

Capítulo I

Diagnostico

1. Introducción

Con fecha 23 de mayo de 1995, fue creado el Distrito José Luis Bustamante y Rivero, mediante Ley N° 26455, la capital de distrito se halla ubicada en el núcleo urbano de Ciudad Satélite, sin embargo su funcionamiento empieza el 02 de enero de 1996, con personería jurídica de derecho público y autonomía económica y administrativa en los asuntos de su competencia, tal como lo dispone, la Ley Orgánica de Municipalidades. Desde ese entonces se ha venido mejorando la gestión de residuos sólidos del distrito, para lo cual se requiere el uso de instrumentos de gestión ambiental. La finalidad de este plan de manejo ambiental de residuos sólidos para mejorar la calidad de vida de la población y proteger el ambiente del distrito.

El plan de manejo ambiental de residuos sólidos (PMARS) ha demostrado ser de suma utilidad para que los diversos actores sociales e institucionales concuerden una visión y agenda común para la gestión de los residuos sólidos. En el marco del PMARS, la municipalidad y población local ejecutan una serie de iniciativas de manejo de residuos sólidos con impacto en el corto plazo y visión de mediano y largo plazo.

El plan de manejo ambiental de residuos sólidos del distrito de José Luis Bustamante y Rivero ha sido elaborado de manera participativa con el aporte de funcionarios de la municipalidad y los miembros de la comisión ambiental municipal (CAM) los cuales representan diversas urbanizaciones del distrito, institución públicas y privadas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Elaborar participativamente el plan de manejo ambiental de residuos sólidos para el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, a fin de mejorar las condiciones ambientales y calidad de vida de la población.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Servir de base para la ejecución de acciones interdistritales de interés común.
- b) Elaborar el diagnóstico de línea de base distrital para la ejecución de planes y programas de manejo de residuos sólidos.
- c) Estimular la participación activa de las autoridades y población mediante la discusión amplia en la elaboración del plan de manejo ambiental de residuos sólidos.
- d) Facilitar la obtención de financiamiento.
- e) Establecer el Programa de Manejo Ambiental de residuos sólidos.

3. Metodología

La metodología que se ha empleado ha sido participativa y ha propiciado una dinámica de trabajo multidisciplinario a través de la Gerencia de servicios a la ciudad, se ha realizado entrevistas a los funcionarios municipales del distrito de José Luis Bustamante y Rivero, asimismo se aplicó una encuesta a 105 hogares con la finalidad de recoger la percepción de la población en torno al

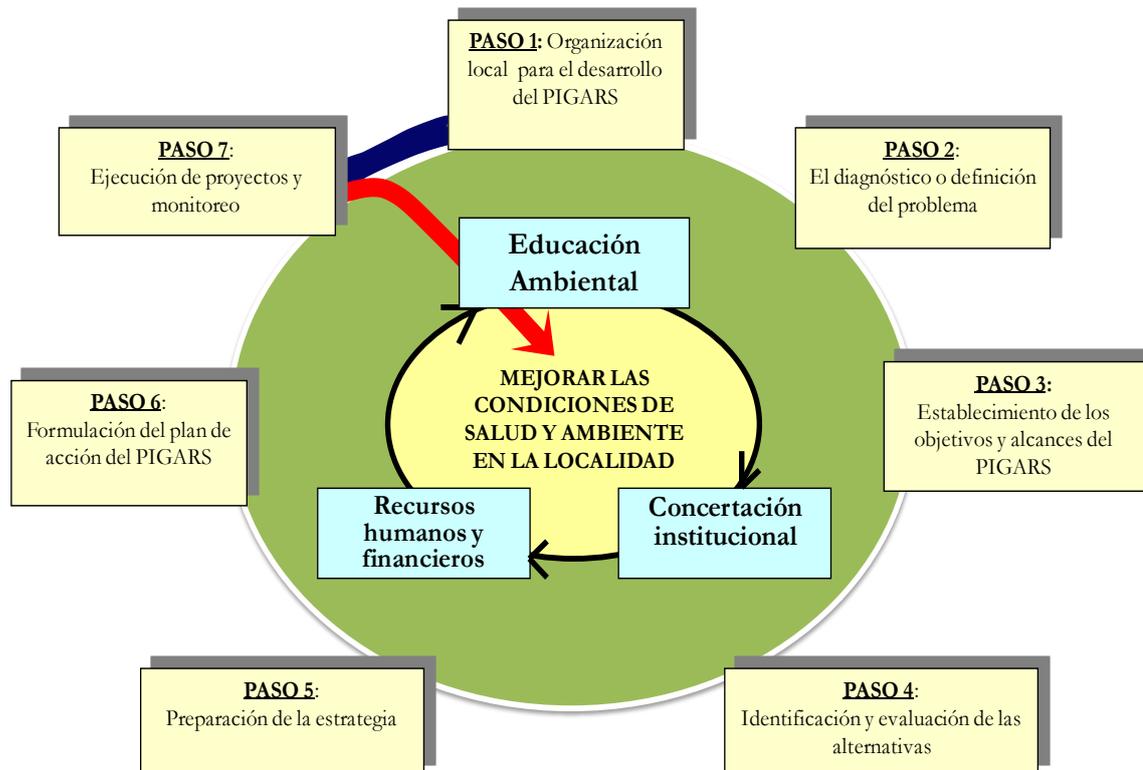
manejo de los residuos sólidos. Estas informaciones se han recopilado empleando formatos homogéneos previamente diseñados para tal fin (ver anexos).

Asimismo se ha realizado la verificación de la consistencia de la información obtenida en base a los parámetros y ratios disponibles para ciudades similares. Los datos que no han guardado las proporciones o niveles razonables de consistencia han sido reemplazados por estimaciones propias debidamente justificadas en cada caso. La información que se ha utilizado es la que las municipalidades, los centros de salud y la población han proporcionado.

Para el desarrollo del PMARS y por ende el Diagnóstico se ha tomado en cuenta la metodología de formulación de PIGARS sugerida por el CONAM, la cual se muestra en la Fig. 1. De este modo, el análisis de la situación actual del manejo de residuos sólidos se ha desarrollado distinguiendo tres grandes campos de estudio: I) el técnico- operativo; II) el gerencial y administrativo y III) la Percepción de la población.

El estudio de generación y clasificación de los residuos se realizó con la participación de 16 practicantes, estudiantes de la Universidad Alas Peruanas Filial Arequipa – Escuela de Ingeniería Ambiental, y operarios de las áreas de limpieza pública y de la Gerencia de servicios a la ciudad de la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, para ello se realizó una reunión previa donde se presentó el proceso metodológico al, gerente de servicios a la ciudad y representantes de otras instituciones públicas y privadas del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero. Adicional a ello se llevó a cabo una visita casa por casa de información y comunicación de los objetivos del estudio a las 105 familias directamente involucradas en el estudio de caracterización de los residuos sólidos. (Ver lista en anexos).

Figura 1: Metodología para la formulación del PIGARS (CONAM, 2001)



4. Caracterización del Área de Estudio

4.1. Ubicación

El Distrito de José Luís Bustamante y Rivero se encuentra ubicado en la Provincia y Departamento de Arequipa; situado al Sur-este del distrito de Arequipa a una distancia aproximada de 4 Km de la Plaza de Armas.

Se ubica a una altitud de 2 310 m.s.n.m., entre los meridianos 16°25'4" de Latitud Sur y 71°31'48" de Longitud Oeste, posee una extensión territorial de 11,06 Km².

Tiene los siguientes límites:

- Por el Noroeste y Norte: Limita con el Distrito de Arequipa, a partir de la intersección de la Av. Andrés Avelino Cáceres con la segunda torrentera. El límite con Dirección General Sur, lo constituye la Thalweg de esta torrentera hasta su intersección con la Av. Internacional.

- Por el Este: Limita con el Distrito de Paucarpata a partir del límite en Dirección General Sur, conformado por los ejes de las Avenidas Internacional, Pizarro y Colón hasta su intersección con el río Sabandía o Socabaya en el Puente de Sabandía.

- Por el Sureste: Limita con los distritos de Sabandía y Characato, a partir del Puente de Sabandía, el límite en Dirección General Oeste lo constituye la

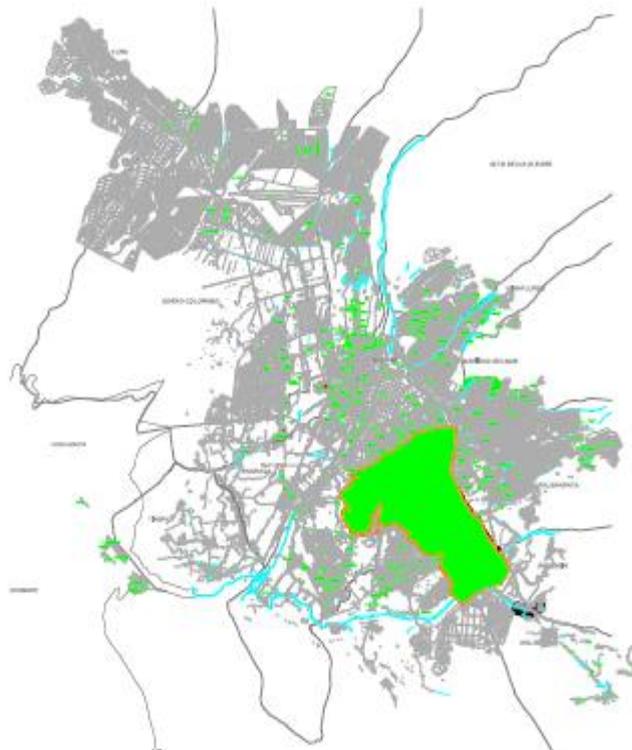


Figura 2: ubicación del distrito

Thalweg del Río Socabaya o Sabandía hasta la desembocadura de la Quebrada La Campiña, en el límite noreste de la urbanización La Campiña.

- Por el Sureste y Oeste: Limita con los Distritos de Socabaya y Jacobo D. Hunter, a partir del límite noreste de la urbanización La Campiña, el límite con Dirección General Norte lo constituye el límite Noroeste de la urbanización La Campiña, el muro de protección del Golf Club, hasta la Calle Ecuador, los ejes de la Calle Ecuador, Av. Caracas, Av. Unión, Calles Huanta, Tumbes, Huamachuco, Contamana, Huacho, Ayaviri y Acomayo, hasta la intersección con la Av. Perú, Calle Alemania, Av. Arequipa, Av. Las Peñas, Av. 1° de Mayo, Calle Bajada de Cerro Juli hasta la intersección de la Ronda de Regadío

Chilpinilla, Av. Francisco Mostajo (rodea a Cerro Juli por el lado oeste), Calle Edilberto Zegarra Ballón y Av. Andrés Avelino Cáceres, hasta su intersección con la Segunda Torrentera, punto de inicio de la presente descripción.

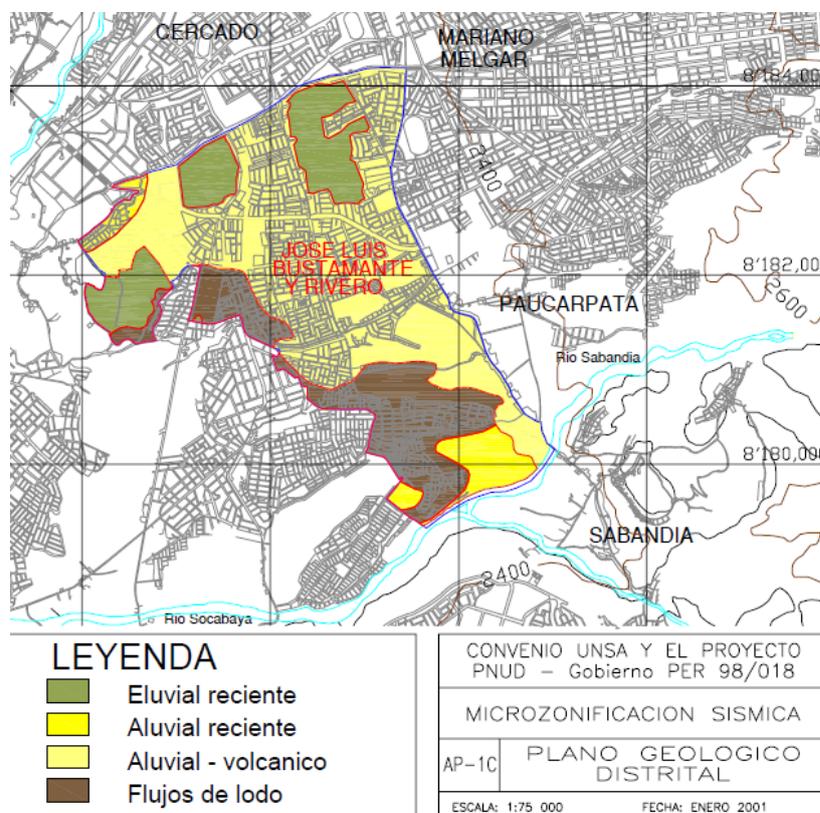
4.2. Territorio

El distrito de José Luis Bustamante y Rivero posee una extensión de 11069989ha con las siguientes características

Cuadro 1: Tipo de suelos

| TIPO DE SUELO | EXTENSIÓN (Há) | % |
|-------------------|----------------|-----------|
| Eluvial Reciente | • 148.8900 | • 13.45% |
| Aluvial Reciente | • 71.6800 | • 6.48% |
| Aluvial Volcánico | • 672.3989 | • 60.74% |
| Flujos de Lodo | • 214.0300 | • 19.33% |
| TOTAL | • 1,106.9989 | • 100.00% |

Figura 3: Plano Geológico Distrital



Cuadro 2: Datos Geotécnicos del distrito

| UNIDADES GEOTECNICAS | Peso Unitario Natural | Peso Unitario Seco | Gravedad Especifica | Densidad Relativa | Angulo de Rozamiento de Pico | Angulo de Rozamiento Residual | Cohesión Efectiva | Resistencia a la Compresión Simple | Resistencia a la Tracción | Modulo de Young |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Rocas Pre-Terciarias | 2,16 - 2,44 gr/cm ³ | 2,16 - 2,44 gr/cm ³ | 2,28 - 2,52 | ROCA | 41° - 46° | 30° - 38,5° | 71,3 - 112,1 Kg/cm ² | 314 - 510,7 Kg/cm ² | 54,3 - 73,4 Kg/cm ² | |
| Rocas Volcanicas del Chila | 1,70 - 2,20 gr/cm ³ | 1,70 - 2,20 gr/cm ³ | 2,40 - 2,70 | 50 - 100% | | 32° | 0 - 30 Kg/cm ² | 90 - 320 Kg/cm ² | | |
| Volcánico Seneca Comparto (Sillar) | 1,25 - 1,28 gr/cm ² | 1,25 - 1,28 gr/cm ³ | 2,02 - 2,15 | ROCA | | 30° | 2,00 Kg/cm ² | 60 - 94,5 Kg/cm ² | | 56,875 Kg/cm ² |
| Suelo Acequia Alta | 1,41 - 1,76 gr/cm ³ | 1,38 - 1,76 gr/cm ³ | 2,49 - 2,69 | 50 - 100 % | 36° - 40° | 29° - 34° | 0 - 0,40 Kg/cm ² | | | |
| Flujo de Barro Brechoso | 1,30 - 1,80 gr/cm ³ | 1,30 - 1,80 gr/cm ³ | 2,40 - 2,60 | 70 - 100% | 35° - 42° | 30° - 36° | 0 - 2,00 Kg/cm ² | | | |
| Flujo de Barro de Socabaja | | | | | | | | | | |
| Suelo Puzolánico de Pachacutec | 1,14 - 1,38 gr/cm ³ | 1,12 - 1,37 gr/cm ³ | 2,28 - 2,29 | 70 - 100% | | 26° - 31° | 0 - 0,94 Kg/cm ² | | | |
| Flujo de Barro Puzolánico | 1,55 - 2,03 gr/cm ³ | 1,54 - 1,96 gr/cm ³ | 2,29 - 2,66 | 50 - 100% | 37,8° | 28,1° - 33,3° | 0 - 0,03 Kg/cm ² | | | |
| Suelo Aluvial de Umacollo | 1,78 - 2,09 gr/cm ³ | 1,69 - 2,09 gr/cm ³ | 2,59 - 2,67 | 10 - 100 % | 36° - 42° | 30° - 35° | 0 - 0,47 Kg/cm ² | | | |
| Suelo Aluvial de Miraflores | 1,48 - 2,06 gr/cm ³ | 1,42 - 1,99 gr/cm ³ | 2,40 - 2,65 | 0 - 100 % | 35° - 43° | 30° - 36° | 0 Kg/cm ² | | | |
| Suelo Tobáceo Compresible | 0,72 - 1,11 gr/cm ³ | 0,63 - 1,10 gr/cm ³ | 1,22 - 1,45 | 0 - 100 % | 35° - 39° | 29° - 35° | 0 - 0,05 Kg/cm ² | | | |
| Suelo Paludial Reciente | 1,24 - 1,78 gr/cm ³ | 1,21 - 1,70 gr/cm ³ | 2,20 - 2,65 | 0 - 100 % | 29° - 33° | 26° - 35° | 0 - 0,03 Kg/cm ² | | | |

4.3. Clima

El clima del distrito se caracteriza por tener La temperatura promedio de 15.7°C con temperaturas maximas de 24.20°C y minimas de 7.20°C. La humedad relativa promedio 38%. La precipitación promedio anual es de 45.40mm, principalmente en los meses de diciembre a marzo (verano), caracterizando los demás meses por un clima seco. JLByR está asentada en una depresión geográfica rodeada de cadenas montañas y volcánicas que influyen en el movimiento de la masa de aire y que contribuyen a la generación de procesos de inversión térmica.

