2.19	5.05	6.03	3.41	7.60	4.08
<b>TOTAL</b>		<b>99.92</b>	<b>124.02</b>	<b>107.80</b>	<b>117.25</b>	<b>116.45</b>	<b>105.72</b>	<b>106.16</b>	<b>92.87</b>
<b>GPR(Kg/Restaurante*día)</b>		<b>6.25</b>	<b>7.75</b>	<b>6.74</b>	<b>7.33</b>	<b>7.28</b>	<b>6.61</b>	<b>6.64</b>	<b>5.80</b>
<b>La generación per-restaurante es:</b>					<b>6.88 Kg/Restaurante*día</b>				

- Para el cálculo de la generación per-restaurante no se consideraron los datos del día 1

### REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS -CONTENEDORES DE RESIDUOS

N°	Código	24/03/2015	25/03/2015	26/03/2015	27/03/2017	28/03/2015	29/03/2015	30/03/2015	31/03/2015
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
		Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)
1	CR-001	2.90	0.30	0.45	1.30	2.00	3.50	1.55	1.65
2	CR-002	4.45	1.50	1.00	0.75	0.95	1.50	1.60	1.90
3	CR-003	3.24	1.32	0.75	0.23	0.54	0.78	2.10	0.98
4	CR-004	2.65	1.07	2.05	1.24	1.02	0.98	1.46	0.99
5	CR-005	3.06	2.31	2.04	1.87	1.99	2.78	1.23	1.10
6	CR-006	2.76	1.97	0.64	1.67	1.98	0.98	0.76	1.05
7	CR-007	2.34	0.98	1.46	1.98	2.34	1.09	2.30	0.94
8	CR-008	1.05	1.23	2.35	2.04	1.87	1.05	0.83	1.22
<b>TOTAL</b>		<b>22.44</b>	<b>10.67</b>	<b>10.73</b>	<b>11.08</b>	<b>12.69</b>	<b>12.65</b>	<b>11.83</b>	<b>9.82</b>
<b>GPCR(Kg/Contenedor*día)</b>		<b>2.81</b>	<b>1.33</b>	<b>1.34</b>	<b>1.39</b>	<b>1.59</b>	<b>1.58</b>	<b>1.48</b>	<b>1.23</b>
<b>La generación per- contenedor es:</b>					<b>1.42 Kg/Contenedor*día</b>				

- Para el cálculo de la generación per-contenedor no se consideraron los datos del día 1

### REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

N°	Código	N° Alum.	24/03/2015	25/03/2015	26/03/2015	27/03/2017	30/03/2015	31/03/2015	GP-IE
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Kg/Alumno*día
			Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	Peso (Kg.)	
1	IE-001	420	42.20	65.67	38.95	30.05	41.36	34.60	0.100
2	IE-002	627	35.69	46.78	33.45	34.67	47.08	37.31	0.064
3	IE-003	90	18.45	19.93	15.43	20.05	15.70	11.23	0.183
4	IE-004	545	95.69	82.53	84.56	60.07	46.50	35.34	0.113
<b>La generación per- Institución educativa es:</b>					<b>0.12 Kg/Alumno*día</b>				

- Para el cálculo de la generación per-contenedor no se consideraron los datos del día 1

## **ANEXO 7**

**RESULTADOS DE LABORATORIO  
ANÁLISIS DE HUMEDAD**

## INFORME DE ENSAYO N° 5062-15

**Solicitante** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN  
**Dirección del Solicitante** : Calle Grau N° 258, Distrito de Sayán, Provincia de Huaura - Región Lima  
**Atención** : Oscar E. Lindo Obregón  
**Proyecto** : Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2015  
**Lugar de Muestreo** : Sayán - Huaura - Lima  
**Tipo de Muestra** : Residuos Sólidos  
**Fecha de Monitoreo** : No Indica  
**Fecha de Recepción de Muestra** : 26/03/15  
**Fecha de Inicio de Análisis** : 26/03/15  
**Fecha de Término de Análisis** : 27/03/15

### RESIDUOS SÓLIDOS

Código de Laboratorio	5062-1	Límite Detección	Unidad
Código de Cliente	R-S1		
Parámetro Físicoquímico			
Humedad	65,12	0,10	%

- Muestra tomada por el cliente.
- La fecha de muestreo es dato proporcionado por el cliente.
- Lugar y condiciones ambientales del muestreo: Indicado por el cliente.

#### Método de Análisis:

Humedad: ASTM D2216-10 2010 Standard Test Methods for Laboratory Determination of water (Moisture) Content of Soil and Rocky by Mass.



Quim. Jorge Luis Rodríguez Chero

CQP N° 1050

Supervisor de Emisión de Informes de Ensayo

Lima, 03 de Abril de 2015

Nota 1: El presente documento sólo es válido para la(s) muestra(s) de la referencia.

Nota 2: Este resultado no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de productos "o como certificado del sistema de Calidad de la entidad que lo produce".

Nota 3: La(s) muestra(s) y contramuestras se mantendrán por un período de siete (7) días de emitido el presente Informe de Ensayo.

Nota 4: El laboratorio declara la validez del presente Informe de Ensayo por el período de un año, para los fines que el cliente estime conveniente.

Nota 5: Toda corrección o enmienda física al presente Informe de Ensayo será emitida con la declaración "Suplemento al Informe de ensayo"

Nota 6: Está prohibido la reproducción total y/o parcial del presente informe, salvo autorización escrita por LABECO Análisis Ambientales S.C.R.L.

—o—o—o—o—

## ANEXO 8

### ANÁLISIS DE LA DEMANDA, OFERTA Y CÁLCULO DEL ÁREA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

#### 1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

##### 1.1. Demanda de almacenamiento público

N°	Año	tn/día	tn/año
0	2015	0.13555	49.47580
1	2016	0.13727	50.10414
2	2017	0.13901	50.74047
3	2018	0.14078	51.38487
4	2019	0.14256	52.03746
5	2020	0.14437	52.69834
6	2021	0.146213	53.36760
7	2022	0.148070	54.04537
8	2023	0.14995	54.73175
9	2024	0.15185	55.42684
10	2025	0.15378	56.13076

FUENTE: Elaboración propia

##### 1.2. Demanda de barrido

N°	Año	Longitud (km.l/día)	Longitud (km.l/año)
0	2015	13.340	4869.100
1	2016	13.509	4930.938
2	2017	13.681	4993.560
3	2018	13.855	5056.979
4	2019	14.031	5121.202
5	2020	14.209	5186.242
6	2021	14.389	5252.107
7	2022	14.572	5318.809
8	2023	14.757	5386.357
9	2024	14.945	5454.764
10	2025	15.134	5524.040

FUENTE: Elaboración propia

##### 1.3. Demanda de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos basada en la generación

N°	Año	Población (hab)	Gpc domiciliaria (kg/hab* día)	Generación domiciliaria (tn/día)	Generación no domiciliaria (tn/día)	Generación total (tn/día)	Demanda (tn/año)
0	2015	11084	0.653	7.23839	0.71765	7.95604	2903.95440
1	2016	11225	0.660	7.40362	0.72676	8.13038	2967.59029
2	2017	11367	0.666	7.57263	0.73599	8.30862	3032.64511
3	2018	11512	0.673	7.74549	0.74534	8.49082	3099.15082
4	2019	11658	0.680	7.92229	0.75480	8.67710	3167.14011
5	2020	11806	0.686	8.10314	0.76439	8.86752	3236.64640
6	2021	11956	0.693	8.28811	0.77410	9.06220	3307.70387
7	2022	12108	0.700	8.47730	0.78393	9.26123	3380.34749
8	2023	12261	0.707	8.67081	0.79388	9.46469	3454.61301
9	2024	12417	0.714	8.86874	0.80397	9.67270	3530.53698
10	2025	12575	0.721	9.07118	0.81418	9.88536	3608.15681

FUENTE: Elaboración propia

#### 1.4. Demanda de reaprovechamiento

N°	Año	Generación total (tn/día) I	Generación total de residuos orgánicos (tn/día) II = (I* 56.60% )	Generación total de residuos orgánicos aprovechables (tn/día) III = (II*60%)	Generación total de residuos inorgánicos (tn/día) IV = (I*17.27%)	Generación total de residuos inorgánicos aprovechables (tn/día) V = (IV*75%)
0	2015	7.9560	4.5031	2.7019	1.3740	1.0305
1	2016	8.1304	4.6018	2.7611	1.4041	1.0531
2	2017	8.3086	4.7027	2.8216	1.4349	1.0762
3	2018	8.4908	4.8058	2.8835	1.4664	1.0998
4	2019	8.6771	4.9112	2.9467	1.4985	1.1239
5	2020	8.8675	5.0190	3.0114	1.5314	1.1486
6	2021	9.0622	5.1292	3.0775	1.5650	1.1738
7	2022	9.2612	5.2419	3.1451	1.5994	1.1996
8	2023	9.4647	5.3570	3.2142	1.6346	1.2259
9	2024	9.6727	5.4748	3.2849	1.6705	1.2529
10	2025	9.8854	5.5951	3.3571	1.7072	1.2804

FUENTE: Elaboración propia

#### 1.5. Resumen de la demanda de las etapas del manejo de residuos solidos

N°	Año	Almacenamiento (tn/día)	Barrido (km.l/día)	Recolección (tn/día)	Transporte (tn/día)	Reaprovechamiento de residuos (tn/día)		Disposición final (tn/día)	Disposición final (tn/año)
						Orgánicos	Inorgánicos		
0	2015	0.13555	13.34000	7.95604	7.95604	2.7019	1.0305	7.95604	2903.95440
1	2016	0.13727	13.50942	8.13038	8.13038	2.7611	1.0531	8.13038	2967.59029
2	2017	0.13901	13.68099	8.30862	8.30862	2.8216	1.0762	8.30862	3032.64511
3	2018	0.14078	13.85474	8.49082	8.49082	2.8835	1.0998	8.49082	3099.15082
4	2019	0.14257	14.03069	8.67710	8.67710	2.9467	1.1239	8.67710	3167.14011
5	2020	0.14438	14.20888	8.86752	8.86752	3.0114	1.1486	8.86752	3236.64640

Continúa.

6	2021	0.14621	14.38933	9.06220	9.06220	3.0775	1.1738	9.06220	3307.70387
7	2022	0.14807	14.57208	9.26123	9.26123	3.1451	1.1996	9.26123	3380.34749
8	2023	0.14995	14.75714	9.46469	9.46469	3.2142	1.2259	9.46469	3454.61301
9	2024	0.15185	14.94456	9.67270	9.67270	3.2849	1.2529	9.67270	3530.53698
10	2025	0.15378	15.13436	9.88536	9.88536	3.3571	1.2804	9.88536	3608.15681

FUENTE: Elaboración propia

## 2. CALCULO DE ÁREA DEL RELLENO SANITARIO MUNICIPAL

N°	Año	Población distrital	Gpc municipal (kg/hab*día)	Generación total municipal (tn/día)	Cantidad (tn/año)	Volumen anual (m³)		volumen total acumulado (m3)	Área (m²) h=4m	Área total (m²)	Área total (has.)
						Compactado*	RS + MC**				
0	2015	24303	0.718	-	-	-	20% mas	-	A=vol/4	x 30%	entre 10000
1	2016	24612	0.725	17.843	6512.614	25034.078	30040.894	30040.894	7510.223	9763.290	0.976
2	2017	24924	0.732	18.250	6661.278	25605.531	30726.637	60767.531	15191.883	19749.448	1.975
3	2018	25241	0.740	18.667	6813.335	26190.028	31428.034	92195.565	23048.891	29963.559	2.996
4	2019	25561	0.747	19.093	6968.863	26787.868	32145.442	124341.007	31085.252	40410.827	4.041
5	2020	25886	0.754	19.529	7127.941	27399.355	32879.226	157220.233	39305.058	51096.576	5.110
6	2021	26215	0.762	19.974	7290.650	28024.800	33629.760	190849.992	47712.498	62026.248	6.203
7	2022	26548	0.770	20.430	7457.074	28664.522	34397.426	225247.419	56311.855	73205.411	7.321
8	2023	26885	0.777	20.897	7627.297	29318.847	35182.616	260430.035	65107.509	84639.761	8.464
9	2024	27226	0.785	21.374	7801.405	29988.108	35985.730	296415.765	74103.941	96335.124	9.634
10	2025	27572	0.793	21.862	7979.488	30672.647	36807.176	333222.942	83305.735	108297.456	10.830