Cuadro 3: Datos Climatológicos

| Parámetro | Dato |
|-----------------------------------|--------------------|
| Clima | Templado Subhúmedo |
| Temperatura promedio | 15,7° C |
| Temperatura máxima | 24,20° C |
| Temperatura mínima | 7,20° C |
| Humedad relativa promedio | 38 % |
| Precipitación pluvial media total | 45,40 mm |
| Presión atmosférica | 570,80 milibares |
| Vientos | 3,9 m/s Norte |
| Horas de sol promedio | 10 r/día |

4.4. Unidades Hidrográficas

Río Sabandía:

- Longitud: 1,650 ml. a partir del puente Sabandía aguas abajo
- Caudal Promedio: 0.50 m³/sg
- Afluente del río Chili, integrante de la Cuenca Quilca

Segunda y Tercera Torrenteras (cada una) o Caudal máximo : 83.46 m³/seg
Coeficiente de escorrentía: 0.54
Área de Cuenca: 1,503.75 Há

Figura 4: mapa hidrológico distrital



4.5. Aspectos Demográficos

Según el censo de población y vivienda del año 2007, el distrito de José Luis Bustamante y Rivero a ese año cuenta con una población de 76 410 habitantes.

Cuadro 4: Características de la Población Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, Censo 2007

| | |
|---|--------|
| Población del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 76 410 |
| Población urbana del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 76 410 |
| Población rural del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 0 |
| Población total Hombres zona urbana | 35 681 |
| Población total Mujeres zona urbana | 40 729 |
| Población de 15 años y más del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 59 535 |
| Porcentaje de la población de 15 años y más del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 78 % |
| Tasa de crecimiento poblacional | 1,2 % |
| Tasa de Analfabetismo de la Población de 3 y más años | 5,8 % |
| Viviendas del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 18 806 |

Fuente: Arequipa Compendio Estadístico 2008-2009, INEI, Censo 2007, INEI

Cuadro 5: Población Distrito de José Luis Bustamante y Rivero Proyectada al año 2011

| | |
|---|--------|
| Población del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 80 144 |
| Población urbana del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 80 144 |
| Población rural del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 0 |
| Población total Hombres zona urbana | 37 425 |
| Población total Mujeres zona urbana | 42 719 |
| Población de 15 años y más del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 62 445 |
| Porcentaje de la población de 15 años y más del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 78 % |
| Viviendas del distrito de José Luis Bustamante y Rivero | 19 725 |

Fuente: Elaboración propia

4.6. Actividades Económicas y Productivas

Las actividades comerciales en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero se dividen en actividades primarias, secundarias, terciarias y servicios prestados:

Cuadro 6: Actividades económicas

| ACTIVIDADES | UNIDADES ECONÓMICAS | |
|--|---------------------|-------|
| | Nº TOTAL | % |
| 1. ACTIVIDADES PRIMARIAS | 279 | 6,6 |
| • Producción Agropecuaria no Industrial | 255 | 6,03 |
| • Producción de Silvicultura | 4 | 0,09 |
| • Producción Minera no metálica | 20 | 0,48 |
| 2. ACTIVIDADES SECUNDARIAS | 1 347 | 31,83 |
| • Producción Manufacturera de Consumo Inmediato | 1 027 | 24,27 |
| • Producción Manufacturera de Uso Duradero | 174 | 4,11 |
| • Producción Manufacturera Predominante Insumos, Repuestos y Accesorios | 124 | 2,93 |
| • Producción Manufacturera Predominantemente Bienes de Capital | 22 | 0,52 |
| 3. ACTIVIDADES TERCIARIAS | 2 605 | 61,57 |
| COMERCIO | 1 626 | 38,43 |
| • Comercio de Productos agropecuarios y pesqueros no industrializados | 255 | 6,03 |
| • Comercio de Productos de Silvicultura | 4 | 0,09 |
| • Comercio Productivo Manufacturero Preferentemente de Consumo Inmediato | 1 027 | 24,27 |
| • Comercio de Productos Manufacturados de uso no duradero | 174 | 4,11 |
| • Comercio Productivo Manufacturero Preferentemente | 124 | 2,93 |

| | | |
|--|--------------|---------------|
| Insumos, Repuestos y Accesorios | | |
| • Comercio de Productivo Manufacturero Preferentemente de Bienes de Capital | 22 | 0,52 |
| • Comercio de Productos de Diversas Ramas | 20 | 0,47 |
| SERVICIOS | 979 | 23,14 |
| • Servicios Personales | 502 | 11,86 |
| • Servicios Especializados | 33 | 0,78 |
| • Servicios de Reparación | 161 | 3,81 |
| • Servicios de Transporte y Comunicaciones | 77 | 1,82 |
| • Servicios Financieros y Seguros | 16 | 0,38 |
| • Servicios Comunales y Sociales | 98 | 2,32 |
| • Servicios Educativos | 92 | 2,17 |
| TOTAL | 4 231 | 100,00 |

Fuente: Diagnóstico Socio Económico del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero 2001 – 2002.

4.7. Infraestructura y Servicios

4.7.1. Vivienda

Las viviendas del distrito de J. L. B. y R. tienen las siguientes características:

Cuadro 7: Condición de ocupación de las viviendas

| Distrito JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO | Total | Condición De Ocupación | | | | | | | | |
|---|--------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------|
| | | Ocupada | | | | Desocupada | | | | |
| | | Total | Con Personas Presentes | Con Personas Ausentes | De Uso Ocasional | Total | En Alquiler o Venta | En Construcción o Reparación | Abando nada Cerrada | Otra causa |
| Condición Vivienda | 18806 | 18182 | 17564 | 570 | 48 | 624 | 71 | 201 | 308 | 44 |
| Casa independiente | 16537 | 16020 | 15542 | 449 | 29 | 517 | 48 | 196 | 243 | 30 |

| | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|-----|----|----|----|---|----|----|
| Departamento en edificio | 1782 | 1691 | 1569 | 103 | 19 | 91 | 23 | 5 | 52 | 11 |
| Vivienda en quinta | 184 | 183 | 178 | 5 | | 1 | | | | 1 |
| Vivienda en casa de vecindad | 179 | 175 | 171 | 4 | | 4 | | | 4 | |
| Vivienda improvisada | 40 | 29 | 20 | 9 | | 11 | | | 9 | 2 |
| Local no destinada para habitabilidad humana | 80 | 80 | 80 | | | | | | | |
| Otro tipo | 4 | 4 | 4 | | | | | | | |

Fuente: Censo 2007, INEI

El Sistema Residencial, que representa el 88 % del total de lotes a nivel distrital y cuya existencia permite el cumplimiento de la necesidad primaria de habitar, es el soporte físico-espacial de la población y su dinámica de desarrollo se encuentra ligado al proceso de crecimiento poblacional sea vegetativo o por inmigración interna o externa.

En el distrito, el sistema cuenta con un área total neta de 336,88 ha y presenta tres tipos de asentamiento o subsistemas: el Unifamiliar, con 241,85 ha; el Bifamiliar con 64,64 ha; el Multifamiliar con 28,76 ha; la Vivienda Taller con 1,56 ha y la Vivienda Granja con 0,07 ha.

La vivienda viene sufriendo un proceso de hacinamiento y/o modificación; dicha modificación primero es funcional, incorporándose otros tipos de actividad a la de habitar como son: la comercial o la de espacio para trabajar; posteriormente, la modificación funcional deviene en formal, presentándose dicho fenómeno, cuando las actividades económicas se consolidan y se tornan permanentes.

Este proceso se viene produciendo en el distrito en vista que el 9,51% de viviendas presenta otros usos al de habitar, siendo el comercial el de mayor

incidencia, siguiendo el de taller y finalmente el de comercio y taller; asimismo, dichos usos no sólo se dan en viviendas unifamiliares sino también en unidades bifamiliares y multifamiliares.

4.7.2. Vialidad

En cuanto a la accesibilidad vial interna, ella se constituye por un eje Longitudinal (Av. Dolores) y dos ejes Transversales (Av. Vidaurrázaga – Av. Estados Unidos – Av. Hartley así como el eje de la Av. Caracas).

El eje de la Av. Dolores se vincula a las actividades de servicios de restaurante, hostales (incluye turismo), de esparcimiento musical y baile, venta de autos, entre otros. El de la Av. Vidaurrázaga con la distribución de alimentos y ventas de artículos de segunda mano.

El eje de la Av. Estados Unidos – Av. Hartley, es multifuncional, existiendo diversos servicios, como profesionales médicos, de alimentación, peluquerías, venta de pequeños artefactos, gimnasios, Internet y otros.

En el eje de la Av. Caracas, se ubican también actividades múltiples, tenemos servicios de reparaciones de autos, talleres, de seguridad (comisaría), educación, y salud (postas), de distribución de alimentos (mercado), entre otras.

Continuando la Av. Vidaurrázaga, al frente de Cerro Juli, se plantea el funcionamiento de un Terminal de Compensación, como parte del proyecto de transporte de transporte público masivo, que puede conectar el norte con el centro y sur de la ciudad. El Centro Ferial de Cerro Juli, puede intensificar sus actividades durante el año y comportarse como un centro efectivo de transferencia tecnológica.

Cabe resaltar que el eje de la Av. Dolores se extiende hasta la parte limítrofe del distrito con el de Sabandía y articula con el sur y sur- este de la ciudad

(Sabandía, Characato, Yarabamba, Quequeña). Por el lado de Las Esmeraldas, hay terrenos agrícolas que de continuar su uso deben requerir una reconversión o mejora en la tecnología, como la de riego y de producción.

4.7.3. Educación

Población De 3 Y Más Años De Edad, Por Grupos De Edad, Según Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana Y Rural, Sexo Y Nivel Educativo Alcanzado

Cuadro 8: Nivel de educación de la población en el distrito

| Distrito JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO | TOTAL | GRUPOS DE EDAD | | | | | | | |
|---|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | 3 A 4 | 5 A 9 | 10 A 14 | 15 A 19 | 20 A 29 | 30 A 39 | 40 A 64 | 65 A MÁS |
| | | AÑOS | AÑOS | AÑOS | AÑOS | AÑOS | AÑOS | AÑOS | AÑOS |
| | 73251 | 2281 | 5450 | 5985 | 7086 | 14016 | 11881 | 19583 | 6969 |
| Sin nivel | 3853 | 2281 | 322 | 32 | 22 | 58 | 127 | 414 | 597 |
| Educación inicial | 1784 | | 1691 | 54 | 16 | 18 | 5 | | |
| Primaria | 10754 | | 3437 | 3346 | 216 | 227 | 330 | 1520 | 1678 |
| Secundaria | 17453 | | | 2553 | 4274 | 2597 | 2132 | 4097 | 1800 |
| Superior no univ. incompleto | 4830 | | | | 782 | 1976 | 864 | 1004 | 204 |
| Superior no univ. completo | 8490 | | | | | 2172 | 2485 | 3123 | 710 |
| Superior univ. incompleto | 9357 | | | | 1776 | 3912 | 1249 | 2065 | 355 |
| Superior univ. completo | 16730 | | | | | 3056 | 4689 | 7360 | 1625 |
| Hombres | 34108 | 1142 | 2746 | 2946 | 3321 | 6573 | 5376 | 8755 | 3249 |
| Sin nivel | 1525 | 1142 | 151 | 11 | 7 | 21 | 33 | 63 | 97 |
| Educación inicial | 899 | | 850 | 23 | 12 | 13 | 1 | | |
| Primaria | 4724 | | 1745 | 1655 | 56 | 54 | 86 | 448 | 680 |
| Secundaria | 8245 | | | 1257 | 2037 | 1217 | 968 | 1903 | 863 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Superior no univ. incompleto | 2357 | | | | 382 | 963 | 415 | 488 | 109 |
| Superior no univ. completo | 3478 | | | | | 966 | 1022 | 1168 | 322 |
| Superior univ. incompleto | 4879 | | | | 827 | 2019 | 697 | 1110 | 226 |
| Superior univ. completo | 8001 | | | | | 1320 | 2154 | 3575 | 952 |
| Mujeres | 39143 | 1139 | 2704 | 3039 | 3765 | 7443 | 6505 | 10828 | 3720 |
| Sin nivel | 2328 | 1139 | 171 | 21 | 15 | 37 | 94 | 351 | 500 |
| Educación inicial | 885 | | 841 | 31 | 4 | 5 | 4 | | |
| Primaria | 6030 | | 1692 | 1691 | 160 | 173 | 244 | 1072 | 998 |
| Secundaria | 9208 | | | 1296 | 2237 | 1380 | 1164 | 2194 | 937 |
| Superior no univ. incompleto | 2473 | | | | 400 | 1013 | 449 | 516 | 95 |
| Superior no univ. completo | 5012 | | | | | 1206 | 1463 | 1955 | 388 |
| Superior univ. incompleto | 4478 | | | | 949 | 1893 | 552 | 955 | 129 |
| Superior univ. completo | 8729 | | | | | 1736 | 2535 | 3785 | 673 |

Fuente: Censo 2007, INEI

De acuerdo a los datos, la población del distrito que sin nivel es del 5,26 %, de los cuales la mayoría son mujeres.

Una característica que confirma la homogeneidad social del distrito y su relativo mejor posicionamiento en comparación con el resto de la provincia es el nivel de instrucción alcanzado por la población. Así tenemos, que el 22,84 % de la población del distrito ha logrado culminar su Educación Universitaria, es decir, casi 1 de cada 4 habitantes; el 12,77 % cuenta con educación universitaria incompleta; el 18,18 % ha optado por una carrera superior no universitaria.

Por otra parte tenemos que el 3,55% de habitantes cuenta con estudios superiores no universitarios incompletos; el 20,03% de la población cuenta con sus estudios secundarios completos; el 10,51% de la población cuenta con educación secundaria incompleta. Mientras que el 6,08% de la población tiene

como logro educativo la culminación de sus estudios primarios; por su parte el 10,15% de la población cuenta con estudios primarios incompletos; el 1,71% de la población cuenta con educación Inicial, y el 5,59% no cuentan con ningún nivel de educación.

4.7.4. Salud

El sistema de servicios de salud, cubre al 57 % de habitantes; en el distrito se presentan dos de las tres tipologías de locales para salud, son: 6 Postas de Salud y 1 Centro de Salud, no existiendo ningún local para la tipología de Hospital.

El Equipamiento Urbano, (SISNE) en Postas hay 1 264,98 m²; en Centros de Salud hay 210,00 m² para cubrir la demanda total del distrito.

La ubicación de los diferentes locales de salud es asimétrica y sesgada hacia el oeste del distrito, quedando amplios sectores del distrito sin cobertura.

En el distrito las enfermedades más frecuentes son las enfermedades bucales y de tejidos duros, infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas agudas, deficiencia nutricional, patología de la piel, trastornos de los ojos, infecciones intestinales, infecciones de vías urinarias, enfermedades inflamatorias pélvicas, entre otras; produciéndose una demanda en la actualidad de consultorios especializados, para la atención de los pacientes que sufren de estas patologías.

Por otro lado, Los niños menores de 5 años presentan con mayor frecuencia las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) y la deficiencia nutricional, siendo causantes de la morbimortalidad infantil, poniendo a este grupo humano en un mayor riesgo con respecto al resto de la población.

Cuadro 9: Enfermedades En Niños Menores De Cinco Años

| Enfermedad | Casos | % |
|--------------------------------------|--------------|-------------|
| Enfermedades distintas a la Neumonía | 1 132 | 72% |
| Neumonía | 283 | 18% |
| Neumonía grave | 142 | 9% |
| Neumonía muy grave | 16 | 1% |
| Total | 1 573 | 100% |

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano MD JLByR

Cuadro 10: Enfermedades En Niños menores de cinco años

| Enfermedad | Casos | % |
|--|--------------|-------------|
| Enfermedades Diarreicas Agudas Acuosa | 449 | 80% |
| Enfermedades Diarreicas Agudas Disentérica | 34 | 6% |
| Enfermedades Diarreicas Agudas Persistente | 6 | 1% |
| Enfermedades Intestinales | 6 | 1% |
| Infecciones Intestinales Diferentes | 67 | 12% |
| Total | 562 | 100% |

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano MD JLByR

Cuadro 11: Parámetros de Natalidad y Mortalidad

| Parámetro | Valor |
|----------------------------|--------------|
| Esperanza de vida al nacer | 72,2 |
| Tasa de fecundidad | 1,74 |
| Tasa de natalidad | 1,31 |

| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Tasa bruta de mortalidad | 62 por cada 1 000 habitantes |
| Tasa de mortalidad infantil | 39 por cada 1 000 nacidos vivos |

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano MD JLByR

4.7.5. Saneamiento Básico

El abastecimiento de Agua Potable en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero se realiza desde la planta de tratamiento de agua de la Tomilla con el Reservorio R-11.

Desde el punto de vista espacial, los lotes que carecen de conexión domiciliar se ubican principalmente en la zona de Andrés Avelino Cáceres, Nor-este, Este y Sur del distrito.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2007 por el INEI, la cantidad de predios con conexión a la red pública de agua potable, es de 17 742, con 202 predios que utilizan las piletas de uso público y 158 predios que utilizan como medio de abastecimiento el camión cisterna, pozo, río, acequia u otro, lo que significa que 158 familias o 648 personas que se encuentran potencialmente afectadas por enfermedades gastrointestinales.

Cuadro 12: Tipo De Abastecimiento De Agua

| Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana y Rural, Tipo Vivienda y Total de Ocupantes Presentes | TOTAL | Red Pública Dentro de la Vivienda (Agua Potable) | Red Pública Fuera de la Vivienda pero Dentro de la Edificación (Agua Potable) | Pilón de Uso Público (Agua Potable) | Camión-Cisterna u Otro Similar | Pozo | Río, Acequia, Manantial o Similar | Vecino | Otro |
|--|-------|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|------|-----------------------------------|--------|------|
| Viviendas particulares | 17564 | 16558 | 625 | 181 | 15 | 5 | 32 | 103 | 45 |

Fuente: Censo 2007, INEI

El Colector principal de la red de desagüe distrital, viene conectada desde el colector de la Av. Kennedy en el distrito de Paucarpata, dicha troncal distrital se encuentra instalada por la Av. Hartley y Estados Unidos, continuando por la Av. Garcilazo de la Vega, la calle posterior al Cementerio General y finalmente llega a la planta de tratamiento de aguas servidas de “Chilpina”.

La actual capacidad de la planta es de 140 L/s, que representa el 10% de las aguas servidas de Arequipa lo que significa que el 90% restante llega directamente al río Chili.

Cuadro 13: Cobertura de Desagüe

| Departamento, Provincia, Área Urbana y Rural y Tipo de Servicio Higiénico que tiene la Vivienda | TOTAL |
|--|--------------|
| Distrito JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO | 17564 |
| Red pública de desagüe dentro de la vivienda | 16484 |
| Red pública de desagüe fuera de la vivienda | 696 |
| Pozo séptico | 65 |
| Pozo ciego o negro / letrina | 89 |
| Río, acequia o canal | 11 |
| No tiene | 219 |

Fuente: Censo 2007, INEI

Como se puede observar, existen 384 familias o alrededor de 1 600 personas que se encuentran en riesgo de contraer enfermedades por falta de conexión a la red de desagüe que les permita disponer adecuadamente de las aguas servidas.

Los lotes afectados por la situación anteriormente descrita, se ubican en la parte norte, oeste, nor-oeste, este y sur del distrito.

5. Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos

5.1. Aspectos Gerenciales y Administrativos

5.1.1. La Organización del Servicio

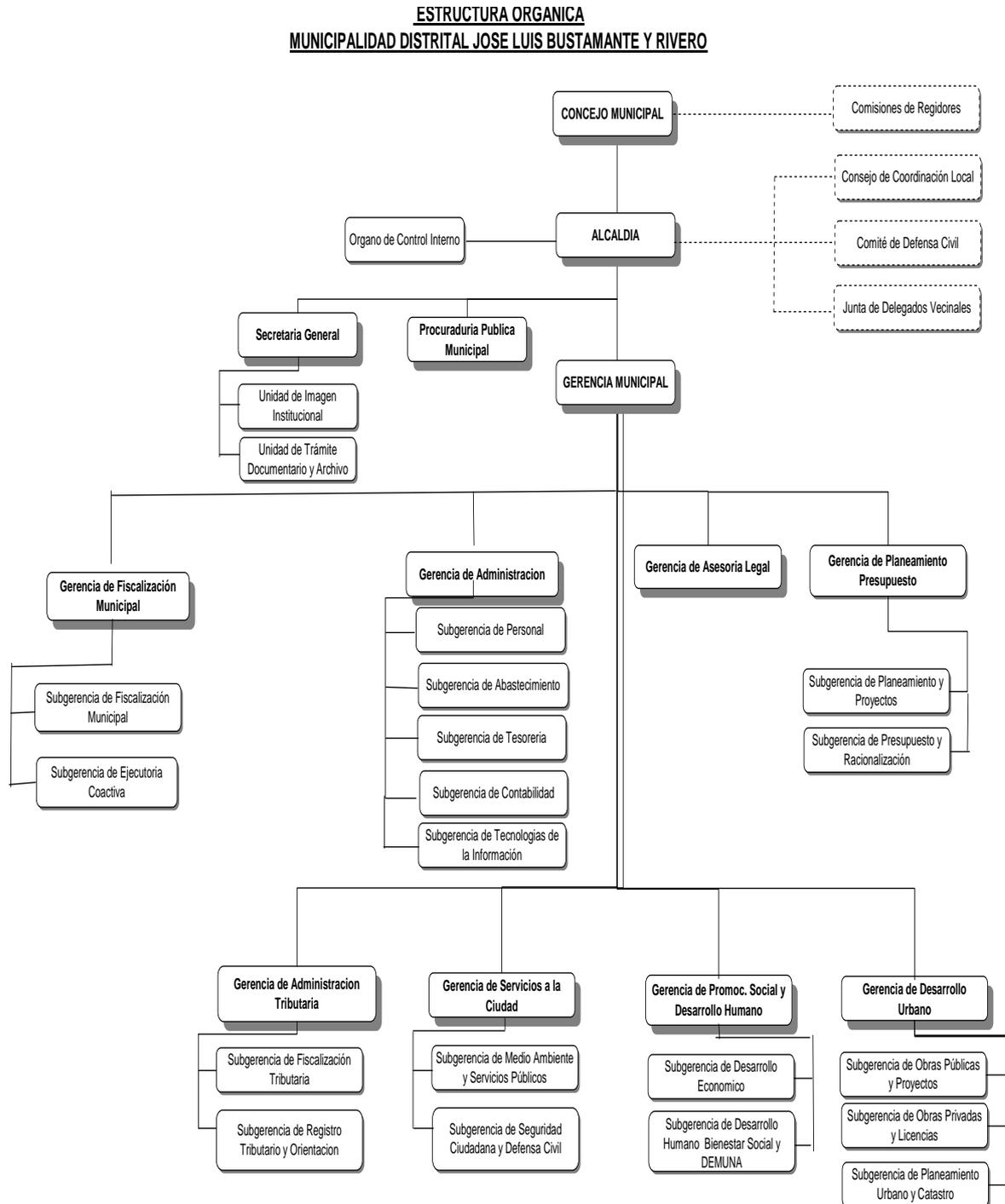
La municipalidad es el responsable de asegurar la correcta prestación del servicio de limpieza pública según la Ley General de Residuos (Ley 27314) la que promueve explícitamente la participación del sector privado en este servicio, situación que no ocurre en muchas Municipalidades de nuestra región.

Actualmente este servicio está supeditado a satisfacer una demanda inmediata en el corto plazo, no contando con un mecanismo de mejora continua en la calidad y cobertura, los trabajos de limpieza, recolección y disposición final son dirigidos y supervisados por la Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Públicos, la que a su vez depende directamente a la Gerencia de Servicios a la Ciudad y ésta de la Gerencia Municipal.

La Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Públicos cuenta con un personal encargado de controlar y supervisar el servicio de limpieza pública, tanto al personal encargado del barrido de calles, parques y jardines, así como al personal encargado de la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales.

Generalmente se designa para el cumplimiento de esta función, a personal técnico con capacidad de supervisar y de hacer cumplir los horarios y actividades establecidas.

FIGURA 5: Organigrama De La Municipalidad Distrital De José Luis Bustamante Y Rivero 2010.



JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO FEBRERO 2010

5.1.2. Del Personal

El personal destacado al área de limpieza pública, por lo general, ha aprendido en forma empírica los asuntos relativos a este servicio o a las funciones que desempeñan. La capacitación del personal no ha sido un tema de prioridad para la municipalidad.

Cuadro N° 15: personal de limpieza

| | |
|--|----|
| Cantidad total de personas que trabajan en el servicio de limpieza publica | 93 |
| De planta | 82 |
| Eventuales | 11 |

Cuadro 16: Cantidad de personas que laboran en el servicio de limpieza pública según su adscripción

| Proceso | Personal de planta | Personal eventual |
|----------------|--------------------|-------------------|
| Administración | 1 | 1 |
| Barrido | 40 | 3 |
| Recolección | 41 | 7 |

El personal obrero encargado del barrido de calles y espacios públicos en condición de nombrados son 40, de los cuales 3 son eventuales.

El horario establecido para su trabajo es a doble turno, en la mañana y en la tarde, el horario de la mañana de 5:00 a.m. hasta las 13:30 a.m., y otro turno de 11:00 hasta las 20:00 horas, quienes se encargan del barrido de calles, pasajes y avenidas pavimentadas del distrito.

Adicionalmente se programa operativos semanales, para la eliminación de puntos críticos tierra, realizados con todo el personal de barrido.

5.1.3. Financiamiento

El financiamiento para el servicio de Limpieza Pública se da en parte a través del cobro de arbitrios y la otra parte es subvencionada por la Municipalidad con recursos propios.

La morosidad de la población, en el pago de arbitrios por limpieza pública llega a un promedio de 26 %.

Los ingresos no logran cubrir los costos de los gastos efectuados por el servicio observándose un déficit el cual es subvencionado por la institución Edil lográndose establecer un desbalance financiero.

Cuadro N° 17: Ingresos y Gastos por Servicio de Limpieza Pública.

| | AÑOS | | | |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Ingresos | 542 638,35 | 615 325,66 | 663 385,69 | 720 355,12 |
| Gastos | 1 906 711,53 | 2 444 304,73 | 2 595 181,53 | 3 063 282,45 |
| DEFICIT | 72 % | 75% | 74% | 76% |

Fuente: Área de Tesorería - MDJLBYR

5.1.4. Temas Prioritarios

La Municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero reporta los siguientes aspectos como sus principales debilidades:

Cuadro 18. Prioridades En Área De Limpieza Pública.

| Área / problema | Valor de la prioridad |
|-----------------|-----------------------|
| Equipamiento | 3 |
| Financiamiento | 2 |

| | |
|---------------------------------|---|
| Organización Interna | 3 |
| Burocracia | 2 |
| Capacitación del personal | 3 |
| Motivación del personal | 3 |
| Coordinación interinstitucional | 2 |
| Participación de la población | 3 |
| Legislación | 3 |

(3) alta prioridad, (2) mediana prioridad, (1) baja prioridad

Tal como se puede apreciar la mayoría de las debilidades están asociadas con los aspectos de gerenciamiento, administración, participación de la población, legislación y financiamiento del servicio de limpieza pública. Esta es una situación que se ve en la gran mayoría de municipalidades distritales del territorio peruano. Al respecto, se debe establecer una mejora a nivel institucional y operativo. En este sentido, el desarrollo e implementación de instrumentos y procedimientos gerenciales apropiados y la capacitación del personal es una tarea urgente.

5.2. Aspectos Técnico-Operativos

5.2.1. Caracterización de Residuos Sólidos

Generación Per cápita

Según el estudio de Caracterización de Residuos domiciliarios realizado en el mes de Junio por la Municipalidad Distrital de José Luís Bustamante y Rivero se determinó que la generación de Residuos Sólidos es **0.50 kg/hab/día**.

Generación Total de Residuos Sólidos Domiciliarios

Generación de residuos sólidos domiciliarios = $0,50 \times 79\ 194 = 39\ 597$ kg/día
 = 39,60 t/día.

Cálculo de la Generación de otros residuos sólidos de tipo municipal.

| | | |
|--|---|---|
| Generación de otros tipos de residuos sólidos de tipo municipal | = | Residuos de barrido + residuos de mercado + residuos de restaurantes + residuos de comercio + residuos de instituciones + residuos de colegios |
|--|---|---|

Nota: Un indicador representativo para los resultados de la generación de los residuos sólidos municipales, es que el 60% representa a los Residuos Sólidos domiciliarios y el 40% representa otros Residuos de tipo municipal; el porcentaje que se maneja en la guía es de 30 %, sin embargo en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, existe la plataforma Comercial de la Avenida Andrés Avelino Cáceres con aproximadamente 55 establecimientos, entre centros comerciales y mercados de abastos, que incrementan considerablemente la generación de residuos en el distrito.

Para el distrito de José Luís Bustamante y Rivero es el siguiente:

Generación de residuos no domiciliarios = $0,40 * 39,60 / 0,60 = 26,40$ t/día.

Generación Total de residuos sólidos municipales = $39,60 + 26,40 = 66,00$ t/día.