\*Volumen anual compactado=Cantidad (tn/día)/ densidad compactada (260.15 kg/m³)

\*\* RS+MC= Volumen anual de residuos sólidos + material de cobertura (Volumen anual de residuos sólidos\* 20%)

FUENTE: Elaboración propia

### 3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

3.1. Oferta de almacenamiento público

3.2. (barrido + contenedores)

- Cantidad de recipientes para almacenamiento: 13 Unidades.
- Estado: Solo 9 se encuentran en buen estado.
- Capacidad del recipiente: 50 litros(9 kg)

N°	Año	Almacenamiento	
		(tn/día)	(tn/año)
0	2015	0.08125	29.6548
1	2016	0.08125	29.6548
2	2017	0.08125	29.6548
3	2018	0.08125	29.6548
4	2019	0.08125	29.6548
5	2020	0.08125	29.6548
6	2021	0.08125	29.6548
7	2022	0.08125	29.6548
8	2023	0.08125	29.6548
9	2024	0.08125	29.6548
10	2025	0.08125	29.6548

FUENTE: Elaboración propia

3.4. Oferta de recolección y transporte

-1 camión compactador del 2014

Capacidad 19 m<sup>3</sup>

Densidad compactada 206.835 kg/m<sup>3</sup>

Frecuencia : 2 veces/ día, 3 veces/semana

Recolección diaria de residuos(tn/día):

Mercado: 0.181 ; Barrido: 0.117

N°	Año	tn/día	tn/año
0	2015	4.36454	1593.05812
1	2016	4.36454	1593.05812
2	2017	4.36454	1593.05812
3	2018	4.36454	1593.05812
4	2019	4.36454	1593.05812
5	2020	4.36454	1593.05812
6	2021	4.36454	1593.05812
7	2022	4.36454	1593.05812
8	2023	4.36454	1593.05812
9	2024	4.36454	1593.05812
10	2025	4.36454	1593.05812

FUENTE: Elaboración propia

3.3. Oferta de barrido

- Cantidad de personal de barrido: 9

- Rendimiento por barredor:

$$1.125 \frac{km}{barredor*día}$$

N°	Año	Longitud Km.l /día	Longitud km.l /año
0	2015	10.125	3695.625
1	2016	10.125	3695.625
2	2017	10.125	3695.625
3	2018	10.125	3695.625
4	2019	10.125	3695.625
5	2020	10.125	3695.625
6	2021	10.125	3695.625
7	2022	10.125	3695.625
8	2023	10.125	3695.625
9	2024	10.125	3695.625
10	2025	10.125	3695.625

FUENTE: Elaboración propia

3.5. Oferta de reaprovechamiento

En el centro poblado San Jerónimo de Sayán no se aprovechan los residuos orgánicos e inorgánicos

N°	Año	tn/día	tn/año
0	2015	0	0
1	2016	0	0
2	2017	0	0
3	2018	0	0
4	2019	0	0
5	2020	0	0
6	2021	0	0
7	2022	0	0
8	2023	0	0
9	2024	0	0
10	2025	0	0

FUENTE: Elaboración propia

### 3.6. Oferta de disposición final

En el centro poblado San Jerónimo todos los residuos recolectados son dispuestos en el botadero municipal.

N°	Año	tn/día	tn/año	N°	Año	tn/día	tn/año
0	2015	0	0				
1	2016	0	0	6	2021	0	0
2	2017	0	0	7	2022	0	0
3	2018	0	0	8	2023	0	0
4	2019	0	0	9	2024	0	0
5	2020	0	0	10	2025	0	0

FUENTE: Elaboración propia

### 3.7. Resumen de la oferta de las etapas del manejo de residuos solidos

N°	Año	Almacenamiento (tn/día)	Barrido (km.l/día)	Recolección (tn/día)	Transporte (tn/día)	Reaprovechamiento residuos (tn/día)		Disposición final (tn/día)	Disposición final (tn/año)
						Orgánicos	Inorgánicos		
0	2015	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
1	2016	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
2	2017	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
3	2018	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
4	2019	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
5	2020	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
6	2021	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
7	2022	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
8	2023	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
9	2024	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0
10	2025	0.08125	10.12500	4.36454	4.36454	0	0	0	0

FUENTE : Elaboración propia

4. Resumen de la oferta optimizada de las etapas del manejo de residuos solidos

N°	Año	Almacenamiento (tn/día)	Barrido (km.l/día)	Recolección (tn/día)	Transporte (tn/día)	Reaprovechamiento residuos (tn/día)		Disposición final (tn/día)	Disposición final (tn/año)
						Orgánicos	Inorgánicos		
0	2015	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
1	2016	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
2	2017	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
3	2018	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
4	2019	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
5	2020	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
6	2021	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
7	2022	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
8	2023	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
9	2024	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0
10	2025	0.08931	13.50000	4.36454	4.36454	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia

## ANEXO 9

### FICHA DE EVALUACIÓN DE BOTADEROS

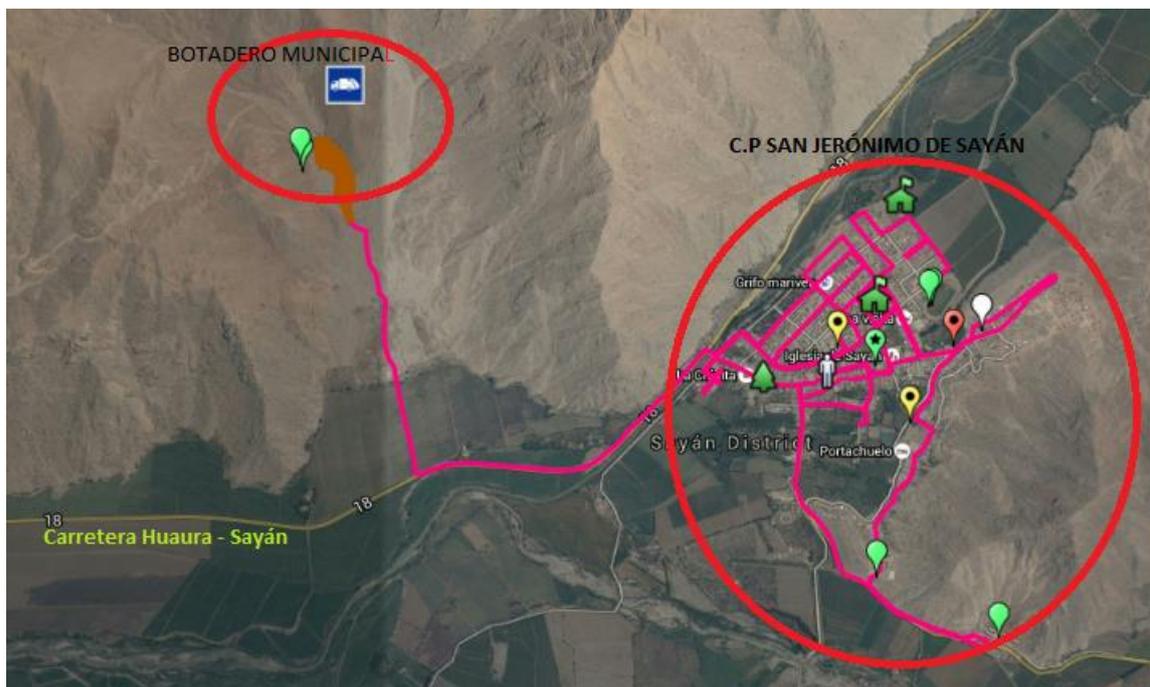
FECHA: 09/08/2015

#### 1. RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN

1.1. NOMBRE: Jenny Carlesi Chávez Benites

#### 2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1. DENOMINACIÓN:	Botadero municipal de Sayán	
2.2. UBICACIÓN:	2.2.1. Localidad:	Comunidad Campesina de Quintay
	2.2.2. Departamento:	Lima
	2.2.3. Provincia:	Huaura
	2.2.4. Distrito:	Sayán
	2.2.5. Distancia al centro poblado más cercano:	3665 m ( San Jerónimo de Sayán)
2.3. ÁREA OCUPADA:	2 has con posibilidad de ampliación hasta 15 has	
2.4. SITUACIÓN ACTUAL:	Activo, permanente y autorizado	
2.5. VOLUMEN DE RRSS:	7.28 tn/día	
2.6. DISTANCIA A LA ZONA DE GENERACIÓN:	3665 m desde la plaza de armas de Sayán	
2.7. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN		



<p><b>2.8. PRINCIPALES USUARIOS</b></p> <p>El botadero es usado por la municipalidad distrital de Sayán y se depositan los residuos provenientes de los centros poblados San Jerónimo de Sayán, Andahuasi, la zona de la irrigación santa rosa, Huamboy y Valle.</p>
<p><b>2.9. ACCESIBILIDAD:</b></p> <p>Para acceder a este lugar, desde la Plaza de Armas de SAYAN se viaja 2.06 Km al oeste (por un pista asfaltada), hasta el punto Km 43.05 de la carretera de penetración a la ciudad de Sayán, a partir del punto, cuenta con un trocha de penetración de material afirmado, de 1,605 metros lineales y 5 metros de ancho, sube serpenteando hasta llegar a una explanada del lugar denominado PAMPA MANI.</p>
<p><b>2.10. PROPIETARIO DEL TERRENO OCUPADO:</b></p> <p style="text-align: center;">Comunidad Campesina de Quintay</p>
<p><b>2.11. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b></p> <p>No hay disponibilidad cercana de energía eléctrica, agua potable o alcantarillado.</p> <p>Existen viviendas cercanas de construcción rústica a una distancia cercana del lugar señalado a 1130 m. aprox.</p>
<p><b>2.12. VIDA UTIL Y USO POTENCIAL</b></p> <p>El botadero está siendo utilizado desde el 2014. El área utilizada actualmente cuenta con 2 has y con margen para ampliación hasta 15 has, en dicho botadero se deposita actualmente aproximadamente 4 tn/día de residuos sólidos y si se cubriera el 100% de la disposición final a nivel de distrito se depositaría alrededor de 18 tn/ día. Siendo su vida útil mayor a 10 años.</p>
<p><b>2.13. CONDICIONES DE OPERACIÓN</b></p> <p>Existe un convenio de concesión de parte de la Comunidad Campesina de Quintay en sesión de uso para la municipalidad distrital de Sayán que actualmente es solo verbal y está en proceso de formalización.</p> <p>No existen conflictos sociales de ninguna especie, siendo su situación legal totalmente manejable.</p> <p>La comunidad cercana (Comunidad campesina de Quintay), no se opone a la utilización del espacio como lugar de disposición final y aprovechamiento de residuos sólidos.</p> <p>Es apropiado para la disposición final y aprovechamiento de residuos sólidos.</p> <p>Los residuos son depositados por un único camión que pertenece a la municipalidad de Sayán.</p>

### **3. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LA ZONA DEL BOTADERO**

<p><b>3.1. TOPOGRAFÍA:</b></p> <p>La topografía del terreno es de moderada a suave, con una pendiente de 5.5% Por lo tanto presenta un relieve bastante plano que es un factor favorable (INRENA s.f).</p> <p>La inclinación del terreno genera escorrentía natural, impidiendo la inundación.</p> <p>No hay vestigios de deslizamientos o movimientos en masa recientes.</p>
---

<p>La superficie se encuentra dominada por estrato arenoso de bajo valor agrícola. Se ubica a una altitud aproximada de 705 m.s.n.m.</p>
<p><b>3.2. GEOLOGÍA</b></p> <p>Terreno de semi-plano no agrícola, con superficie de arena gruesa, rodeado de cerros de material pedregoso y semi-pedregoso, con abundante material de cobertura (arena gruesa).</p>
<p><b>3.3. CLIMATOLOGÍA:</b></p> <p>La información sobre las condiciones térmicas y precipitaciones se refieren a la estación meteorológica de Andahuasi ubicada a 470 msnm y 11.18°S, 77.14°W (ONERN 2006).</p> <p>La temperatura media anual máxima y mínima es de 21.1°C y 20.3°C respectivamente. Se observa durante el año dos periodos bien marcados: Verano desde Enero hasta Marzo, cuando la temperatura máxima se encuentra por encima de 21.1°C y la mínima alrededor de 20.3°C, y el invierno desde Abril a Junio, con temperaturas máximas menores de 20°C y mínimas de 15°C.</p> <p>La fluctuación de temperatura es muy variable en un mismo día y en un mismo lugar.</p> <p>La presencia de heladas se dan entre abril a julio, y las temperaturas descienden hasta 15°C dependiendo de la altitud.</p> <p>En los meses de invierno los días son calurosos y las noches bastante frías, que originan perdidas en los cultivos de los agricultores.</p> <p>La precipitación anual es de 25mm.</p> <p>Las direcciones predominantes de los vientos son de sur a norte (SENAMHI s.f.).</p>
<p><b>3.4. HIDROLOGÍA</b></p> <p>3.4.1. Distancia a los cuerpos de agua: El cuerpo de agua superficial más cercano es el río Huaura que se ubica a 1800m aproximadamente</p> <p>3.4.2. Profundidad de la nápa freática: En el distrito de Sayán, las profundidades del agua se encuentran entre 0,60 y 52,00 m. Así en el sector Ámbar Puquio los niveles de agua más superficiales se ubica (0,60 m.); mientras que los más profundos se ubican en el sector denominado La Merced, donde la nápa freática se encuentra a una profundidad de 52,00 m (MINAG 2005).</p>
<p><b>3.5. USO DE SUELO:</b></p> <p>No se observa a simple vista ningún tipo de vegetación, fauna, ni actividad productiva ya que se trata de un área de terreno eriazo.</p>
<p><b>3.6. VULNERABILIDAD</b></p> <p>El sub suelo rocoso y semi rocoso refuerzan la superficie ( INDECI 2007), en caso de sismos, no se observan evidencia de desplazamientos</p>

#### **4. IMPACTO AMBIENTAL**

##### **4.1. TIPO Y PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS**

Los residuos depositados en el botadero provienen de diferentes centros poblados del distrito de Sayán como San Jerónimo de Sayán, la zona de la irrigación Santa Rosa, Valle, Huambo y Andahuasi en su mayoría están compuestos de materia orgánica como restos de comida, madera y follaje.

##### **4.2. PRESENCIA DE VECTORES:**

Se observó la presencia de perros y moscas

##### **4.3. CONTAMINACIÓN DE AIRE:**

Se ha observado la presencia de polvo y humo por la quema de residuos en el botadero por parte de la comunidad cercana, así como los malos olores procedentes de la descomposición de los residuos sólidos depositados en el botadero.

##### **4.4. IMPACTOS SÓLIDOS**

No existe impacto alguno en la fauna y flora debido a que es un terreno eriazo y alejado de la población.

##### **4.5. OTROS IMPACTOS**

4.5.1. Patrimonio Cultural o natural: No existen áreas naturales y no hay evidencia de áreas arqueológicas cerca del botadero.

4.5.2. Paisaje: No afecta el paisaje ya que es un paisaje de suelo eriazo alejado a más de 1000m de la vivienda más cercana.

4.5.3. Turístico: No hay impacto sobre el turismo al ser una zona alejada y eriaza.

#### **5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y DE SALUD**

En el botadero municipal carece de un cerco perimétrico que restrinja el acceso, debido a ello, existen pobladores que realizan el reciclado de manera informal, sin las mínimas medidas de seguridad e higiene; posteriormente al aprovechamiento de los materiales reciclables realizan la quema exponiéndose al humo y los vectores presentes en la zona.

## 6. FOTOGRAFÍA DEL BOTADERO



## ANEXO 10

### MODELO 1: METODOLOGÍA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE UN BOTADERO SEGÚN LA PRIORIDAD DE LA CLAUSURA

1. Cantidad de residuos y área que ocupa									Puntaje
Calidad	Botadero pequeño		Botadero mediano		Botadero Grande		Botadero muy grande		3.5
Puntaje	2.0		5.0		8.0		10.0		
Superficie que abarca	Hasta 0.99 ha	0.5	1.0 - 4.9 ha	1.0	5.0 - 9.9 tn/d	2.0	10.0 - 30.0 has, o más	3.0	
Cantidad diaria de residuos que se arrojan	Hasta 20 tn/día	0.5	20-50 tn/día	2.0	50 - 100 tn/día	3.0	+ de 100 tn/día	3.0	
Cantidad aproximada de residuos acumulados	Hasta 15000 tn	1.0	Hasta 55000 tn	2.0	Hasta 600000 tn	3.0	+ de 600000 tn	4.0	
2. Presencia de residuos peligrosos									2.5
Calidad	Ninguno		Poco		Moderado		Abundante		
Puntaje	0.0		5.0		10.0		15.0		
Arrojo de residuos hospitalarios	Nulo	0.0	Recolectados conjuntamente con residuos domésticos de pequeños establecimientos de salud	2.5	Recolectados conjuntamente con residuos domésticos de pequeños y medianos establecimientos de salud	5.0	Recolectados, transportados y arrojados en el botadero por unidades destinadas exclusivamente a este servicio	7.5	
Arrojo de residuos industriales	Nulo	0.0	Mínima	2.5	Moderada	5.0	Considerable	7.5	
3. Tiempo de actividad del botadero									2.0
Calidad	Reciente		medianamente reciente		Antiguo		Muy antiguo		
Puntaje	2.0		5.0		8.0		10.0		
Tiempo de actividad	Hasta 1.9 años		de 2,0 a 4.9 años		de 5.0 a 9.9 años		+ de 10.0 años		
Cercanía a poblado y viviendas									1.0
Calidad	Favorable		Medianamente favorable		Poco favorable		Desfavorable		
Puntaje	1.0		7.0		14.0		20.0		
Cercanía a viviendas	Apartado más de 500m de las viviendas más cercanas		apartado hasta 500m de las viviendas más cercanas		Colindante a viviendas periféricas		Dentro de la población		

5. Por las características geofísicas de la zona										
Calidad	Favorable			Medianamente favorable		Poco favorable		Desfavorable		2.0
Puntaje	0.0			2.0		4.0		5.0		
precipitación pluvial total anual	Muy seco		0.0	Seco		Moderado		Húmedo		2.0
	menor 100 mm			100mm - 500mm	1.0	500 - 1500mm	2.0	+ de 1500mm		
Temperatura promedio anual	Frío			Moderado		Cálido		Muy cálido		1.0
	0°C - 11°C		0.0	12°C - 18°C	1.0	19°C - 24°C	2.0	25°C - 40°C		
condiciones geológicas e hidrogeo-morfológicas	Estable(**) y no existe curso de agua subterránea en el sitio o está a una profundidad mayor de 10 m.		0.0					No estable y existe curso de agua subterránea en el sitio a una profundidad menor de 10m de la superficie		2.0
6. Aspectos socioeconómicos y riesgos a la salud										
Calidad	Bajo riesgo		Moderado riesgo		Alto riesgo		Muy alto riesgo			28
Puntaje	0.0		13.0		27.0		40.0			
Actividad de segregación	No existe	0.0	Mínima	3.0	Moderada	9.0	Intensa	10.0		
Crianza de aves y ganado porcino	No existe	0.0	Mínima	4.0	Moderada	9.0	Intensa	10.0		
presencia de vectores	Mínima	0.0	Poca	3.0	Abundante	9.0	Muy abundante	10.0		
Quema de basura	No existe	0.0	Quema esporádica	3.0			Quema indiscriminada	10.0		
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>					<b>39/100</b>					

**MODELO 2 : METODOLOGÍA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE UN BOTADERO SEGÚN LOS IMPACTOS**

<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>		
<b>Suelo</b>	<b>Condición</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Área ocupada por los residuos</b>	> 1 ha	<b>1.0</b>
	< 1 ha	0.0
<b>Tipo de residuo</b>	Industrial	<b>1.0</b>
	Municipal	0.0
<b>Incompatibilidad de uso de suelo</b>	Sí	1.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Presencia de lixiviados</b>	Sí	1.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Aire</b>		
<b>Presencia de biogás</b>	Sí	<b>1.0</b>
	No	0.0
<b>Quema de residuos</b>	Sí	<b>0.5</b>
	No	0.0
<b>Presencia de olores desagradables</b>	Sí	<b>0.5</b>
	No	0.0
<b>Agua</b>		
<b>Presencia de lixiviados</b>	Sí	2.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Flora</b>		
<b>Presencia de biogás</b>	Sí	2.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Fauna</b>		
<b>Proliferación de fauna nociva</b>	Sí	<b>1.0</b>
	No	0.0
<b>Alteración de fauna terrestre o acuática</b>	Sí	1.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Patrimonio cultural y natural</b>		
<b>Cerca o en sitios de patrimonio histórico</b>	Sí	1.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Cerca o en áreas de reserva o protección natural</b>	Sí	1.0
	No	<b>0.0</b>
<b>SUBTOTAL</b>		<b>5.0/14</b>

<b>ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS Y DE SALUD</b>		
	<b>Condición</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Presencia constante de grupos humanos</b>	Sí	<b>4.0</b>
	No	0.0
<b>Riesgo a la salud de los grupos humanos que viven en la zona o en los alrededores</b>	Sí	4.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Riesgo de contaminación de animales de consumo humano</b>	Sí	4.0
	No	<b>0.0</b>
<b>Afectación de otras actividades (socioeconómicas, turísticas, etc.)</b>	Sí	4.0
	No	<b>0.0</b>
<b>SUBTOTAL</b>		<b>4.0/16</b>

## ANEXO 11

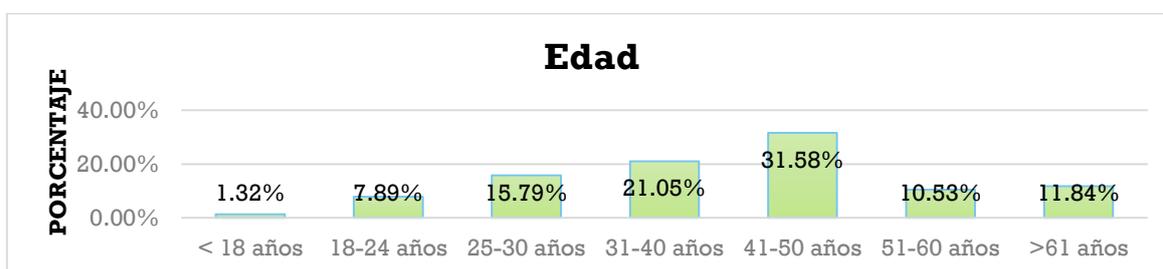
### RESULTADO DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN – DOMICILIARIOS

#### A. DATOS GENERALES

##### 1. Edad:

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
< 18 años	1	1.32%
18-24 años	6	7.89%
25-30 años	12	15.79%
31-40 años	16	21.05%