Densidad de residuos sólidos:

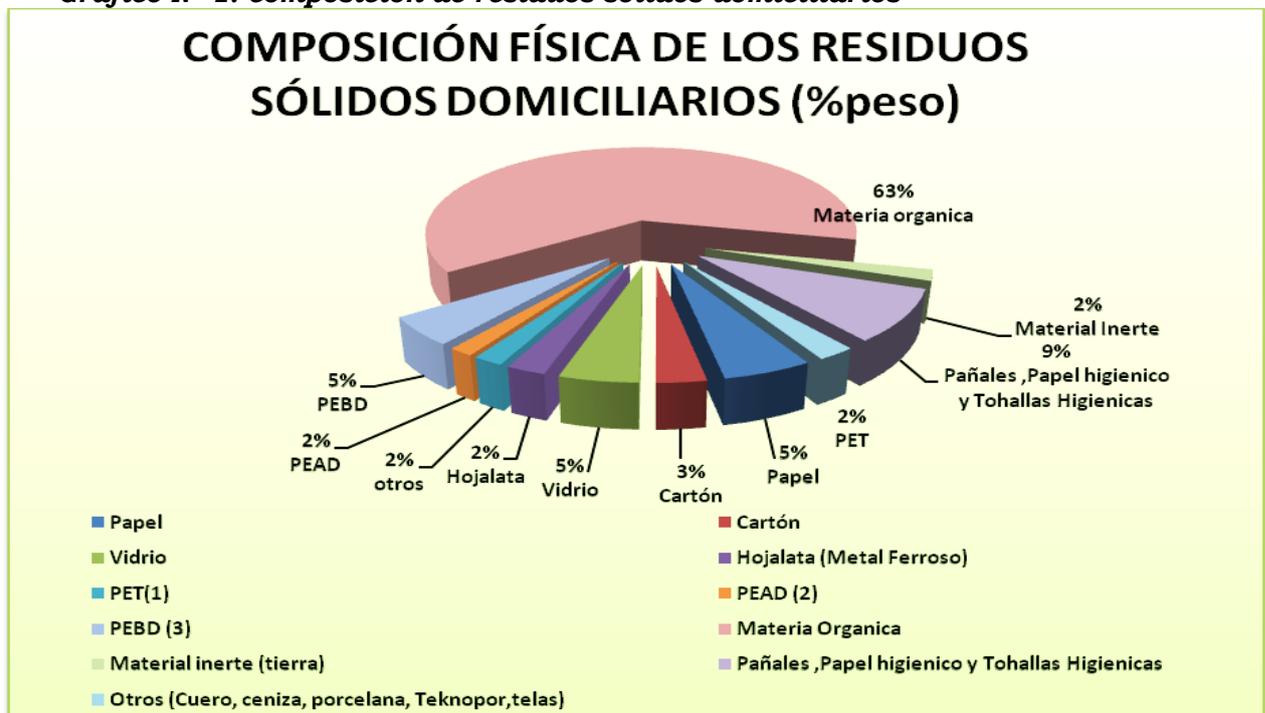
Según el estudio de diagnóstico realizado en base a la guía procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos, la densidad promedio de los residuos sólidos son: sin compactar del distrito de José Luís Bustamante y Rivero es de **151,26 kg/m³**, el mismo que se tomó en un cilindro de metal adaptado de 230 litros de volumen.

Cuadro 19: Composición Física de los Residuos Sólidos.

| MATERIALES | %Total |
|---|------------|
| Papel | 5.4 |
| Cartón | 3 |
| Vidrio | 4.8 |
| Hojalata (Metal Ferroso) | 2.4 |
| PET(1) | 1.8 |
| PEAD (2) | 1.5 |
| PEBD (3) | 4.9 |
| Materia Orgánica | 63 |
| Material inerte (tierra) | 1.9 |
| Pañales, Papel Higiénico y Toallas Higiénicas | 8.9 |
| Otros (Cuero, ceniza, porcelana, Teknopor, telas) | 2.3 |
| Total | 100 |

Fuente: Estudio de caracterización de RR SS del distrito de José Luis Bustamante y Rivero – 2010.

Gráfico N° 1: composición de residuos sólidos domiciliarios



En el Gráfico se observa que la materia orgánica (restos de comida, cáscaras, verduras, frutas, etc.) representa el 63 % del total de residuos, Respecto al

material reciclable se tiene un total de 1.8% de PET, PEAD (2) 1.5%, PEBD (3) 4.9%, el Papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) representa el 5.4 %, el Cartón representa el 3.0 %, el Vidrio representa el 4.8 %, el material inerte equivale al 1.9 % , Pañales, Papel Higiénico y Toallas Higiénicas 8.9% y Otros (Cuero, ceniza, porcelana, Teknopor, telas) representa el 2.3%.

Cuadro 20: Resumen de la Generación de RR.SS

| | Valor | Unidad |
|---|--------------|-------------------|
| Generación per cápita promedio nacional | 0,53 | kg/habitante/día |
| Generación per cápita distrito J. L. B. y Rivero | 0,50 | kg/habitante/día |
| Población proyectada al 2011 | 80 144 | habitantes |
| Generación residuos domiciliarios | 40,07 | t/día |
| Generación residuos sólidos no domiciliarios (40%) | 26,71 | t/día |
| Generación Total de residuos sólidos municipales (Incluye mercados, restaurantes y barrido de calles) | 66,79 | t/día |
| Materia orgánica domiciliarios (62,99%) | 25,24 | t/día |
| Materia inorgánica domiciliarios (37,01%) | 14,83 | t/día |
| Densidad residuos domiciliarios | 151,26 | kg/m ³ |

5.2.2. Almacenamiento

En el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero se presentan una serie de problemas relacionados con el almacenamiento entre los cuales podríamos mencionar

- con respecto al almacenamiento intradomiciliario existe una variedad de recipientes de diferente tipo en su mayoría improvisados y deteriorados utilizando un gran porcentaje de la población las bolsas plásticas que por su baja calidad no son resistentes y se rompen con facilidad no siendo convenientes para el manipuleo por el personal de limpieza pública.

- La presencia de puntos críticos en el distrito nos solo se manifiestan en el interior de las urbanizaciones sino en determinadas avenidas principales y aparecen de acuerdo a los turnos de vehículo recolector siendo estos en mayor magnitud en plataforma comercial de Av. Andrés Avelino Cáceres, debido a la existencia de aproximadamente 50 Mercados de Abastos y Centros Comerciales, donde la presencia de puntos críticos es todos los días en horas de la madrugada y en horario nocturno a pesar del servicio diario de vehículo recolector siendo evidente los problemas generados por los puntos críticos sobre todo en la zona comercial de la Av. Andrés Avelino Cáceres, donde existe un presencia significativa de roedores, malos olores, insectos y otros producto del deficiente almacenamiento de los residuos sólidos.
- en el distrito existe 7 establecimientos de Salud del estado entre centros de salud y postas medicas los mismos que recolectan sus residuos según las disposiciones de la Dirección Regional de Salud, sin embargo en el distrito existe un serie de establecimientos de salud entre tópicos y clínicas de tipo privado los mismos que utilizan el servicio de recolección de los Residuos Municipales, con evidente exposición al peligro de trabajadores municipales.
- en las avenidas principales, bermas y alamedas del distrito existen depósitos para basura liviana como papeles, envolturas y otros que se generen en vía-pública sin embargo los mismos son utilizados por malos vecinos convirtiéndose en depósitos de basura domiciliaria con el evidente desborde de los residuos por su mínima capacidad.
- En el caso de los mercados de la Av. Andrés Avelino Cáceres la mayoría no ha previsto su zona o centro de acopio improvisando cilindros en espacios no adecuados que en la mayoría por la dimensión de la actividad comercial que se realiza resultan insuficientes generando rebose y evidente contaminación de los suelos y por ende la presencia

de roedores e insectos y malos olores los mismos que se presentan muy cerca de los puestos de venta generando la contaminación de los alimentos.

5.2.3. Barrido

En el Distrito de José Luís Bustamante y Rivero el Barrido se realiza en forma manual en las principales avenidas y urbanizaciones contando aproximadamente con 137,1 km de vías pavimentadas casi el 100 %. De las cuales el servicio de barrido se divide en 3 categorías:

-Calle Comercial de Andrés Avelino Cáceres con tráfico intenso con una extensión de 2,2 Km. El barrido se realiza 2 veces por día.

-Vías Principales de tráfico comercial muy Activo con una extensión de 8,1 Km. El barrido se realiza 1 vez al día.

-Calles de Densidad Media (Urbanización) con una extensión de 126,8 km. El barrido se realiza inter diario.

Cuadro 21: Ubicación De Zonas De Barrido 2010

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | ZON A | RU TA | AREA DONDE REALIZA LABORES |
|----|----------------------------|-------|-------|--|
| 1 | CACHURA CALA, Filomena | 1 | A | Av. Daniel A. Carréon desde la Iglesia hasta el Puente ambos lados - Urb. Adepa |
| | | | B | Quinta Sta. María, Los Conquistadores, La Melgar, Primavera, M. de Agricultura |
| 2 | FOLRES CASAS, Giovanna | 2 | A | Av. Daniel A. Carréon, Bancarios (Mz.M) Los Laureles (Mz.N) Casapia (Mz. A) |
| | | | B | Bancarios, Urb. Daniel Alcides Carréon, J.F. Kennedy, y los Naranjos |
| 3 | HUILLCA LARUTA, Ana Isabel | 3 | A | Quinta Tristan IV Etapa (T,U,V,) Casapia (B,C,D,E.) Urb. Lambramani y Sta. Lucía |
| | | | B | Quinta tristan, Los Laureles, La Pampilla, prolg. 4 Vías A.A.C.C. |
| 4 | PONCE GUTIERREZ Teudolia | 4 | A | Las Begonias, P.D. Canseco (Mz.A,B,C,D,H,J) C.E. Imaculada, Prolg. 4 vías A.A.C.C. |
| | | | B | Parte de la Urb. Pedro D. Canseco (Agencia DEMUNA LUNES A SABADO) |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|----|-----|---|
| 5 | LAGOS CACHURA, Edith | 5 | A | C.C. La Isla, Av Cementerio, Av. Perú, Lanificio, parte de Fecia |
| | | | B | C.C. La Isla, Av. Cementerio, Av. Perú, Fecia, C.H. Vinatea R. El Corregidor, 2 de Mayo |
| 6 | LAIME ORTIZ, Pedro | 6 | A | Av. Cementerio lado derecho, Urb. Puerta Verde |
| | | | B | Av. Cementerio lado derecho, Villa Electrica |
| 7 | CHARRES CASTILLO, Alicia | 7 | A | Coop. 1ro. De Mayo, Villa Jesús, C. Juli Trad. Y Villa Hermoza "B" |
| | | | B | Ampliación C. Juli, Villa Hermoza "A", Coop. Riego Chili y Frontis de la "FIA" |
| 8 | YUCRA APAZA, Juan | 8 | C-1 | Av. Andres A. C. bajando lado derecho (lunes a domingo) |
| 9 | DAVALOS MOLINA, Adolfo | 9 | C-2 | Av. Andrés A.C. Berma Central desde Ovalo hasta Terminar Terrestre - Lunes a Sabado |
| 10 | ARGANDOÑA ITO, Pedro | 10 | C-3 | Av. Andrés A.C. Bajando lado izquierdo (lunes a domingo) |
| 11 | OBANDO, Carmen | 11 | C-4 | Av. Vidaurrazaga desde el BAY PASS hasta el puente los Incas de lunes a sabado |
| 12 | TICONA QUISPE, Hilda | 12 | C-5 | Av. Vidaurrazaga desde el Grifo J Y P. Hasta el BAY PASS. De lunes a sabado |
| 13 | HUANCA VARGAS, Rocia | 13 | C-6 | Av. Andrés A.C. bajando lado derecho (Lunes a Sabado) TURNO TARDE |
| 14 | HUIRMA QUISPE, Camilo (Provisional) | 14 | C-7 | Av. Andrés A.C. bajando lado izquierdo (Lunes a Sabado) TURNO TARDE |
| | ARAPA TICONA, Julia | | C-8 | Av. Vidaurrazaga desde el Grifo J Y P. Hasta el BAY PASS. De lunes a sabado |
| | FALTA PERSONAL | | C-9 | Av. Vidaurrazaga desde el BAY PASS hasta el puente los Incas de lunes a sabado |
| 15 | LAYME PAREDEZ, Julia | 15 | A | Av. E.E.U.U. J.P.V. y Guzmán II y IV Etapa. |
| | | | B | Av. E.E.U.U. Alto de la Luna III y IV Etapa |
| 16 | HUAMANI DE BLAS, Trinidad | 16 | A | Av. E.E.U.U. Parte 13 de enero der. Satelite Grande todo satelite grande |
| | | | B | Av. E.E.U.U. Calle Mexico, J.P.V. y G. I Etapa, 13 de Enero Chavin de Huantar |
| 17 | APAZA CALCINA, Ruth | 17 | C | Av. Garcilazo de la Vega (ambos lados) frontis del cementerio, Casuarinas, S. Chico |
| 18 | CHICLOTE FERNANDEZ, Lidia | 18 | A | Av. E.E.U.U. 13 de Enero, calle Inglaterra, Los Olivos |
| 19 | GUILLEN ZUNIGA, Maribel | 19 | A | Av. Dolores Sur, J.P.V. y G. II Y III Etapa, Sta. Clara, Los Olivos, |
| | | | B | Av. Dolores Sur. Villa del Mar, Rodantes del Sur, Sta. Luordes |
| 20 | CHOQUE CHAMBI, Guillermina | 20 | A | Tasahuayo, Pueblo Libre, Amauta |
| | | | B | Malecón Dolores, Bartolome Herrera, Urb. Dolores |

| | | | | |
|----|--------------------------------|------|---|---|
| 21 | BELIZARIO QUISPE, Victoria | 21 | A | Prolg, Av. Dolores Sur, 3 de Octubre, parte Av. Caracas (Lunes) |
| | | | B | Parte de la Av. Caracas, parte Baja de Urb. Simón Bolívar (Martes) |
| 22 | SALAZAR GUZMAN, Susana | 22 | A | Parte de La Av. Caracas, parte alta de Urb. Simón Bolívar (Lunes Martes y Miercoles) |
| | PACCO CALCINA, Lourdes | 22-A | B | Av. Gustavo Begazo, la Breña, Rdo. Palma, Sta. Monica, Av. Las Esmeraldas |
| 23 | RODRIGUEZ PAUCA, Luz Marina | 23 | A | Coop. 58, Av. Internacional, Malecón Mizuri, La Cantuta |
| | | | B | Av. Lambramani, Camino Real - II y I, Sto. Domingo II, Quinta Estancia |
| 24 | PAUCA ROMAN, Audelia Matilde | 24 | A | Av. Porongoche, El Moral, Corazón de María, Sto. Domingo F.A.P. - local Coop. 58. |
| | | | B | Av. Pizarro (Mer. Total) La Castro, J.M. Polar, Dunker la Valle, Urb. Monterrico |
| 25 | LIMPE TTITO, Nilda (reemplazo) | 25 | A | Av. Pizarro Sta. Catalina, Dunas del Sur, (parte) Av. Hartley hasta el grifo la Estrella |
| | CCAMA CUNO, Dionicio | 25-B | B | Av Av. Hartley, Av. Pizarro todo Casa Blanca. |
| 26 | APAZA ROJAS, Geovanna | 26 | A | Av. Hartley, Monterrey, Sta. Elsa, (parte) de la Urb. La Melgariana, Prolg. 4 vías Ld. Der. |
| | | | B | La Melgariana (parte), Prolg. 4 Vías Ld. Isq. Coop. Daniel Alcides Carrión |
| 27 | ACERO CONDORI, Eugenia | 27 | A | Ingreso Sabandia, calle Colón, Alas del Sur. |
| | | | B | Urb. Mi Perú ambos lados, La Alborada |
| 28 | MAMANI, ANA ROXANA | 28 | A | Av. Dolores, Sta. María II, Res. Monterrico y Villa Jabiru |
| | | | B | Av. Dolres lado derecho, Prolg. Tupac Amaru, La Florida |
| 29 | QUISPE TURPO, Giovanna | 29 | C | Prolg. 4 vías desde el Ovalo los Bomberos hasta la Av. Dolores |
| 30 | ZUÑIGA MEDINA, Rosa | 30 | A | Av. Paseo de la Cultura desde la Av. Dolores hasta ovalo la Estrella - Urb. La Estrella |
| | | | B | Coop. Daniel Alcides Carrión y Pasajes (lunes - miercoles - viernes) |
| 31 | QUISPE VALDIVIA, Ada | 31 | C | PALACIO MUNICIPAL |
| 32 | ROJAS SUAÑA, Andrea | 32 | C | PALACIO MUNICIPAL y Oficina de apoyo de Rentas. Mar. Y Jue. Por 2 horas y 30 minutos |
| 33 | CHAHUA MAMANI, Flor de Maria | 33 | C | Apoyo Palacio del Deporte Lun.- Mie.- Vie.- Apoyola casa el Adulto Mayor. Mar.- Jue.- Saba. |

5.2.4. Recolección

La etapa de Recolección de los Residuos Sólidos en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, es realizada directamente por la Municipalidad con vehículos de propiedad Municipal y personal propio, en la actualidad se recolectan aproximadamente 52 Toneladas diarias teniendo un aproximado de 66,79 toneladas diarias generadas, en el distrito existe un cobertura del 78,3 % aproximadamente.