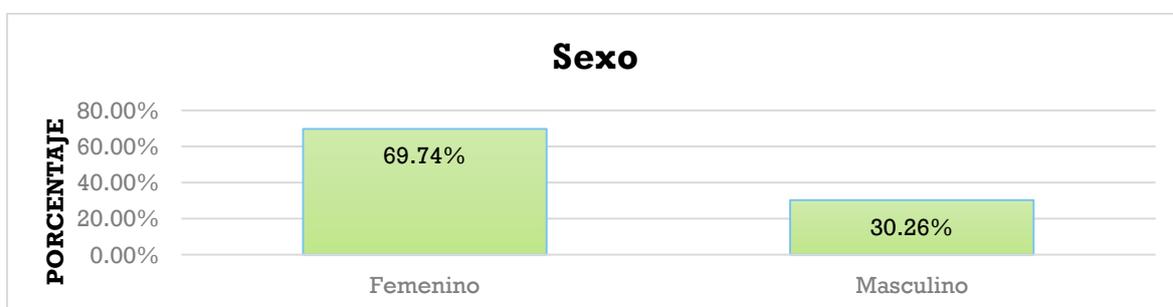
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
41-50 años	24	31.58%
51-60 años	8	10.53%
>61 años	9	11.84%



##### 2. Sexo

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Femenino	53	69.74%

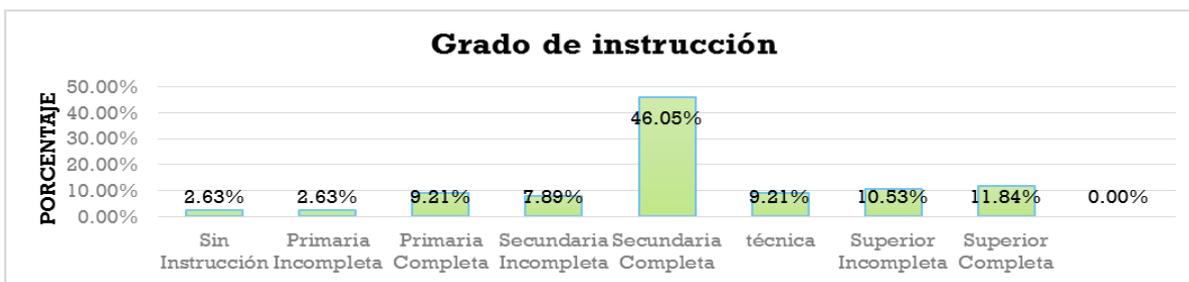
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Masculino	23	30.26%



##### 3. Grado de Instrucción

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Sin Instrucción	2	2.63%
Primaria Incompleta	2	2.63%
Primaria Completa	7	9.21%
Secundaria Incompleta	6	7.89%

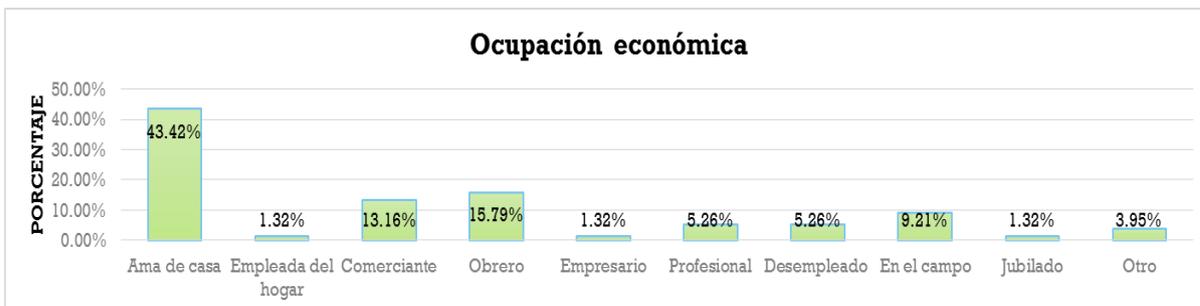
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Secundaria Completa	35	46.05%
Técnica	7	9.21%
Superior Incompleta	8	10.53%
Superior Completa	9	11.84%
Postgrado	0	0.00%



#### 4. Ocupación económica

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Ama de casa	33	43.42%
Empleada del hogar	1	1.32%
Comerciante	10	13.16%
Obrero	12	15.79%
Empresario	1	1.32%

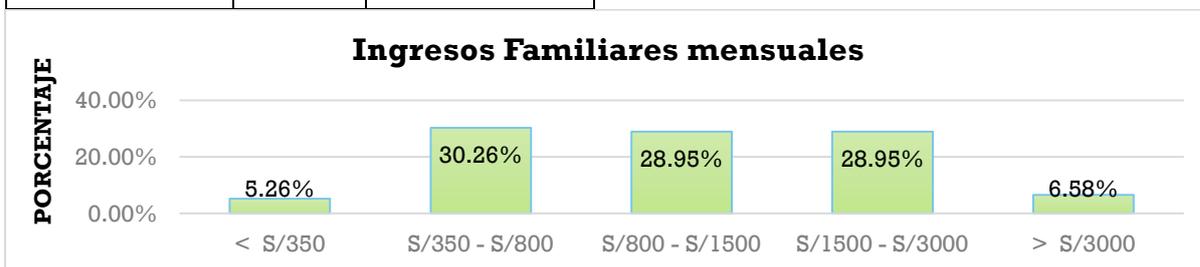
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE	
Profesional	4	5.26%	
Desempleado	4	5.26%	
Otro	Otro	3	3.95%
	Jubilado	1	1.32%
	En el campo	7	9.21%



#### 5. Ingresos Familiares

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
< S/350	4	5.26%
S/350 - S/800	23	30.26%
S/800 - S/1500	22	28.95%

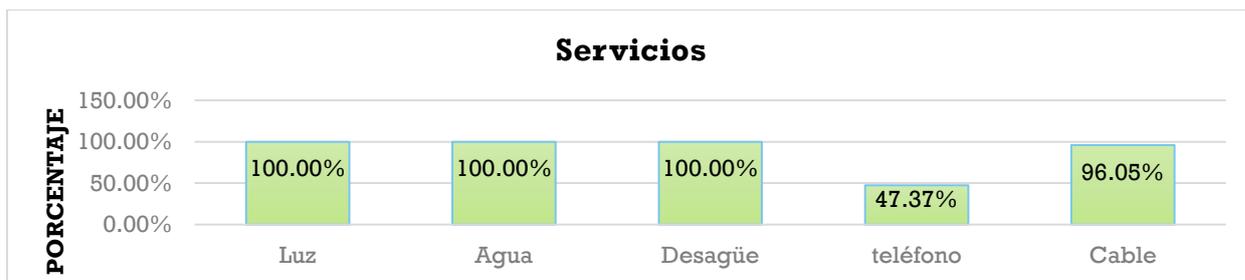
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
S/1500 - S/3000	22	28.95%
> S/3000	5	6.58%



#### 6. Servicios

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Luz	76	100.00%
Agua	76	100.00%
Desagüe	76	100.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
teléfono	36	47.37%
Cable	73	96.05%

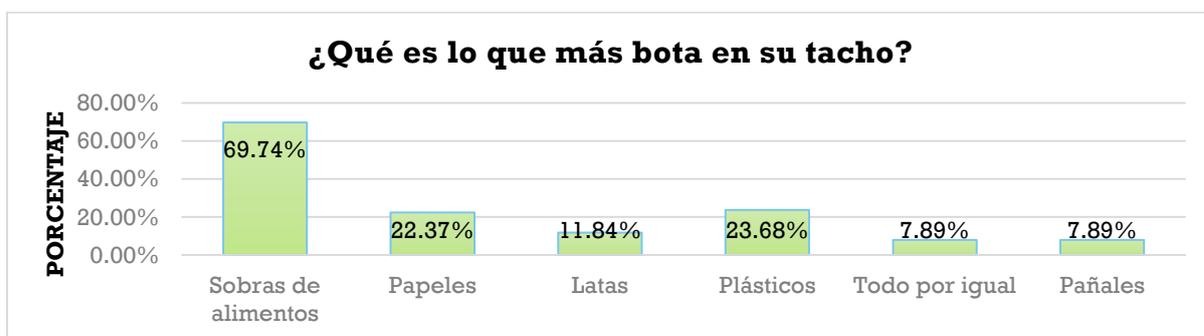


## B. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

7. ¿Qué es lo que más bota al tacho de basura?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Sobras de alimentos	53	69.74%
Papeles	17	22.37%
Latas	9	11.84%

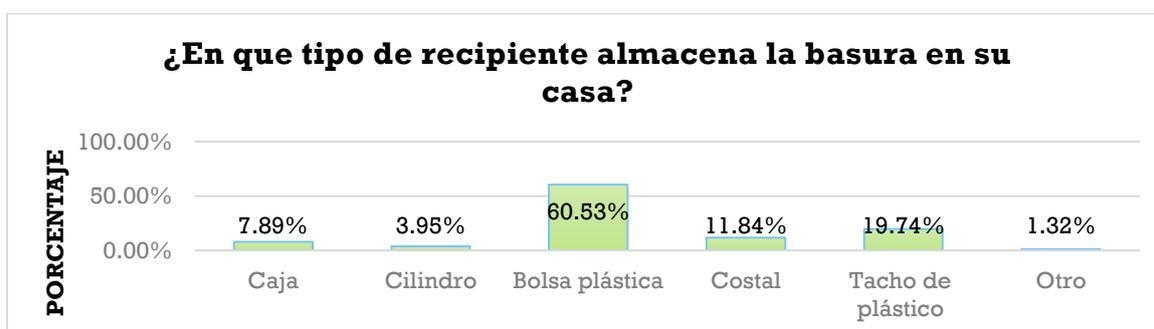
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Plásticos	18	23.68%
Otro	6	7.89%
Pañales	6	7.89%



8. ¿En qué tipo de recipiente almacena la basura en su casa?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Caja	6	7.89%
Cilindro	3	3.95%
Bolsa plástica	46	60.53%

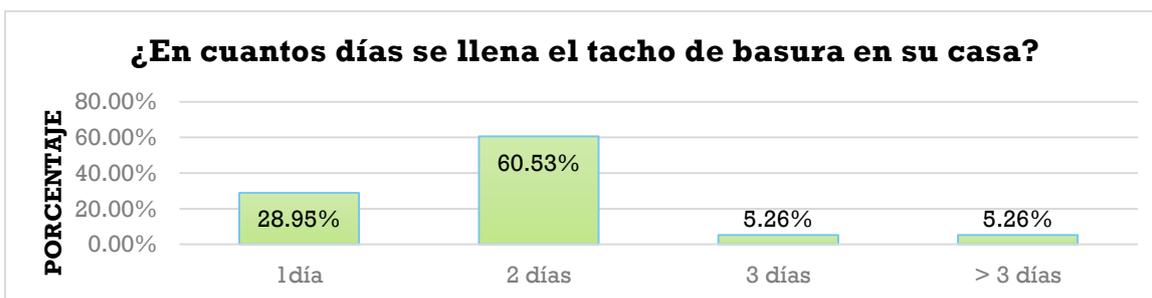
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Costal	9	11.84%
Tacho de plástico	15	19.74%
Otro	1	1.32%



9. ¿En cuántos días se llena el tacho de basura?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
1 día	22	28.95%
2 días	46	60.53%

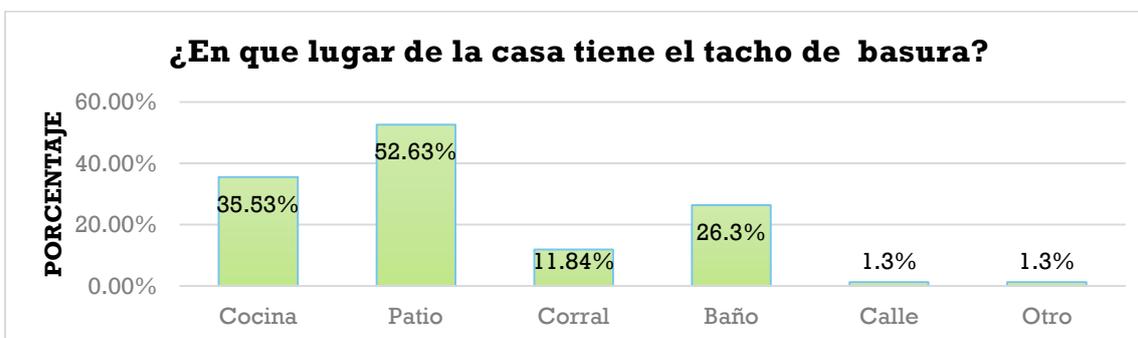
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
3 días	4	5.26%
> 3 días	4	5.26%