La Municipalidad cuenta con un total de 7 vehículos recolectores de tipo compactadoras de capacidad que va desde 5 m³ hasta 19 m³, además de un volquete de capacidad de 15 m³, que en su mayoría tienen más de 15 años de antigüedad a excepción de 3 compactadoras, 2 que tienen una antigüedad de 2 años, y 1 de 1 año sin embargo casi continuamente existe situaciones de emergencia en la recolección debido a que los vehículos se encuentran con desperfectos mecánicos y/o en taller de mantenimiento presentándose en ciertos casos los reclamos de los vecinos por incumplimiento de turnos y horarios de recolección produciéndose de esta manera por parte de algunos vecinos la generación de puntos críticos concluyéndose que existen deficiencias en el sistema de recolección.

Cuadro 22: Equipo De Recolección

| Equipo | Cantidad | Capacidad (m ³) | Año de adquisición | Marca | Rendimiento (km/galón) | No de Traslados hacia el lugar de disposición final durante el día |
|---------------------|----------|-----------------------------|--------------------|------------|------------------------|--|
| Camión compactador. | 1 | 12 | 1996 | Volvo-1292 | 30 | 4 |
| Camión compactador. | 1 | 19 | 2000 | Volvo 3359 | 30 | 2 |
| Camión compactador. | 1 | 19 | 2000 | Volvo | 30 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------------|---|-----|------|----------------|----|---|
| | | | | 3366 | | |
| Camión compactador. | 1 | 15 | 2008 | Chevrolet 5676 | 40 | 2 |
| Camión compactador. | 1 | 15 | 2008 | Chevrolet 5694 | 40 | 2 |
| Camión compactador. | 1 | 15 | 2009 | Chevrolet 5695 | 40 | 2 |
| Camión compactador. | 1 | 5 | 2003 | Iveco | 40 | 3 |
| Camión volquete | 1 | 15 | 1997 | Volvo 1650 | 30 | 2 |
| Camión volquete | 1 | 9 | 2001 | Nissan S/Placa | 40 | 1 |
| Motocars | 1 | 0,8 | 2008 | Strom | 50 | |
| Motocars | 1 | 0,8 | 2008 | Strom | 50 | |
| Motocars | 1 | 2 | 2003 | Piaggio | 50 | |

Cuadro 23 Programación De Las Unidades Vehiculares, Choferes Y Personal Obrero Para El Servicio De Recolección De Residuos Sólidos Mensual

| UNIDAD | TURNO | CHOFER RESPONSABLE | AYUDANTES | RUTAS | FRECUENCIA |
|----------------|--------------------|---------------------|--------------------|--|----------------------------|
| XH-6395 | MAÑANA | FREDY TORRES | ABEL GUTIERREZ | PLATAFORMA COMERCIAL ANDRÉS A. CÁCERES | LUNES A SÁBADO |
| | 04:00 A 12:45 HRS. | | LUIS PUMA | | |
| | | | FREDY VILLALTA | | |
| XH-3366 | MAÑANA | JUAN SUCLLA | ALBERTO CCORIMANYA | PUNTOS VERDES, APOYO AVELINO, OTROS | LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES |
| | 05:00 A 13:45 HRS. | | NILTON JARA | APOYO AVELINO - CERRO | MARTES Y |

| | | | | | |
|----------------|--------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------|
| | | | | JULI | SÁBADO |
| | | | | CEMENTERIO | MIÉRCOLES Y VIERNES |
| | TARDE | HUGO SEMINARIO | MILTON SAYA | LA PAMPILLA - COOP. LAMBRAMANI | LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES |
| | 13:30 A 21:30 HRS. | | MILTON CHAMBI | LAS CASUARINAS - J.P.V.Y G. | MARTES, JUEVES Y SÁBADO |
| XH-3359 | MAÑANA | TEOFILO CORONEL | EULOGIO POMA | DOLORES - TASAHUAYO | LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES |
| | | | LEONCIO QUISPE | SIMÓN BOLIVAR - RICARDO PALMA | MARTES Y SÁBADO |
| | TARDE | GONZALO CERPA | MANUEL CAPIA | PUERTA VERDE - LAS BEGONIAS - CASABELLA | LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES |
| | | | JHON MEDINA | MI PERU - 03 DE OCTUBRE - JPVYG | MARTES Y SÁBADO |
| | 13:30 A 21:30 HRS. | | | MI PERU - JPVYG | MARTES, JUEVES Y SÁBADO |
| XH-5694 | TARDE | ISIDRO FERNÁNDEZ | RICHARD CCANCAPA | EL ROSARIO - STA. CATALINA - CASABLANCA | LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES |
| | | | FREDY APAZA | ALTO DE LA LUNA - COOP 58 - RESID. MONTEERRICO | MARTES, JUEVES Y SÁBADO |
| XH-1650 | MAÑANA | ALEJANDRO BAUTISTA | LEONCIO RAYME | MERCADOS | LUNES |
| | | | CLAUDIO GARCÍA | OPERATIVOS | MARTES A VIERNES |
| | | | WILBER MERMA | PUNTOS VERDES | MARTES A VIERNES |
| | | | BORIS HUANCCO | APOYO AVELINO | SÁBADO |
| | | | JOSE M. CURRO | RECOLECCIÓN DE BOLSAS DE RECICLAJE ZONA PILOTO | SÁBADO |
| | | | RETÉN (UN VIAJE) | MARTES A VIERNES | |
| | TARDE | ALVARO ROSALES | PEDRO LAYME | PLATAFORMA COMERCIAL ANDRÉS A. CÁCERES | LUNES A SÁBADO |
| | | | ESTEBAN BENDITA | | |
| | JHON HUAMÁN | | RETÉN DE RUTA EN CASOS DE EMERGENCIA | | |
| | RENZO ORTIZ | | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| | | | ADOLFO QUISPE | | |
| XH-5676 | RETÉN | DE TURNO | CON EL CHOFER DE TURNO | EL QUE CORRESPONDÍA AL VEHÍCULO DE TURNO A CUBRIR | LUNES A SÁBADO |
| XH-1292 | MAÑANA | FAUSTINO TTITO | JUAN YUCRA | PUNTOS CRÍTICOS, APOYO PARQUES Y OTROS | LUNES A SÁBADO |
| | 05:00 A 13:45 HRS. | | SATURNINO HUANCA | PUNTOS CRÍTICOS, CALLEJONES TASAHUAYO | MARTES Y SÁBADO |
| | MAÑANA | SEGÚN PROGRAMACIÓN DOMINICAL | SEGÚN PROGRAMACIÓN DOMINICAL | VILLA MÉDICA - LAS MORAS - MCDO. TOTAL | LUNES, MIERCOLES Y VIERNES |
| | 04:00 A 11:45 HRS. | | | PRINCIPALES AVENIDAS, APOYO AVELINO Y OTROS PUNTOS CRÍTICOS | DOMIGO |
| IVECO S/P | MAÑANA | ANTENOR CONDORI | ELMER FLORES | AVENIDAS, PUNTOS CRÍTICOS, RECOJO DE CILINDROS Y OTROS | LUNES A SÁBADO |
| | 05:00 A 13:45 HRS. | VÍCTOR FERNÁNDEZ | | | |
| MOTOKAR | MAÑANA | VÍCTOR FERNÁNDEZ | | PLATAFORMA COMERCIAL ANDRÉS A. CÁCERES | MARTES A DOMINGO |
| PIAGGIO S/P | 7:30 A 15:45 | ANTENOR CONDORI | -- | | |
| MOTOKAR | MAÑANA | ESAU HUISA | -- | AVENIDAS, CILINDROS, OPERATIVOS | LUNES A SÁBADO |
| MCG 18001 | 05:00 A 13:45 HRS. | | | | |
| MOTOKAR | RETÉN DE MOTOKAR | DE TURNO | -- | AVENIDAS, CILINDROS, OPERATIVOS | LUNES A SÁBADO |
| MCG 18002 | | | | | |
| NOTA: LOS CHOFERES, AYUDANTES O RUTAS DESTINADOS A CADA UNIDAD PODRÁN SER VARIADOS DE ACUERDO A NECESIDAD URGENTE PARA CUBRIR CONTINGENCIAS NO CONTEMPLADAS EN LA PRESENTE PROGRAMACIÓN, O EN ATENCIÓN A EVALUACIONES O MODIFICACIONES NECESARIAS PARA MEJORAR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESÍDUOS SÓLIDOS. | | | | | |

5.2.5. Transporte

El transporte de los Residuos Sólidos del distrito se realiza con la flota de vehículos descrita anteriormente, trasladándose los mismos al botadero informal llamado zorro negro en el distrito de Chiguata a unos 10 km de distancia, realizando los mismos, según rol de turnos, de 2 a 4 viajes según corresponda, el principal problema en la etapa de transporte consiste en el mal estado de las vías de acceso al botadero que generan el constante deterioro de los vehículos recolectores y su ingreso al taller de mantenimiento por desperfectos mecánicos, siendo la capacidad diaria de recolección mayor a

52 toneladas, por motivos de mantenimiento y vehículos inoperativos, se convierte la etapa de recolección y transporte en deficiente.

5.2.6. Aprovechamiento y Reciclaje

En el distrito de José Luis Bustamante y Rivero no se realiza el Reaprovechamiento y tratamiento formal de los residuos sólidos existiendo la segregación de los mismos en el botadero, en condiciones inadecuadas que atentan contra la salud de los recicladores informales, existiendo un proyecto piloto a nivel de recolección de residuos plásticos en algunas urbanizaciones del distrito por parte de la municipalidad provincial, llegando al nivel de recolección y colocación en el mercado, existiendo deficiencias en la mencionada propuesta al no existir continuidad ni ciclo completo en el tratamiento de los residuos recolectados.

5.2.7. Transferencia

En lo que se refiere a la etapa de transferencia en el manejo de los Residuos sólidos actualmente en Arequipa no existe una planta de transferencia en operación, sin embargo la Municipalidad Provincial de Arequipa tiene un avance importante en su construcción.

5.2.8. Disposición Final

Con respecto a la presente etapa, en la ciudad de Arequipa no existe actualmente un Relleno Sanitario de acuerdo a las exigencias establecidas por ley estando en proyecto la propuesta de Relleno Sanitario en Quebrada Honda, esta ubicación se encuentra a una distancia aproximada de 28 km del distrito de José Luís Bustamante y Rivero, por lo tanto en la actualidad la disposición final se realiza en el botadero de Zorro Negro en el Distrito de Chiguata, a unos 10 km de distancia, con la evidente contaminación del ambiente, permitiéndose

en la zona la segregación informal, que afecta a la salud de las personas que trabajan en la mencionada actividad, no existiendo por parte de nuestro distrito una adecuada disposición final de los residuos sólidos.

5.3. Aspectos Poblacionales e Institucionales.

5.3.1. Percepción de la Institución

La municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, no realizó hasta la actualidad algún tipo de encuesta sobre la generación, segregación y Almacenamiento de los residuos sólidos dentro de su institución pública. Las percepciones detalladas a continuación fueron obtenidas de las encuestas realizadas en el estudio de caracterización a la población que participo.

5.3.1.1. De la Generación de Residuos Sólidos

- Problemas

La población no está capacitada para realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos que generan a diario en viviendas y centros comerciales. Siendo el mayor problema del distrito la Plataforma Comercial Andrés Avelino Cáceres ya que generan grandes cantidades de residuos de todo tipo (orgánicos, inorgánicos, peligrosos entre otros).

5.3.1.2. Segregación

- Problemas

Falta capacitación e interés para realizar esta tarea en viviendas, centros educativos, instituciones públicas y privadas, y centros comerciales.

5.3.1.3. Almacenamiento

- Problemas

En las avenidas, calles, urbanizaciones y parques del distrito no hay suficientes depósitos para el almacenamiento temporal de los residuos, y los depósitos existentes son inadecuados para esta tarea. Un caso similar sucede en la Plataforma Comercial Andrés Avelino Cáceres ya que los depósitos existentes no son de la capacidad adecuada.

5.3.2. Percepción de la Población

Para la realización del diagnóstico del distrito de José Luis Bustamante y Rivero, se encuestó a personas mayores de 17, siendo las personas en el rango de 20 a 50 años las más dispuestas a colaborar, de las encuestas realizadas se tienen los siguientes datos:

Gráfico N° 2: Diferencias entre RRSS y Basura



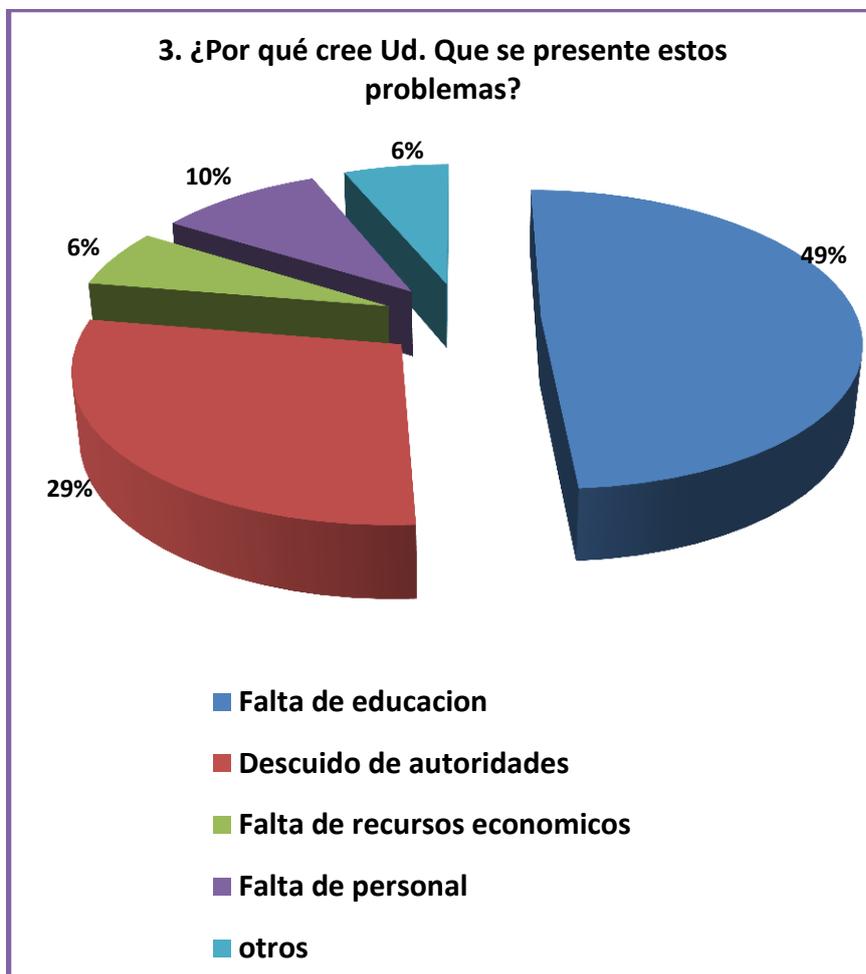
El gráfico muestra que la gran mayoría de la población 76 % del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, ésta informada sobre la diferencia de residuos sólidos y basura.