10. ¿en qué lugar de la casa tiene el tacho de basura?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Cocina	27	35.53%
Patio	40	52.63%
Corral	9	11.84%

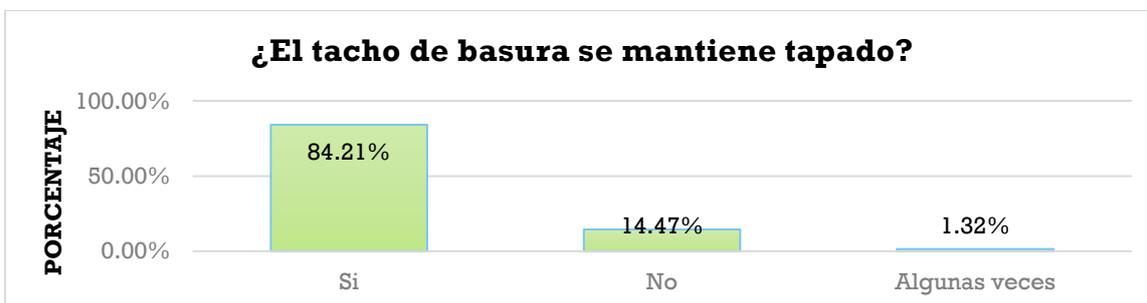
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE	
Otros	Baño	20	26.3%
	Calle	1	1.3%
	Otro	1	1.3%



11. ¿El tacho de basura se mantiene tapado?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Si	64	84.21%
No	11	14.47%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Algunas veces	1	1.32%

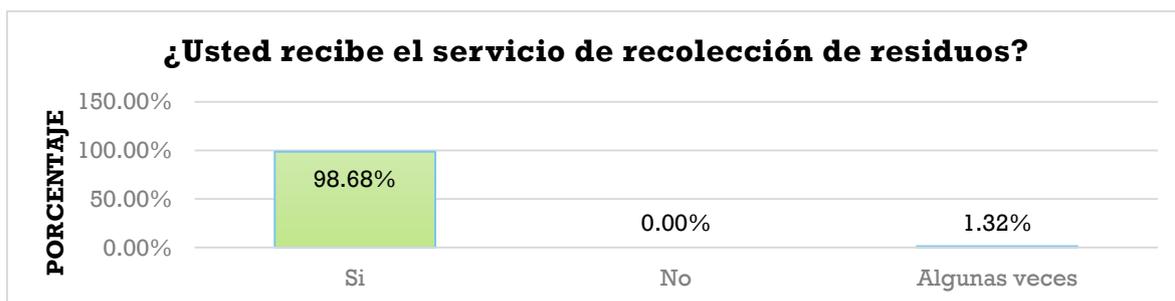


### C. RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

12. ¿Usted recibe el servicio de recolección?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Si	75	98.68%
No	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Algunas veces	1	1.32%



13. ¿Quién se encarga de la recolección de los residuos en su casa?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Municipio	74	97.37%
Triciclo	1	1.32%

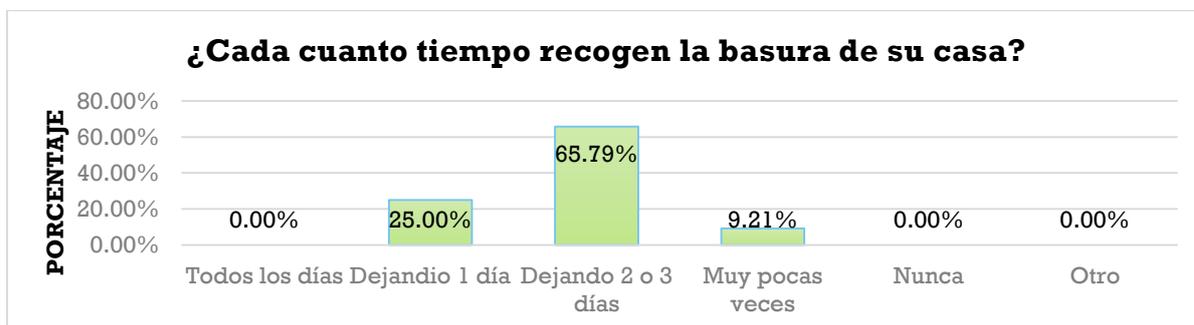
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Empresa	1	1.32%
Otro	0	0.00%



14. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Todos los días	0	0.00%
Dejando 1 día	19	25.00%
Dejando 2 o 3 días	50	65.79%

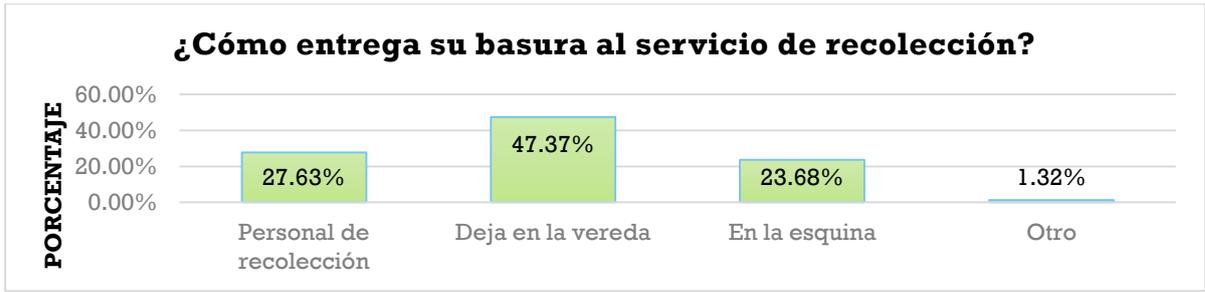
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Muy pocas veces	7	9.21%
Nunca	0	0.00%
Otro	0	0.00%



15. ¿Cómo entrega su basura al servicio de recolección?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Personal de recolección	21	27.63%
Deja en la vereda	36	47.37%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
En la esquina	18	23.68%
Otro	1	1.32%



16. ¿Qué se hace con la basura cuando se acumula varios días en su casa?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Quema	4	5.26%
Entierra	4	5.26%
Bota a la calle	14	18.42%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Bota al río	10	13.16%
Botadero	2	2.63%
Otro( Esperan)	42	55.26%



17. ¿Utiliza para otra cósalas sobras de comida y restos de cocina? ¿Cómo lo aprovecha?

	RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Si	Comida de animales	38	50.00%
	Otro	2	2.63%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
No	36	47.37%



18. ¿Qué se hace en tu casa con los residuos reutilizables?

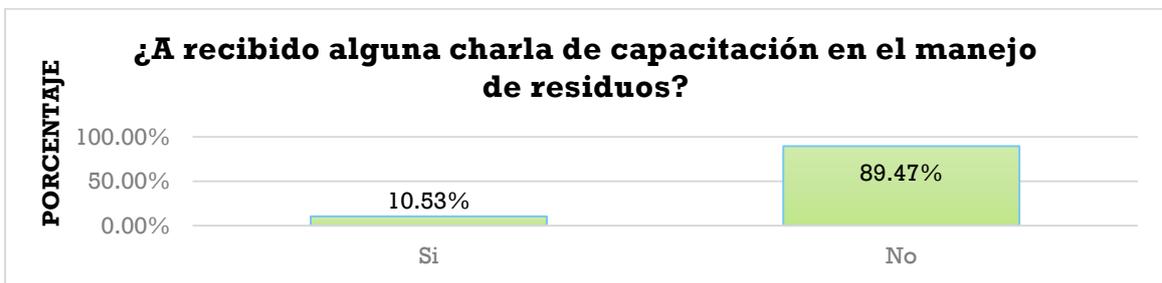
	RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Vende	Vidrio	3	3.95%
	Papel	5	6.58%
	Periódico	0	0.00%
	Cartón	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Vende Latas	7	9.21%
Vende Plásticos	11	14.47%
Bota todo	57	75.00%



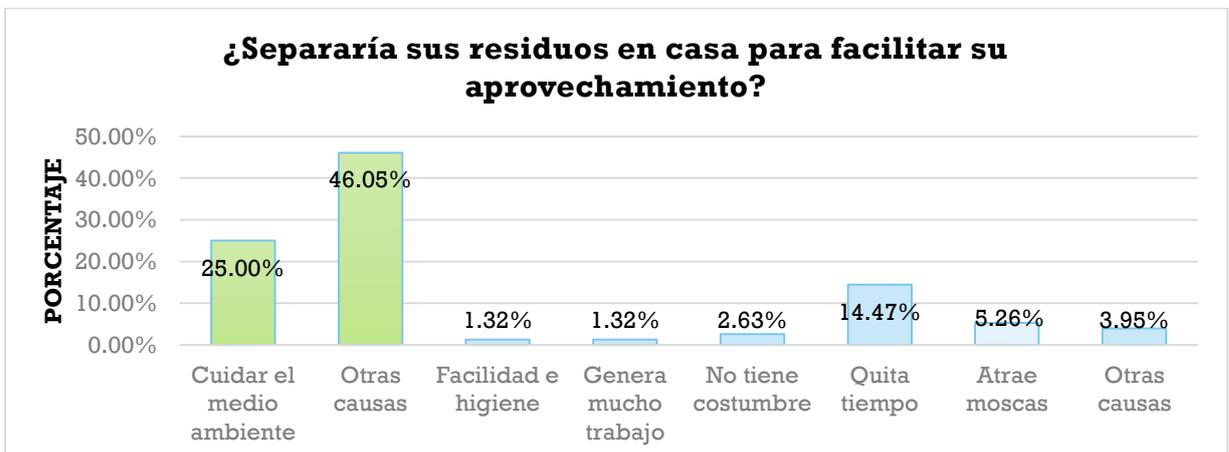
19. ¿Ha recibido alguna charla de capacitación en el manejo de residuos sólidos?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE	RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Si	8	10.53%	No	68	89.47%



20. ¿Separaría los residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento? ¿Por qué?

	RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Si	Cuidar el medio ambiente	19	25.00%
	Otras causas	35	46.05%
No	Facilidad e higiene	1	1.32%
	Genera mucho trabajo	1	1.32%
	No tiene costumbre	2	2.63%
	Quita tiempo	11	14.47%
	Atrae moscas	4	5.26%
	Otras causas	3	3.95%



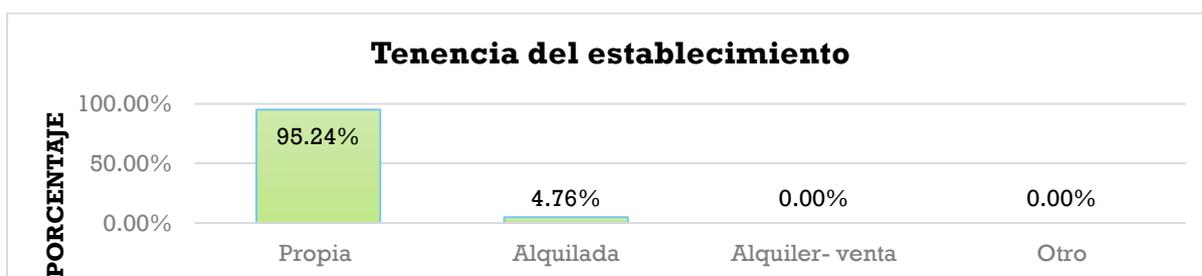
## RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN – NO DOMICILIARIOS

### B. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO

#### 1. Tenencia del establecimiento.

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Propia	20	95.24%
Alquilada	1	4.76%