Gráfico N° 3: Problemas con respecto al servicio de limpieza



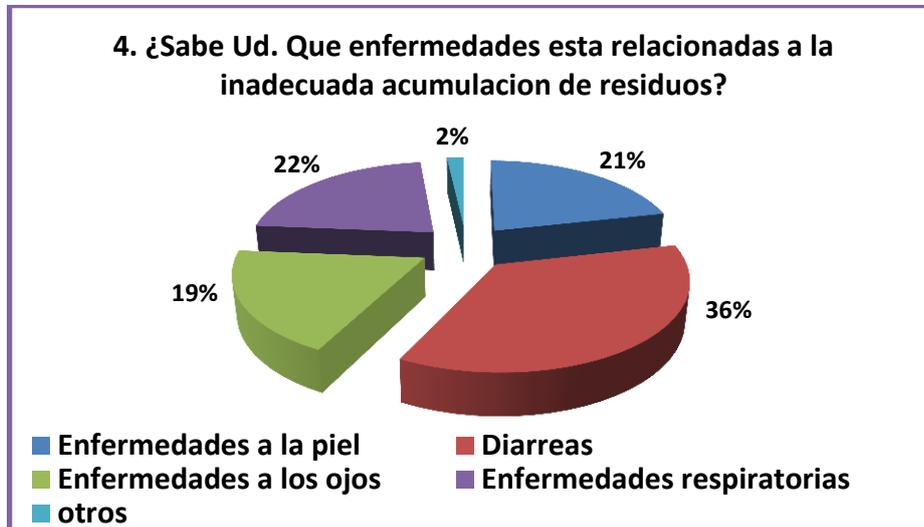
El 30 % de la población indica uno de los problemas de limpieza pública es por inexistencia de tachos de basura, EL 29 % de que la gente arroja los residuos a la calle, el 14 % indica que los vehículos recolectores no pasa regularmente, el 10% respondió de que no se hace reciclaje, el 6% manifestó que no se cuenta con un relleno sanitario, otros 7% indico diversos problemas como: maltrato de los trabajadores hacia los ciudadanos, quemar de basura por la noche, no pasan domingos ni feriados y muchos perros en las calles.

Gráfico N° 4: ¿Por qué se presentan estos problemas?



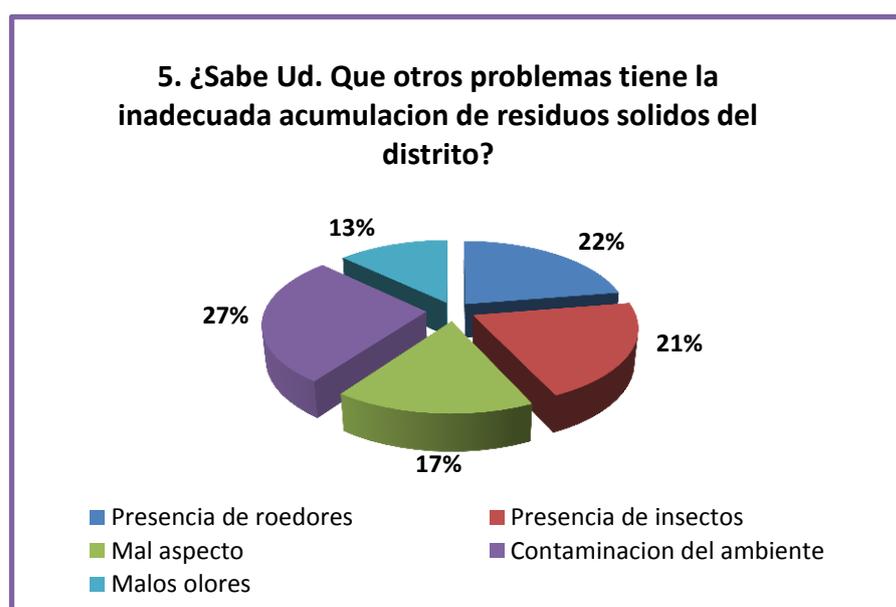
Este grafico muestra, desde la óptica del poblador, a los responsables de la ineficiente situación actual del servicio de limpieza. Un 49 % coincidió que el principal responsable de los problemas es la falta de educación. 29 % coincidió en el descuido de autoridades. 10 % coincidió en que el problema era la falta de personal. 6% consideró que el problema era la falta de recursos económicos y otro 6% dio diversas respuestas como: falta de unidades para el servicio de limpieza, zonas de difícil acceso.

Gráfico N° 5: Que enfermedades esta relacionadas a la inadecuada acumulación de residuos



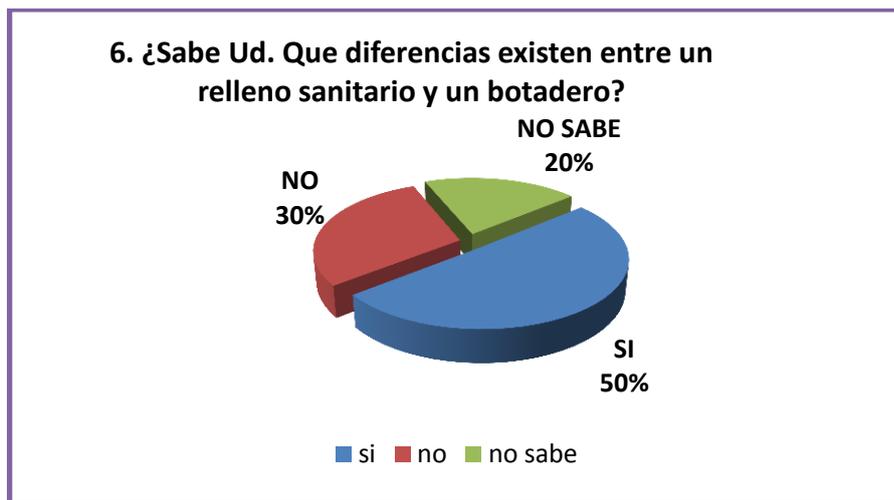
Un 36 % respondió diarreas. Otro 22 % respondió enfermedades respiratorias. 21 % respondieron enfermedades a la piel. 19 % respondieron enfermedades a los ojos. Un mínimo porcentaje (2 %) otros.

Gráfico N° 6: Que otros problemas tiene la inadecuada acumulación de residuos sólidos del distrito



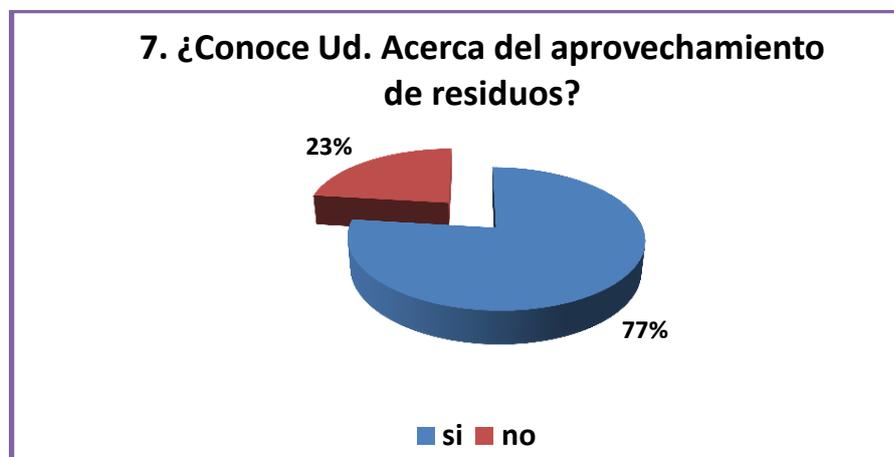
Un 27 % indico la contaminación ambiental. 22 % relacionó la presencia de roedores. 21 % lo relacionó con la presencia de insectos. 13 % relacionó con malos olores y un 17 % se refirió al mal aspecto que estos causan.

Gráfico N° 7: ¿Qué diferencias existen entre un relleno sanitario y un botadero?



La mayoría (50 %) sí diferencia entre un relleno sanitario y un botadero. El 20 % no sabía la diferencia y tenía una idea equivocada al respecto. El 30% de los encuestados no sabían nada acerca de relleno sanitario y por ende no conocían la diferencia.

Gráfico N° 8: ¿Conoce Ud. Acerca del aprovechamiento de residuos?



La mayoría (77 %) sí tenía noción del aprovechamiento de los residuos. Es decir saben que estos tienen valor en el mercado o que a partir de estos se pueden generar productos con valor monetario.

5.3.3. Programas de manejo de RRSS con la población.

Los programas de manejo de residuos sólidos serán un conjunto de instrumentos, normas y procesos que procuran la defensa, conservación y mejoramiento de la calidad ambiental. Tendrá características propias que dependerán de numerosos factores como el tamaño de la población, la capacidad de movilización de recursos, la adaptación a las normativas vigentes, la inclusión de los actores sociales involucrados, la motivación de la comunidad para participar activamente, entre otros.

- **EDUCACION AMBIENTAL PARTICIPATIVA**

Los especialistas en ambiente y reciclaje sostienen que las campañas de comunicación educacional respecto a la protección del medio ambiente de nada sirven si son elaborados desde la administración pública y no existe del lado de la comunidad una comprensión racional del tema.

La educación ambiental por lo tanto, debe ser un proceso integrador, dirigido a desarrollar una población consciente y preocupada por los problemas que generan sus hábitos. Dicho proceso no debe ser sólo teórico, sino fundamentalmente práctico y motivador para promover en los individuos los cambios necesarios para solucionar los problemas presentes y prevenir los futuros.

En este marco, se buscará que las instituciones educativas junto a todas las organizaciones de la sociedad, incluidas las empresas, asuman responsabilidades en el proceso educativo que supone mejorar la calidad de vida de una comunidad. Así, tanto los alumnos en las escuelas como el personal encargado de la recolección de residuos, los empresarios, los

comunicadores, etc., aprenden y construyen la propuesta que involucra al conjunto de la población.

Las conductas sustentables sobre las que se trabajará incluyen la entrega de los residuos seleccionados y en horarios correctos, un consumo más responsable, la práctica solidaria de entregar los residuos seleccionados a los recicladores formales, etc.

- **MOVILIZACION COMUNITARIA**

Es importante identificar a los diferentes actores que participan en el ciclo global de los residuos de un municipio, y básicamente podemos encontrar a cuatro: la comunidad, el gobierno local, las empresas y el Estado. Mientras que los tres primeros deben actuar dentro de un marco legal que supera su nivel de decisión, el Estado provincial y nacional puede brindar los incentivos para que las iniciativas privadas o municipales participen en el manejo integral de los residuos.

La comunidad como principal eslabón (incluyendo en esta a las organizaciones no gubernamentales con sus aportes organizativos, capacidad de formación y movilización de recursos), deberán encontrar la forma de incidir en la organización de las acciones tendientes a lograr una gestión adecuada de los residuos sólidos. Pero su función deberá además ampliarse a vigilar y asegurar el funcionamiento de los programas del gobierno y una prestación de servicios más eficiente e inclusiva, menos costosa y burocrática.

- **RECUPERACION Y SANEAMIENTO**

Mientras que la recuperación de elementos de los desechos tiene el objetivo de limitar el consumo de materias primas naturales y de energía en la producción, sustituyéndolas por materiales recuperados y disminuyendo la cantidad a ser eliminada en un sitio de disposición final, el saneamiento

apunta a solucionar los actuales focos de contaminación existentes y a evitar se sigan produciendo nuevos. La inclusión de aquellos actores que tradicionalmente viven de la comercialización de los desechos debe ser considerada una de las bases del sistema.

5.3.4 Manejo de los Residuos Sólidos no Municipales.

En las instituciones de salud del distrito de José Luis Bustamante y Rivero, ya sea ESSALUD o MINSA se realiza la separación de residuos biocontaminados en depósitos especiales, así como los residuos punzo cortantes son colocados en contenedores especiales (galoneras con un rotulo de materiales punzocortantes), los cual son incinerados por el ministerio de salud quienes le dan la adecuada disposición final según Norma Técnica R.M. N° 217 - 2004/MINSA. Por otra parte los residuos generados por los centros privados de salud como tópicos, centros dentales, farmacias y boticas etc. generalmente disponen sus residuos en la compactadora municipal.

6. Conclusiones

La Municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero tiene como meta, convertirse en un Distrito amigable con el ambiente ofreciendo una oportunidad para emprender un proceso de mejoramiento progresivo del manejo de los residuos sólidos. Además, este servicio debidamente implementado y organizado, tendrá un efecto positivo en la gestión ambiental urbana del Distrito.

Los encargados del área de servicio a la ciudad de la municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero han demostrado conocer los temas relacionados con el quehacer cotidiano del servicio de limpieza pública, pero en general, las

municipalidades prestan poco interés en desarrollar planes o medidas de solución a los problemas de residuos Sólidos.

Los registros de información acerca de residuos sólidos son muy escasos, haciendo de esta forma difícil la tarea de tomar decisiones sobre bases más sólidas y monitorear posibles avances en la prestación del servicio.

Aun, los procedimientos e instrumentos de gerenciamiento y administración, presentan muchas deficiencias, lo que lleva a la falta de información y planes de optimización del servicio de limpieza pública. Igualmente, la capacitación y motivación del personal es un tema de alta prioridad que merece mayor atención.

7. Recomendaciones

Todo lo que se pueda desarrollar en este documento conllevara a una mejora en la calidad de vida de la población:

- ✓ Se necesita capacitar al personal de limpieza pública en aspectos técnicos y operativos con énfasis en la gestión integral de residuos sólidos, y/o algún otro mecanismo mucho más eficiente, así como diseño de programas de educación ambiental y participación ciudadana.
- ✓ Implementar instrumentos y procedimientos de gerenciamiento y administración del servicio de limpieza pública más adecuado, incluyendo un plan de prevención y mantenimiento de las unidades recolectoras.

- ✓ Realizar talleres con los funcionarios y trabajadores de la municipalidad para conocer los problemas relacionados a los residuos sólidos municipales.
- ✓ Motivar al personal desarrollando estrategias de estímulo y programas sostenidos de capacitación operativa y en bioseguridad.
- ✓ Eliminar los puntos críticos de acumulación de residuos sólidos como base para campañas de concientización ambiental de la población.
- ✓ Coordinar con los grandes generadores de residuos sólidos municipales y no municipales para evaluar colectivamente las posibles mejoras del servicio de limpieza pública, incluyendo en este proceso una revisión de las tarifas.
- ✓ Implementar programas de educación y sensibilización ambiental.

Capítulo II

Plan De Manejo Ambiental De Residuos Sólidos

8. Presentación

El PMARS del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero es un instrumento base para consolidar una serie de acciones de mejoramiento del servicio de limpieza pública, que se viene desarrollando en el proceso de implementación del proyecto Manejo Sostenible de los Residuos Sólidos del Distrito. Esto permitirá contrarrestar los impactos negativos en la salud y el ambiente.

Las acciones que se proponen en el PMARS inicialmente se ejecutaran considerando aspectos coyunturales, sin embargo no se perderá de vista la perspectiva del mediano y largo plazo. Por este motivo, las estrategias de operación del PMARS se ira ajustando conforme se vayan desarrollando las actividades y el escenario local vaya cambiando.

Una de las aplicaciones más importantes del PMARS es que este se constituya en un instrumento de gestión financiera, negociación y concertación entre los diferentes actores involucrados en el manejo de residuos sólidos. El PMARS servira para consolidar la participación activa de la población organizada, los comercios, los centros educativos, los trabajadores del área de limpieza pública, entre otros, para hacer que el manejo sostenible de los residuos sólidos de la ciudad se vuelva una realidad.

Dentro de las mayores preocupaciones de las autoridades municipales, respecto al manejo de residuos sólidos, se tienen los temas de Participación de la Población y Educación Ambiental, ya que un adecuado comportamiento de la población contribuirá a mejorar la limpieza de la ciudad. Así mismo, es importante señalar que Distrito de José Luis Bustamante y Rivero posee un gran potencial para el desarrollo económico, lo cual ofrece una valiosa oportunidad para mejorar ampliamente la calidad de vida del Distrito.

9. Marco Legal

Cuadro N° 24: Marco Legal

| Marco Legal | |
|---|---|
| ✓ Ley 27293 | Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública: Artículo 6°.- Los Proyectos de Inversión Pública se sujetan a las siguientes fases: Pre inversión, Inversión y Pos inversión. |
| ✓ Resolución Directoral N° 005-2005-EF/68.01 | Incorporación de Gobiernos Locales al SNIP |
| ✓ Decreto Legislativo N° 776 | Ley de Tributación Municipal |
| ✓ Decreto Supremo N° 156-2004-EF | Tuo Ley de Tributación Municipal |
| ✓ Ley 28245 | Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental |
| ✓ Ley 27314 | Ley General de Residuos Sólidos |
| ✓ Decreto Legislativo 1065 | Modifica la Ley General de Residuos Sólidos |
| ✓ Ordenanza 016-1999 MDJLBYR | Limpieza Pública |
| ✓ Ordenanza 184 MDJLBYR | Aprueba la Creación de la Comisión Ambiental Municipal, el Diagnóstico Ambiental Local y el Sistema Local de Gestión Ambiental. |
| ✓ Ordenanza 194 MDJLBYR | Aprueba el Plan de Acción Ambiental Local al 2021 y la Agenda Ambiental Local 2009-2010 |
| ✓ Ordenanza 244-2004 Municipalidad Provincial de Arequipa | Aprueba Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos de la provincia de Arequipa |

| | |
|--|--|
| <p>✓ Ordenanza 0144-MDJLBYR del 2007</p> | <p>Plan Urbano Distrital 2005-2015 del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero</p> |
|--|--|

Decreto Supremo N° 156-2004-EF. Las tasas por servicios públicos o arbitrios, son las que se paga por la prestación o mantenimiento de un servicio público individualizado en el contribuyente. Se calculan en función del costo efectivo del servicio a prestar, sujeto a los criterios de racionalidad que permitan determinar el cobro exigido por el servicio prestado, basado en el costo que demanda el servicio y su mantenimiento, así como el beneficio individual prestado de manera real y/o potencial.

Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos; incrementar la calidad y cobertura de los servicios de residuos sólidos implantando la recolección selectiva; reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos; valorizar la materia orgánica de los residuos sólidos a través de medios eficaces de tratamiento; y disponer en forma segura, sanitaria y ambientalmente aceptable los residuos sólidos no aprovechados.

CONTEXTO LOCAL:

Mediante la Ley N° 26455 aprobada el 23 de mayo de 1995 y publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 25 de Mayo de 1995, se crea el Distrito de José Luís Bustamante y Rivero, en la Provincia y Departamento de Arequipa, siendo Capital del Distrito el núcleo urbano “Ciudad Satélite”. Se ubica a una altitud de 2 310 msnm, entre los meridianos 16°25’4” de Latitud Sur y 71°31’48” de Longitud Oeste, posee una extensión territorial de 11,06 Km².

La presente propuesta se encuentra dentro de los objetivos de Plan de Acción Ambiental Local del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero al 2021, en donde se plantea la necesidad de realizar un manejo adecuado de residuos sólidos municipales en el distrito, que contemple desde la generación hasta la disposición final.

En el año 2002, la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, a través de una consultora elaboró lo que entonces se denominó Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, para el periodo 2003-2006, que contó con 7 ejes temáticos.

En el año 2008 se elaboraron participativamente los instrumentos de gestión ambiental del distrito, los que fueron aprobados por Ordenanzas; el Plan de Acción Ambiental Local, considera el objetivo específico: Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

En la actualidad según Ordenanza N° 194 –MDJLBYR se da por aprobado la actualización del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos.

10. Definición del Alcance del Plan De Manejo De Residuos Sólidos

10.1 Identificación del Área Geográfica y Período de Planeamiento

El área geográfica comprendida en el PMARS, tiene un alcance a nivel de todo el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, el cual comprenderá todas las etapas de manejo adecuado de los residuos sólidos.

La municipalidad provincial de Arequipa va a contar con una planta de transferencia y un relleno sanitario a nivel provincial, debido al cual los residuos generados en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero se transportaran a dicha planta de transferencia que estará ubicada en la vía de evitamiento s/n distrito de cerro colorado y el relleno sanitario se ubicara en el distrito de yura.

El período de planeamiento de largo plazo del PMARS es de 10 años, por cuanto se tendrá que realizar en dos oportunidades la adquisición de nuevas unidades de recolección ya que estas tienen una vida útil de 05 Años.

La puesta en marcha del PMARS exigirá un planeamiento de corto plazo (0 a 2 años) detallado con definición clara de las responsabilidades inter-institucionales, orientado a cumplir con los objetivos del Mediano plazo y largo plazo.

10.2 Selección de los Tipos de Residuos que se Considerarán

Los residuos sólidos que se atenderán en el PMARS son los que caracterizados y tipificados como residuos sólidos Municipales, en los que están comprendidos principalmente:

- Residencial y domiciliario
- Comercial (Mercados, oficinas, almacenes, restaurantes, hoteles y otros)
- Institucional (Universidad, colegios, escuelas, nidos, oficinas públicas y privadas y otros)
- Industria (Pequeñas industrias)
- Barrido de vías y áreas públicas
- Malezas de parques y jardines, cementerio

Como se sabe, la municipalidad del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero no necesariamente manejan los tipos de residuos indicados, desafortunadamente por necesidad se ven obligados a incluir dentro de sus actividades el manejo de los residuos sólidos que no son de su competencia, como los provenientes de establecimientos de salud, los que ponen en serio riesgo la salud de la población.

Cabe mencionar, que la tendencia del ordenamiento institucional y legal del sector de residuos sólidos, dispone que los generadores de residuos del ámbito no municipal (industrias, establecimientos de salud, etc.) se deban responsabilizar por el manejo de sus residuos, en coordinación con la autoridad municipal. Tal es el caso de los residuos de actividades de construcción y saneamiento cuya responsabilidad le compete al Ministerio de Vivienda y Construcción.

10.3 Establecimiento del Nivel del Servicio que se Desea Alcanzar

Se definen en los siguientes puntos:

- Recolección y disposición final del 100% de los residuos sólidos municipales.
- Prestación y administración eficiente del servicio con la participación activa de la población y la Municipalidad.
- Promover el reaprovechamiento de residuos sólidos que puedan ser reciclados y/o procesados para la elaboración de un producto con valor agregado.

10.4 Definición de los Objetivos y Metas

10.4.1 Objetivos Estratégicos

Para el manejo adecuado de los Residuos Sólidos en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero se plantean los siguientes objetivos:

10.4.1.1 A nivel Institucional

Reforzar los mecanismos de concertación inter-institucional e involucramiento de esfuerzos entre actores vinculados al Sistema de Gestión

de R.S., a fin de que la permanencia y continuidad del PMARS sea sostenible en el tiempo.

10.4.1.2 A nivel Técnico Operativo

Fortalecer las capacidades de las municipalidades, en cuanto, a su capacidad operativa, gerencial y financiera para lograr una adecuada prestación del servicio de limpieza pública.

10.4.1.3 A nivel organizacional y de participación ciudadana

Sensibilizar y educar a los diferentes grupos de interés de la población del Distrito en asuntos ambientales, 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 de los gobiernos locales

10.4.2 Metas Estratégicas

10.4.2.1 Metas A Nivel Institucional

Consolidar el Grupo de Trabajo de Residuos Sólidos del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, así como de las redes vecinales, escolares, y a instituciones públicas y privadas como un referente para acciones de carácter Regional y Nacional.

Aprobado el PMARS asegura su implementación con una amplia participación de las instituciones integrantes del Comisión Ambiental Municipal (Grupo de Trabajo de Residuos Sólidos) del Distrito de J. L. Bustamante y Rivero.

10.4.2.2 Metas A Nivel Técnico Operativo

Lograr una cobertura del 100% de recolección de residuos sólidos en todas las zonas incluidas en el PMARS.

Transportar el 100% de los residuos sólidos recolectados No Reciclables a la planta de transferencia de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

Demostrar la factibilidad técnica y económica del reaprovechamiento y/o minimización de residuos sólidos, y masificar su práctica en condiciones de formalidad.

Lograr la sostenibilidad financiera del servicio de limpieza pública, con amplia participación del sector público.

10.4.2.3 Metas A Nivel Organizacional Y De Participación Ciudadana

Promover el Reaprovechamiento de Residuos Orgánicos, a través de la implementación de una Planta Compostera.

Desarrollar un programa de educación ambiental formal y no formal que desarrolle conciencia ambiental en los ciudadanos, con énfasis en la reducción de la generación de los residuos que se producen en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero.

Reducir la generación de residuos inorgánicos, a nivel de instituciones públicas y privadas.

Generar corrientes de opinión pública entre pobladores del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero favorable a la reducción, reciclaje y rehúso de los residuos.

11. Identificación y Evaluación de Alternativas de Corto, Mediano y Largo Plazo

Antes de proponer las alternativas para la óptima ejecución del PMARS, es de suma importancia tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Facilitar mecanismos de control social:

Es preciso la formación de grupos sociales (juntas vecinales, comités escolares, etc.) en el distrito. Puesto que la municipalidad no puede asumir medidas de control y fiscalización.

Promover la participación de los agentes generadores de residuos sólidos:

Para optimizar el manejo de Residuos Sólidos es importante promover la participación de los pobladores, instituciones educativas y de salud, centros comerciales, etc.

Diversificar las tecnologías de manejo de residuos sólidos:

El almacenamiento y recolección de residuos sólidos se debe realizar empleando distintas modalidades operativas, tanto para cubrir las demandas de la plataforma de Andrés Avelino Cáceres, como de las áreas residenciales, optimizando el esquema actual (p.ej.: mejorar rutas, recolección no convencional en zonas de difícil acceso, recolección selectiva de residuos de mercados, domicilios, centros educativos, empresas, etc.).

Estimular acciones concertadas inter-institucionales a nivel distrital:

Siguiendo con las acciones promovidas por la municipalidad es necesario reforzar la estructura de coordinación y acción inter-municipal, que permita optimizar el uso de los recursos locales.

Mejorar la capacidad gerencial, administrativa y financiera:

Las municipalidades están demostrando una gran voluntad de mejorar el servicio de limpieza pública, lo cual implica nuevos desafíos gerenciales, administrativos y financieros. Este tema debe ser consolidado a través de la capacitación y sensibilización del personal edil en su conjunto, además de implementar algunos instrumentos de gerenciamiento básicos (p.ej.: manual de roles y funciones, plan de mantenimiento de unidades de recolección, mecanismos de recaudación, sistemas de costos del servicio, evaluación y monitoreo, etc.).

Estimular la participación de proveedores privados:

Identificar e instalar pequeñas y medianas empresas para transferir la ejecutoria de determinados componentes del servicio de limpieza pública (p.ej.: recolección, barrido, disposición final), concentrando la acción edil en acciones de gerenciamiento y fiscalización.

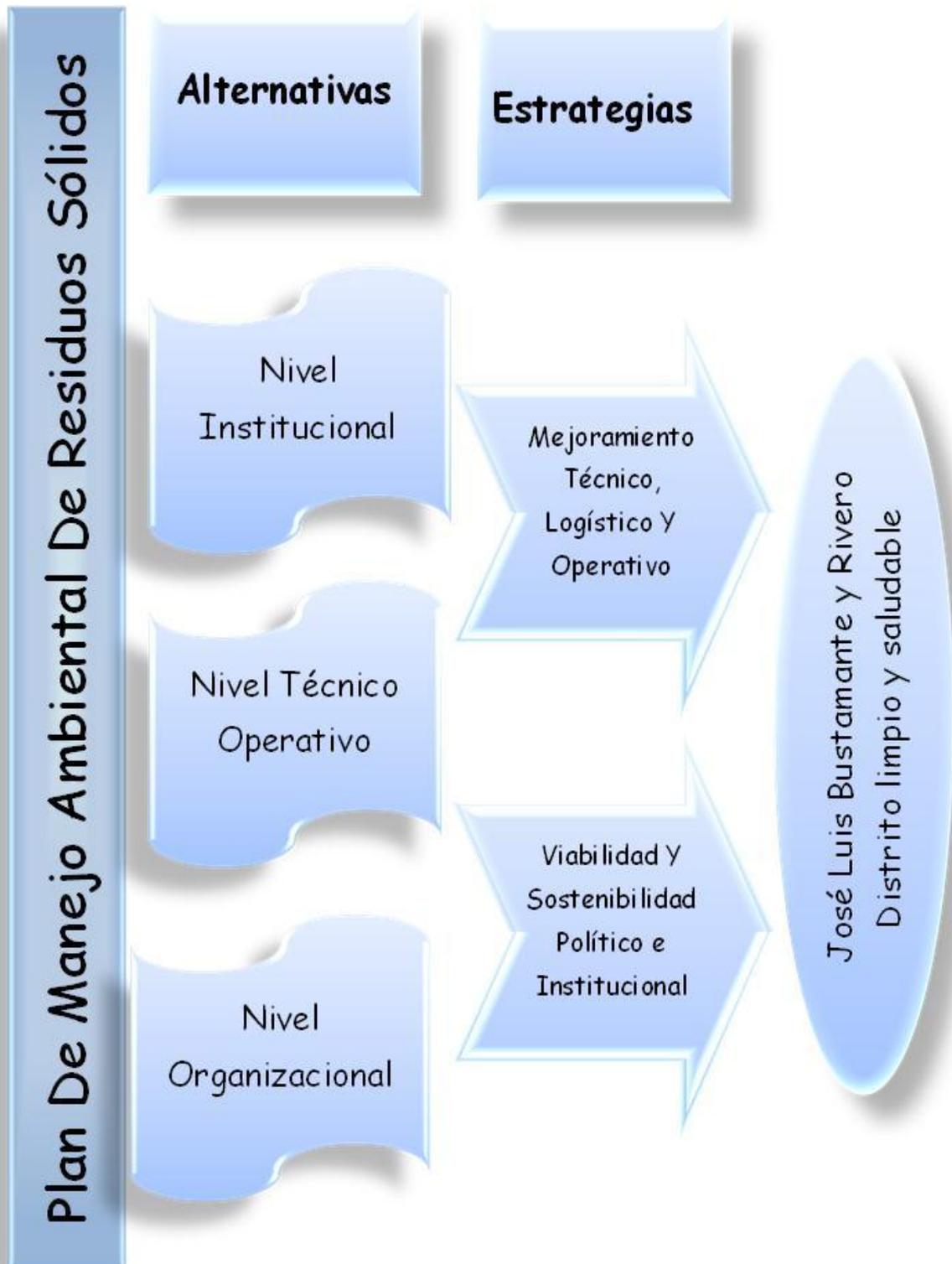
Las Alternativas de puesta en marcha en corto, mediano y largo plazo:

Las alternativas que se presentan se han formulado considerando 3 campos de acción. El primero, en el nivel institucional, el segundo en el nivel técnico-operativo y el tercero, en el nivel organizacional.

Las alternativas en estos campos de acción se han cruzado con las estrategias la primera de viabilidad y sostenibilidad político e institucional y la segunda de mejoramiento técnico, logístico y operativo. Y se ha desarrollado la implementación en el corto y mediano plazo y largo Plazo.

El siguiente cuadro esquematiza la idea propuesta, en el cual se han incluido los 2 elementos básicos de la estrategia.