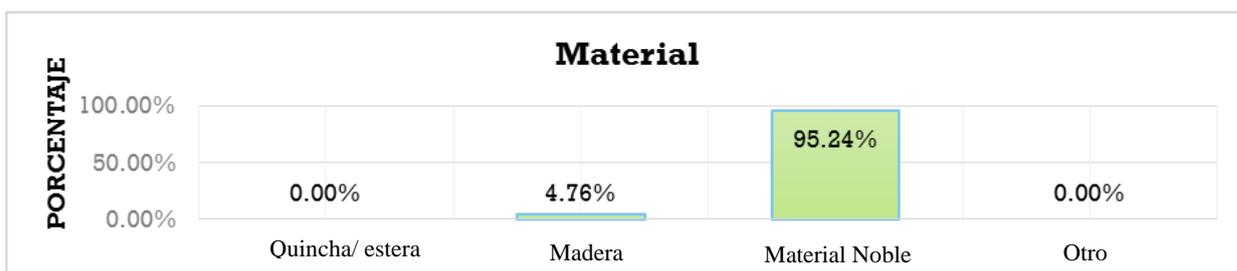
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Alquiler- venta	0	0.00%
Otro	0	0.00%



#### 2. Material

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Adobe	0	0.00%
madera	1	4.76%
Material noble	20	95.24%

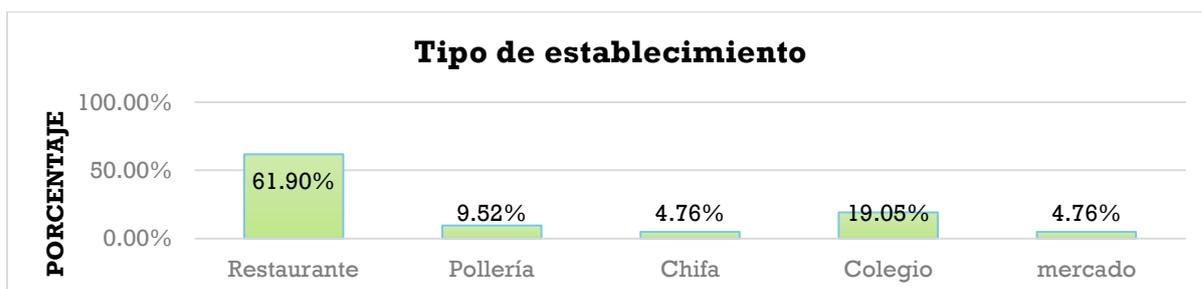
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Quincha/estera	0	0.00%
Otro	0	0.00%



#### 3. Tipo de establecimiento

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Restaurante	13	61.90%
Pollería	2	9.52%
Chifa	1	4.76%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Colegio	4	19.05%
mercado	1	4.76%



#### 4. Servicios del establecimiento

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Red de agua	21	100.00%
Energía eléctrica	21	100.00%
Red de desagüe	21	100.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Teléfono	17	80.95%
Tv cable	19	90.48%
Internet	15	71.43%

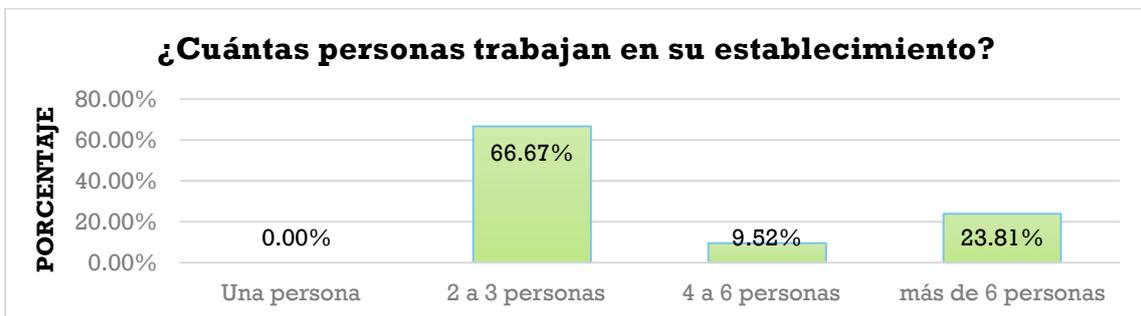


### C. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

#### 5. ¿Cuántas personas trabajan en su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Una persona	0	0.00%
2 a 3 personas	14	66.67%

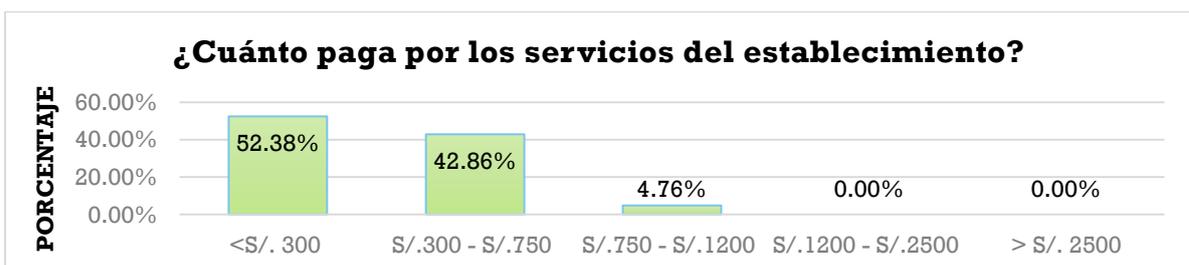
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
4 a 6 personas	2	9.52%
más de 6 personas	5	23.81%



#### 6. ¿Cuánto paga por los servicios de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
<S/. 300	11	52.38%
S/.300 - S/.750	9	42.86%
S/.750 - S/.1200	1	4.76%

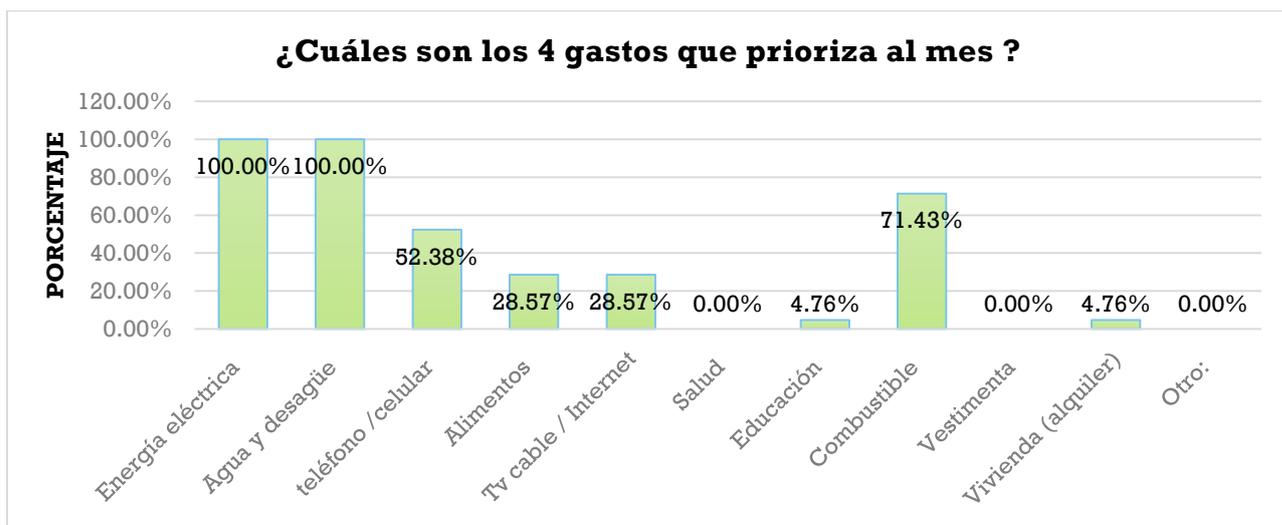
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
S/.1200 - S/.2500	0	0.00%
> S/. 2500	0	0.00%



7. ¿Cuáles son los 4 gastos que prioriza al mes?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Energía eléctrica	21	100.00%
Agua y desagüe	21	100.00%
teléfono /celular	11	52.38%
Alimentos	6	28.57%
Tv cable / Internet	6	28.57%
Salud	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Educación	1	4.76%
Combustible	15	71.43%
Vestimenta	0	0.00%
Vivienda (alquiler)	1	4.76%
Otro:	0	0.00%



8. En total. ¿Cuáles es el gasto mensual?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
<S/. 300	0	0.00%
S/.300 - S/.750	17	80.95%
S/.750 - S/.1200	3	14.29%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
S/.1200 - S/.2500	1	4.76%
> S/. 2500	0	0.00%
Otro	0	0.00%



#### D. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

9. ¿Cómo es el recipiente donde almacena sus residuos sólidos?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
De plástico	7	33.33%
De metal	4	19.05%
De cartón	0	

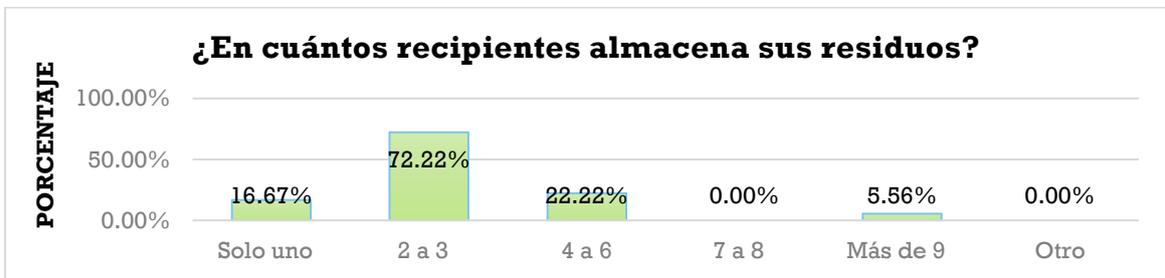
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Saco, Costal, bolsa	10	47.62%
Otro	0	0.00%



10. ¿En cuántos recipientes almacena sus residuos sólidos?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Solo uno	3	16.67%
2 a 3	13	72.22%
4 a 6	4	22.22%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
7 a 8	0	0.00%
Más de 9	1	5.56%
Otro	0	0.00%



11. ¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Todos los días	18	85.71%
Cada 2 días	3	14.29%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Cada 3 días	0	0.00%
Más de 4 días	0	0.00%



12. ¿Cómo califica el manejo de residuos en su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Malo	3	14.29%
Regular	12	57.14%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Bueno	6	28.57%
Muy Bueno	0	0.00%



**E. RECOLECCIÓN Y PAGO DEL SERVICIO**

13. ¿Recibe usted el servicio de residuos?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
si	21	100.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
no (Pase a la pregunta 21)	0	0.00%



14. ¿Quién está recolectando los residuos de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Municipalidad	21	100.00%
Empresa	0	0.00%
Empresa - municipalidad	0	0.00%

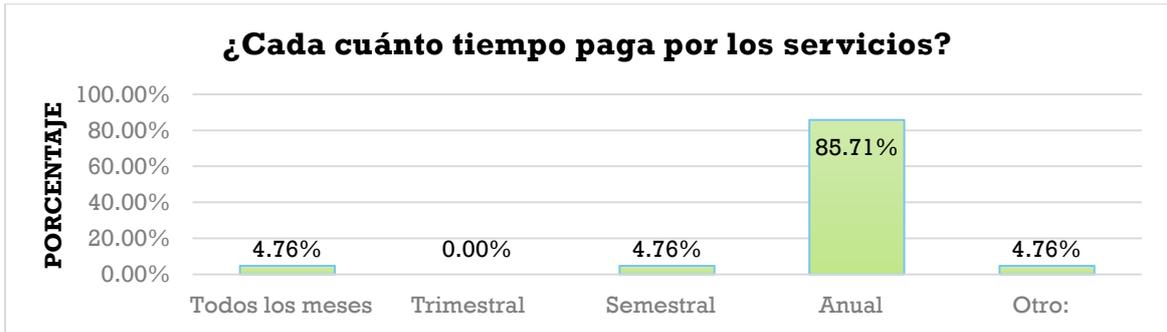
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Recojo informal	0	0.00%
Otro	0	0.00%



15. ¿Cada cuánto tiempo paga por los servicios?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Todos los meses	1	4.76%
Trimestral	0	0.00%
Semestral	1	4.76%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Anual	18	85.71%
Otro:	1	4.76%



16. ¿Cuánto paga por el servicio que recibe?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
< S/.3	0	0.00%
S/.3 - S/.6	0	0.00%
S/.6 - S/.9	0	0.00%

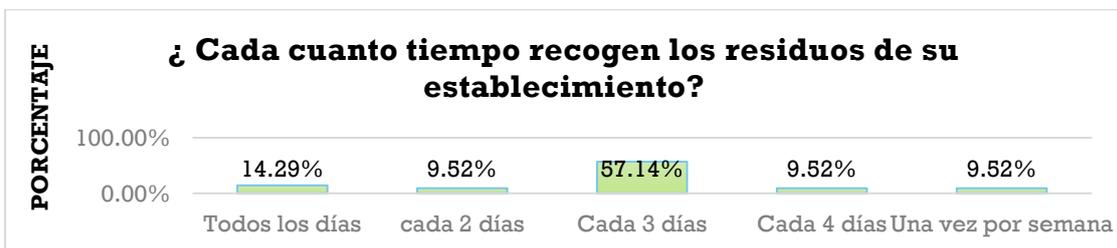
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
S/.9- S/.12	1	4.76%
> S/.12	18	85.71%
Otro	2	9.52%



17. ¿Cada cuánto tiempo recogen los residuos de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Todos los días	3	14.29%
cada 2 días	2	9.52%
Cada 3 días	12	57.14%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Cada 4 días	2	9.52%
Una vez por semana	2	9.52%



18. ¿En qué horario se realiza la recolección?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Mañana	1	4.76%
Tarde	5	23.81%
Noche	15	71.43%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Madrugada	0	0.00%
Más de 2 turnos	0	0.00%



19. ¿Cómo dispone los residuos fuera de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Vehículo recolector	0	0.00%
Personal de recolección	7	33.33%
Frente a su casa	7	33.33%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
En la esquina	6	28.57%
Otro	1	4.76%



20. ¿Usted segrega en su establecimiento?

RESPUESTA		TOTAL	PORCENTAJE
Si	En 2 grupos	3	14.29%
No	No tengo tiempo	8	38.10%
	No sabía que se puede	3	14.29%
	No sé como	0	0.00%
	Es muy trabajoso	7	33.33%
	Otro	0	0.00%

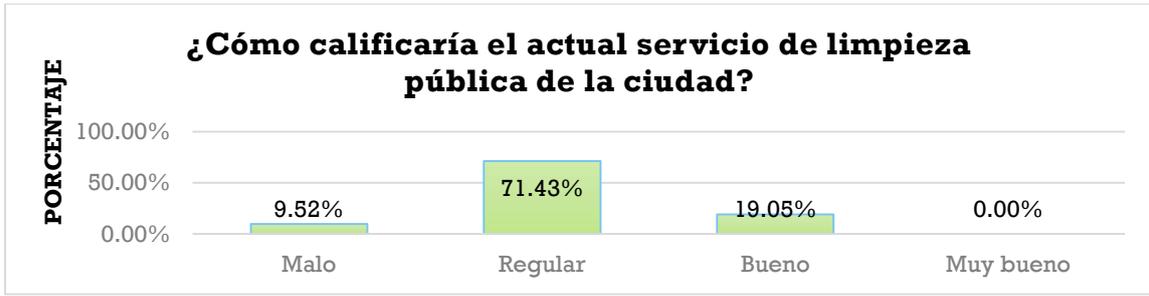


## F. PERCEPCIÓN DEL SERVICIO

26. ¿Cómo califica el actual servicio de limpieza pública de la ciudad?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Malo	2	9.52%
Regular	15	71.43%

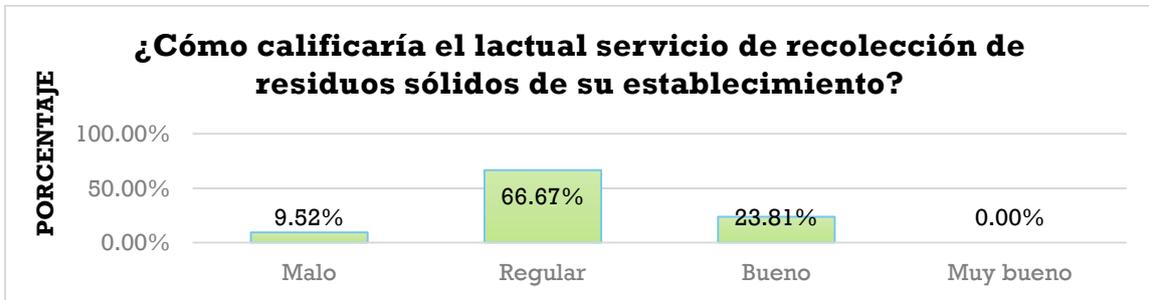
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Bueno	4	19.05%
Muy bueno	0	0.00%



27. ¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección de residuos sólidos de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Malo	2	9.52%
Regular	14	66.67%

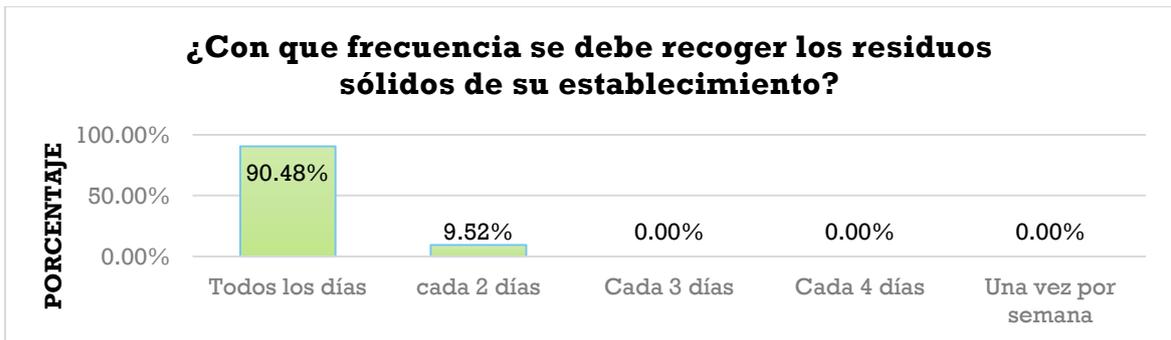
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Bueno	5	23.81%
Muy bueno	0	0.00%



28. ¿Con qué frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Todos los días	19	90.48%
cada 2 días	2	9.52%
Cada 3 días	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Cada 4 días	0	0.00%
Una vez por semana	0	0.00%



29. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su establecimiento?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Mañana	8	38.10%
Tarde	6	28.57%
Noche	7	33.33%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Madrugada	0	0.00%
Más de 2 turnos	0	0.00%



30. ¿Cómo calificaría el actual servicio del obrero del servicio de recolección y limpieza pública de la ciudad?

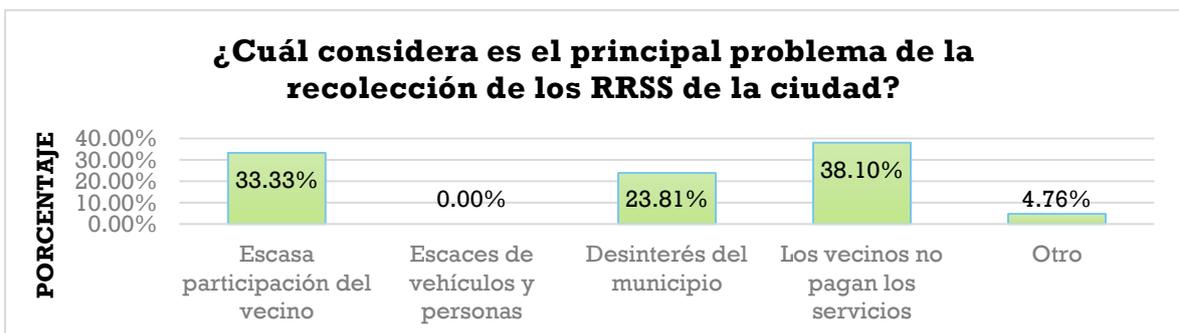
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Malo	4	19.05%
Regular	10	47.62%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Bueno	6	28.57%
Muy bueno	1	4.76%



31. ¿Cuál considera que es el principal problema de la recolección de los RRSS de la ciudad?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Escasa participación del vecino	7	33.33%
Escases de vehículos y personas	0	0.00%
Desinterés del municipio	5	23.81%
Los vecinos no pagan los servicios	8	38.10%
Otro	1	4.76%



32. Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RRSS de la ciudad?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Aumentar frecuencia recolección	8	38.10%
Educar a vecinos	11	52.38%
Mejor cantidad/calidad vehículos	2	9.52%
Privatizar el servicio	0	0.00%
Otro	0	0.00%



33. Considera que la tarifa que paga al municipio por el servicio es...

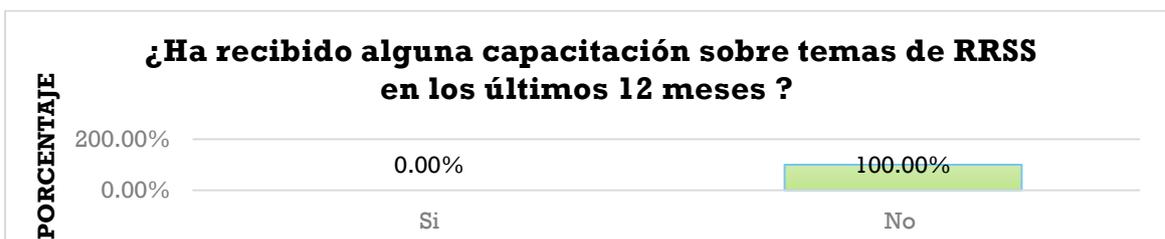
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Adecuada y razonable	4	19.05%
Excesiva	8	38.10%
Se debe reajustar	7	33.33%
No pago porque no recibo el servicio	0	0.00%
Otro	2	9.52%



#### G. NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN

34. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses? ¿Qué entidad la brindó?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE	
Si	Municipalidad	0	0.00%
	ONG	0	0.00%
	Empresa	0	0.00%
	Institución de salud	0	0.00%
	Otro	0	0.00%
No	21	100.00%	



36. ¿Ha recibido o visto alguna información sobre RRSS? ¿Porque medio?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Radio y /o TV	2	9.52%
Folletos, afiches,etc.	1	4.76%
Internet y/o redes sociales	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
No pago porque no recibo el servicio	1	4.76%
Otro	17	80.95%



37. ¿Por qué medio te gustaría recibir información sobre RRSS?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Capacitaciones, charlas, etc.	17	80.95%
Medios audiovisuales	0	0.00%
Internet	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Mezcla de Varios	4	19.05%
Otro	0	0.00%



38. ¿Qué día es el más adecuado para recibir una charla sobre RRSS?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Lunes	3	14.29%
Martes	1	4.76%
Miércoles	1	4.76%
Jueves	0	0.00%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Viernes	6	28.57%
Sábado	6	28.57%
Domingo	4	19.05%



39. ¿Qué horario es el más adecuado?

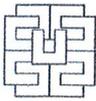
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Mañana	2	9.52%
Tarde	18	85.71%

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Noche	1	4.76%



## **ANEXO 12**

**DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS EN LOS  
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD**



RED DE SALUD  
HUAURA OYÓN  
C.S. SAYAN

"Decenio de las Personas Con Discapacidad en el Perú"  
"AÑO DE LA DIVERSIFICACION PRODUCTIVA Y EL  
FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACION"

GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

Sayán, 30 de noviembre del 2015

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN  
**RECIBIDO**  
GERENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
FECHA: 01/12/15  
HORA: 12:28  
FOLIO: 28-15-34  
FIRMA

**OFICIO N° 545 - 2015-GRL/DIRESA-HH-RSHO-MRS-CSS**

**FELIX VICTOR ESTEBAN AQUINO**

Alcalde de la Municipalidad Distrital de Sayán

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN  
**RECIBIDO**  
UNIDAD DE TRAMITE DOCUMENTARIO  
N°: R-010901-28-15-34  
FECHA: 01/12/15  
FOLIO: 28-15-34  
12:01

Atención: **Oscar Lindo Obregón**  
Sub Gerente de Servicios Públicos

**Presente.-**

De mi mayor consideración:

Por medio del presente me es grato dirigirme a Ud., para saludarlo cordialmente y a la vez comunicarle que luego de ver el Oficio emitido por su despacho (Of. N°012-2014-MDS/GSP), se informa que los Residuos Comunes generados en los Establecimientos de Salud de la Micro Red Sayán, pertenecientes al Distrito de Sayán, son recolectados por el servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Sayán y los Residuos Biocontaminados son llevados al Hospital Regional, contándose con la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) ECOSIMBIOSIS S.R.L., debidamente acreditada por la Dirección General de Salud Ambiental encargada del transporte y disposición final de los residuos biocontaminados generados, los cuales son llevados al relleno sanitario El Zapallal.

Se adjunta el **PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA RED HUAURA OYON - 2015.**

Sin otro particular me despido de usted, no sin antes reiterarle mi mayor consideración y estima personal.

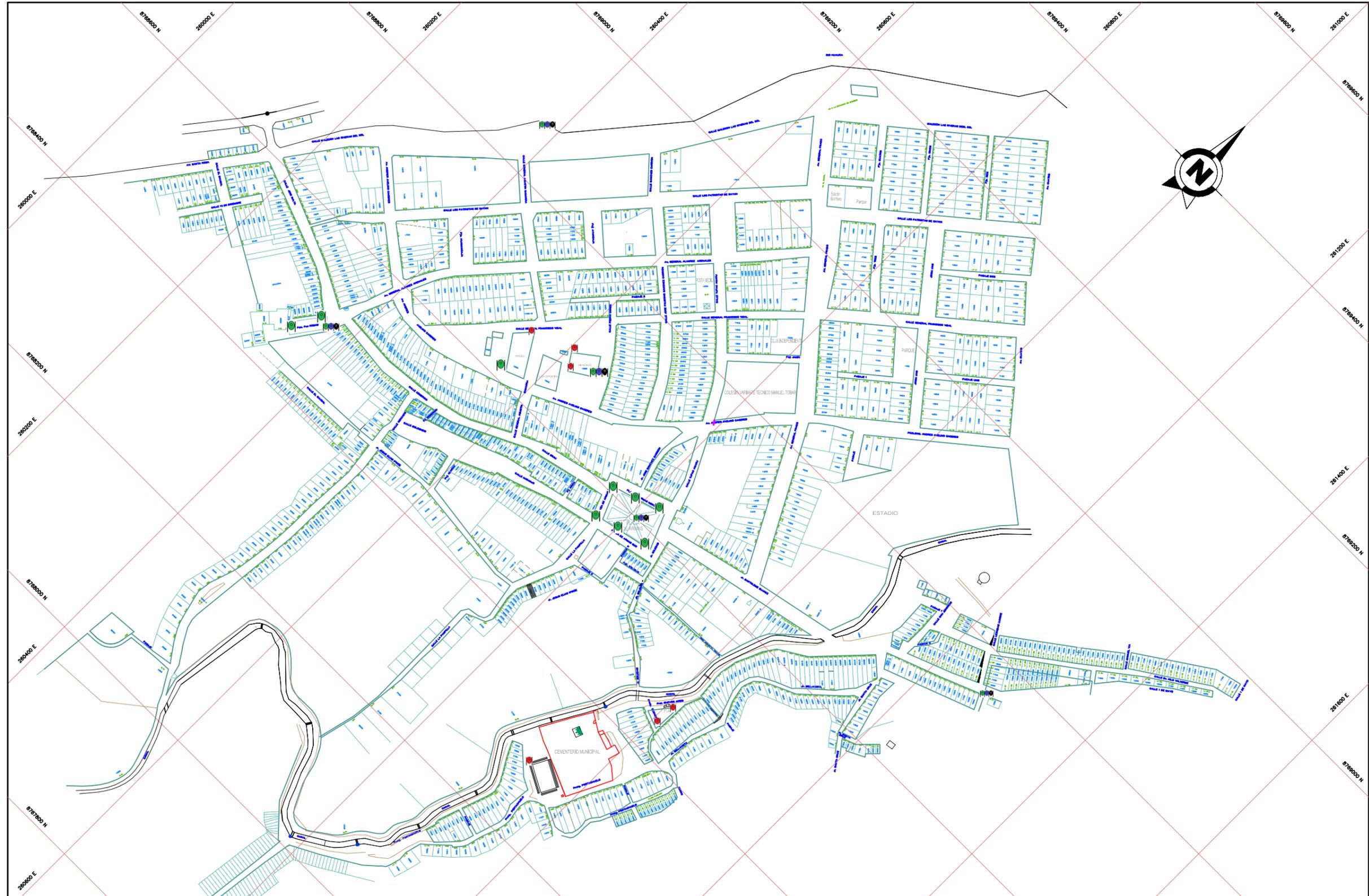
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD  
RED DE SALUD LIMA-II  
MC. GULNARA M. TISNADO MENDOZA  
Médico Jefe Micro Red de Salud Sayán  
CMP 43431

[www.hdhuacho.gob.pe](http://www.hdhuacho.gob.pe)

Central Telefónica 237 1013  
Av. Tupac Amaru S/N - Sayán  
Mail.: [centrodesaludsayan@hotmail.com](mailto:centrodesaludsayan@hotmail.com)

## **ANEXO 13**

**PLANO: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES DE RESIDUOS  
SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SAYÁN PARA EL  
CORTO PLAZO**



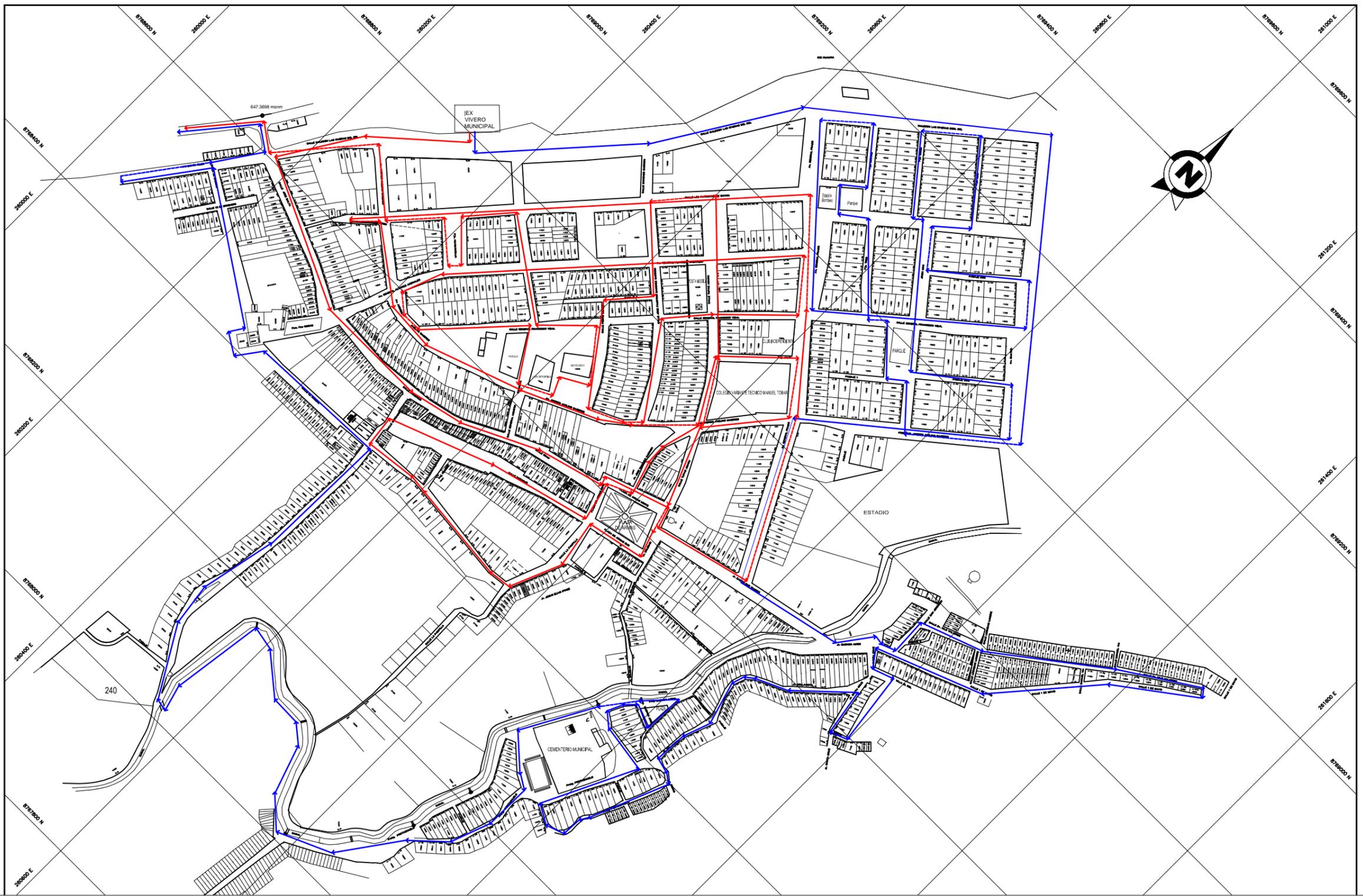
PLANTA CIUDAD DE SAYAN S/E

<p><b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN</b></p>			
<p>PROYECTO: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE SAYAN.</p>			
<p>UBICACION: DISTRITO: SAYAN    PROVINCIA: HUAURA    DEPARTAMENTO: LIMA</p>			
<p>PLANO: DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES-AÑO CERO</p>			
REV:	TOP:	FECHA: NOV, 2015	ESC: INDICADA
			LAMINA N°: <b>001</b>



## **ANEXO 14**

**PLANO: PROPUESTA DE RUTA DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
EN EL CENTRO POBLADO SAN JERÓNIMO DE SÁYAN PARA EL CORTO PLAZO.**



PLANTA CIUDAD DE SAYAN S/E

- VIAJE 1 
- VIAJE 2 

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAYAN			
PROYECTO: PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RRSS EN EL DISTRITO DE SAYAN.			
UBICACION: DISTRITO: SAYAN PROVINCIA: HUAURA DEPARTAMENTO: LIMA			
PLANO: RUTA DE RECOLECCIÓN DE RRSS NO APROVECHABLES			LAMINA N°:
REV:	TOP:	FECHA: MARZO, 2015	ESC: INDICADA
			<b>PS-02</b>

**ANEXO 15**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**



**Foto 1: Ingreso al Botadero Municipal de Sayán Pampas de maní.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 2: Práctica de reciclaje informal por los pobladores de la Comunidad Campesina de Quintay en el botadero Pampas de Maní.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 3: Quema de basura en el botadero Pampas de maní.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 4: Coordinaciones Generales con la Gerencia de Servicios Públicos y el equipo encuestador.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 5: Capacitación en residuos sólidos al equipo de trabajo.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 6: Encuesta y sensibilización casa por casa. Generador domiciliario.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 7: Encuesta y sensibilización casa por casa. Generador no domiciliario.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 8: Sticker utilizado para la identificación de predios participantes.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 9: Recolección de residuos. Izquierda: Colegio Tovar; Derecha: Plaza de armas.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 10: Recolección de residuos. Restaurante Vannesa.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 11: Caracterización: Cuarteo.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 12: Caracterización: Segregación.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 13: Caracterización: Determinación de la densidad normal.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 14: Caracterización: Determinación de la densidad compactada.**

Fuente: Elaboración propia



**Foto 15: Caracterización: Toma de muestra para la determinación de la humedad.**

Fuente: Elaboración propia