Cuadro: Esquema del PMARS y su estrategia de focalización de corto mediano y largo plazo



11.1. Alternativas a nivel institucional

| Alternativas / Años | Costo Aproximado | | | | | | | | | | Costo Aproximado S/. X Año |
|--|------------------|---|---------------|---|---|-------------|---|---|---|----|----------------------------|
| | Corto plazo | | Mediano plazo | | | Largo plazo | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Elaborar el Plan de trabajo de RR.SS (CAM). | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | ----- |
| Promover la Participación Ciudadana mediante la Planificación y Desarrollo de actividades. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 2200 |
| Actualización y aplicación de la Ordenanza Municipal de reglamentación de los RSU. | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ----- |

11.2. Alternativas a nivel Técnico Operativo

| Alternativas / Años | Costo Aproximado | | | | | | | | | | Costo Aproximado S/. X Año |
|--|------------------|---|---------------|---|---|-------------|---|---|---|----|----------------------------|
| | Corto plazo | | Mediano plazo | | | Largo plazo | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Elaboración del Manual Operativo de todas las etapas de manejo de residuos sólidos. | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14000,00 |
| Capacitación constante al Personal de Limpieza Pública. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 590,00 |
| Identificar los principales generadores de Puntos Críticos. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 700,00 |
| Instalación y renovación de contenedores Tipo Basculante en Mercados de la Plataforma Comercial A. A. Cáceres y Reducir Centros de Acopio. | X | - | - | X | - | - | X | - | - | X | 12000,00 |
| Instalación de Depósitos Rotulados (Orgánicos, Inorgánicos y No Reciclables en puntos estratégicos de Av. Calles y Mercados. | X | - | - | X | - | - | X | - | - | X | 9600,00 |
| Promover y fomentar la Formalización de Recicladores. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 2500,00 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
| Instalación de planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos (Compost). | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | 915485,00 |
| Instalación de planta de Clasificación de Residuos Inorgánicos. | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | 1178480,00 |
| Operación y mantenimiento de las plantas de reaprovechamiento de Residuos Inorgánicos y Orgánicos. | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 258589,78 |
| Adquisición y Renovación de Vehículos Compactadores con Sistema Basculante, Volquetes, y Motokar. | X | - | - | - | - | X | - | - | - | - | 2878000,00 |
| Disponer los RR.SS en la Planta de Transferencia y/o Relleno Sanitario de la MPA. | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 394129,11 |

11.3. Alternativas a nivel organizacional y de participación ciudadana

| Alternativas / Años | Costo Aproximado | | | | | | | | | | Costo Aproximado S/. X Año |
|---|------------------|---|---------------|---|---|-------------|---|---|---|----|----------------------------|
| | Corto plazo | | Mediano plazo | | | Largo plazo | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Campañas de Educación Ambiental a la Comunidad para disminuir el uso de Bolsas Plásticas. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 1650,00 |
| Campañas de sensibilización para la erradicación de puntos críticos de acumulación de basura. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 900,00 |
| Programa de Difusión y Comunicación masiva (radio, tv). | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 8150,00 |
| Campañas de Sensibilización al Pequeño, Mediano y Gran Empresario. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 850,00 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|
| Sensibilización Vivienda a vivienda, centros comerciales, instituciones educativas, para la Segregación de RSU (orgánicos, inorgánicos y no reciclables). | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 2200,00 |
| Campañas de recolección selectiva de residuos sólidos en viviendas y centros comerciales. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 18000,00 |
| Programas de sensibilización y educación al sector público, privado. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 1200,00 |
| Desarrollo de estrategias y Acuerdos Interinstitucionales para la gestión de residuos sólidos. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 200,00 |
| Campañas de Sensibilización y Manejo adecuado de Residuos de Centros de Salud. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 520,00 |
| Campañas de capacitación y sensibilización a Autoridades, Funcionarios y Personal de Limpieza Pública. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 1100,00 |
| Sensibilización tributaria. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 1560,00 |

12. Estrategias

Las estrategias que se presentan se han formulado considerando los aportes y expectativas de las autoridades municipales, así como la comisión ambiental municipal, con la finalidad de garantizar la adecuada implementación del PMARS

Como estrategia de implementación del presente proyecto se definen los siguientes aspectos:

12.1. Institucionalidad y Concertación

Es indispensable fomentar la conjunción de esfuerzos interinstitucionales de todas las instituciones que trabajan el tema ambiental, las mismas que deben actuar con la finalidad de fortalecer y complementar las acciones propuestas.

Es posible desarrollar sinergias en la Gestión de residuos, considerando el interés de los actores locales por resolver estos problemas, a partir de esto se promueve la concertación entre las organizaciones locales y los agentes externos. La municipalidad distrital de José Luis Bustamante y Rivero será el eje central de la convocatoria e iniciativa por promover y conformar formas de organización, coordinación y participación en el ámbito local, entre instituciones públicas, privadas y organizaciones funcionales. Se buscará fortalecer el Comité Técnico de Residuos Sólidos de la comisión ambiental municipal.

Al ser la municipalidad el eje, se buscará su fortalecimiento en todo el proceso, así como que se constituyan en el actor principal en cada acción que se realice, teniendo en cuenta que es la Municipalidad la responsable de la prestación de este servicio y que puede delegar la operación del mismo en el sector privado (empresas) que se encargarán de atender aquellas áreas no atendidas de forma regular.

12.2. Desarrollo de Instrumentos Legales

Se considera este aspecto debido a la necesidad tener normas viables que garanticen su cumplimiento, respecto a la gestión municipal de los residuos sólidos. Esto también involucra el desarrollo de procedimientos, modelos de contratos, reglamentos internos y demás instrumentos legales para operativizar los servicios de residuos sólidos; la intervención de terceros y la participación ciudadana en apoyo de la municipalidad. Esto puede ser,

por ejemplo, a través de registros, modalidades de concesión o locación de servicios y guías de procedimientos claras y efectivas para canalizar el aporte de la población.

12.3. Difusión y Aplicación de Tecnologías Apropriadas

Se buscare dar prioridad la aplicación de tecnologías alternas para el manejo de los residuos sólidos, que reúnen las características de baja inversión inicial, uso intensivo de mano de obra, tecnología sencilla y de fácil transferencia y uso de recursos locales. Se propone la difusión más amplia de estas tecnologías, así como su perfeccionamiento, pero no dejando de lado algunas tecnologías que siendo un poco más caras, cumplirán una mejor función al momento de realizar un adecuado manejo de residuos sólidos.

12.4. Generación de Empleo

La apropiada aplicación de tecnologías para el manejo de residuos sólidos, como experiencias comunitarias se deben a la organización de microempresas dedicadas a este servicio que eficazmente intervienen en esta problemática, es por ello que se promoverá la formación de microempresas de servicios de recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, las mismas que permitirán generar puestos de trabajo para la población de José Luis Bustamante y Rivero. Se tendrá en cuenta los mecanismos que garanticen la sostenibilidad de las microempresas.

12.5. Organización y Participación de la Comunidad

Buscaremos consolidar y fortalecer al grupo de trabajo de residuos sólidos (CAM) y a su vez a las redes vecinales y escolares como un mecanismo válido

para garantizar la participación de la población en general en las acciones de corto, mediano y largo plazo que se señalen y aprueben en el PMARS.

En tal sentido, priorizaremos las acciones de educación y sensibilización ambiental, lo que nos permitirá generar consumidores responsables y una población con una cultura de pago por el servicio de residuos sólidos.

12.6. Evaluación y Monitoreo Permanente mediante “Indicadores de Éxito” y Planificación Flexible

Existen dos niveles de evaluación de implementación del PMARS. El primero de capacidad de ejecución interna, a nivel de los avances cualitativos y cuantitativos en el cumplimiento del plan de acción a corto y mediano plazo.

El segundo en la comunidad, mediante el uso de «indicadores de éxito», como ampliación de la cobertura de recolección, organización y manejo empresarial de microempresas, generación de puestos de trabajo, uso, operación y mantenimiento de la infraestructura, mejoramiento del medio ambiente. La evaluación permanente de la información señalada permitirá realizar modificaciones y ajustes periódicos en la ejecución de las acciones programadas, permitiendo flexibilidad y eficiencia en la implementación del PMARS y desarrollo de capacidades para la gestión integral de los residuos.

13. Plan de Acción de la Primera Fase del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

13.1. Plan de acción sugerido para la CAM (Grupo de trabajo de RR.SS).

Cuadro N° 26: Plan de Acción CAM

| Actividad | 2011 | | | 2012 | | | 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|---|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|---|---|
| | I | II | III | | | |
| Presentación del PMARS a la Población. | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Priorizar y desarrollar acciones de Educación y Sensibilización, así como de generación de una cultura de pago. | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |
| Potenciar la Fiscalización vecinal | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| Potenciar el trabajo de las organizaciones vecinales y en los centros educativos. | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X |
| Realizar Informes de avance de Implementación del PMARS. | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | X | |

13.2. Plan de ejecución estratégica de los componentes del PMARS

Cuadro N° 27: Secuencia y estrategia específica de ejecución de los sub-programas del PMARS - MDJLBYR - Corto, Mediano y largo Plazo

Cuadro N° 28: Resumen de las Actividades/Proyectos y resultados por Sub-Programa PMARS – MDJLBYR - (2011 – 2020)

| Sub – Programa | Resultado Esperado |
|--|--|
| 1.-Educacion Ambiental y sensibilización Ambiental | |
| Campañas de Educación Ambiental a la Comunidad para disminuir el uso de Bolsas Plásticas. | Disminución de uso irracional de las Bolsas Plásticas. |
| Campañas de sensibilización para la erradicación de puntos críticos de acumulación de basura. | Inexistencia de puntos Críticos en el Distrito |
| Programa de Difusión y Comunicación masiva. | Conocimiento Pleno de Problemas Ambientales que enfrenta el Distrito |
| Campañas de Sensibilización al Pequeño, Mediano y Gran Empresario | Iniciar el Consumo responsable Practicando la reducción en la Generación de RR.SS |
| Sensibilización Vivienda a vivienda, centros comerciales, instituciones educativas, para la Segregación de RSU (orgánicos, inorgánicos y no reciclables) | Lograr Cambios de habito y valorar el Costo de los RR.SS |
| Campañas de recolección selectiva de residuos sólidos en viviendas y centros comerciales | Tener la participación activa de los Involucrados. |
| Programas de sensibilización y educación al sector público, privado. | Crear Conciencia sobre los Problemas Ambientales. |
| Desarrollo de estrategias y Acuerdos Interinstitucionales para la gestión de residuos sólidos | Optimizar el Sistema de Manejo de Residuos Solidos |
| Campañas de Sensibilización para el Manejo adecuado de Residuos Sólidos de Centros Privados de Salud. | Disposición de los Residuos Peligrosos a través de Empresas prestadoras de Servicio |
| Campañas de capacitación y sensibilización para autoridades, funcionarios y personal de limpieza pública. | Consolidar el Conocimiento del Manejo adecuado que se debe dar a los Residuos Generados. |
| Sensibilización tributaria. | Incrementar la Recaudación de los Arbitrios Municipales |
| 2.-Reforzamiento de las Capacidades de la Municipalidad | |
| Elaboración del Manual Operativo de todas las etapas del manejo de residuos sólidos. | Optimizar el Servicio de Limpieza Publica |

| | |
|---|--|
| Capacitación constante al Personal de Limpieza Publica | Cambio de Actitudes durante el Manejo de Residuos Solidos |
| Identificación y eliminación de los principales generadores de Puntos Críticos | Inexistencia de Puntos Críticos |
| Instalación y renovación de contenedores Tipo Basculante en Mercados de la Plataforma Comercial A.A. Cáceres y Reducir Centros de Acopio. | Mejorar las Condiciones de Almacenamiento y Recolección de los RR.SS. |
| Instalación de Depósitos Rotulados (Orgánicos, Inorgánicos y No Reciclables en puntos estratégicos de Av. Calles y Mercados. | Cambio de hábitos en la Población |
| Promover y fomentar la Formalización de Recicladores. | Tener bajo su responsabilidad la Recolección Selectiva de Residuos |
| Instalación y operación de planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos (Compost) | Reaprovechamiento y Reducción de residuos Orgánicos en la Etapa de Disposición Final |
| Instalación y operación de planta de Clasificación de Residuos Inorgánicos | Reaprovechamiento y reducción de residuos inorgánicos en la etapa de disposición final |
| Adquisición y Renovación de Vehículos Compactadores con Sistema Basculante, Volquetes, y Motokar. | Optimizar el Servicio y Disminuir los Costos de Mantenimiento |
| Disponer los RR.SS en la Planta de Transferencia y/o Relleno Sanitario de la MPA | Reducir los Costos de Disposición Final |
| 3.-Establecer Mecanismos Eficientes de Concertación y Participación. | |
| Monitorear la implementación del PMARS | Reducción de los niveles de contaminación originado por los RR.SS del Distrito de JLBYR. |
| Elaborar el Plan de trabajo de RR.SS (CAM). | Cumplimiento del mayor porcentaje de Actividades Planteadas en el PMARS. |
| Promover la Participación Ciudadana mediante la Planificación y Desarrollo de actividades. | Participación Activa de la Población. |
| Actualización y aplicación de la Ordenanza Municipal de reglamentación de los RSU | Establecer procedimientos y Políticas para garantizar las Etapas de la Gestión de Residuos Solidos |

14. Ejecución y Monitoreo

La entidad responsable de la ejecución de los planes de acción es la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero. Tal como ha venido sucediendo la Municipalidad deberá continuar con el proceso de convocatoria y seguimiento de las tareas acordadas en la Comisión Ambiental Municipal (Grupo de trabajo de Residuos Sólidos), así como las organizaciones vecinales e impulsar un proceso organizativo y de participación de los centros educativos.

El indicador por excelencia durante la etapa inicial del año 2011 para el Grupo de trabajo de Residuos Sólidos (CAM), conjuntamente con las organizaciones vecinales y brigadas escolares se comprometerán en la implementación de las acciones priorizadas en el Plan de Acción del PMARS. Y durante los años 2011 al 2020, al cumplir cada fin de año se realizara un informe, donde se dará a conocer los logros, las debilidades, las recomendaciones para continuar en los siguientes años, con la implementación del PMARS. En el caso del monitoreo del plan de acción de los sub-programas se sugiere lo siguiente:

Cuadro N° 29: Plan de monitoreo e indicadores de avance del PMARS

| Sub - Programa | Indicador | Unidad |
|---|--|--|
| 1.-Educacion Ambiental y sensibilización Ambiental | | |
| Campanas de Educacion Ambiental a la Comunidad para disminuir el uso de Bolsas Plásticas. | Familias utilizando bolsas reutilizables | Numero de Bolsas Confeccionadas para su Utilización. |
| Campanas de sensibilización para la Erradicación de Puntos Críticos de Acumulación de basura. | Reducción de Puntos críticos | Número de puntos críticos |
| Programa de Difusión y Comunicación masiva. | Población Informada | Personas Informadas |
| Campanas de Sensibilización al Pequeño, Mediano y Gran Empresario | Empresas sensibilizadas | Unidad |
| Sensibilización Vivienda a vivienda, centros comerciales, instituciones educativas, para la Segregación de RSU (orgánicos, inorgánicos y no | Viviendas e instituciones aplicando programas de segregación | Unidad |

| | | |
|---|---|------------------------|
| reciclables) | | |
| Campañas de recolección selectiva de residuos sólidos en viviendas y centros comerciales. | Cantidad de Residuos Recolectados | Tn o M3 por campaña |
| Programas de sensibilización y educación al sector público, privado. | Sectores Sensibilizados | Unidad |
| Desarrollo de estrategias y Acuerdos Interinstitucionales para la gestión de residuos sólidos | Convenios y Acuerdos firmados | Unidad |
| Campañas de Sensibilización para el Manejo adecuado de Residuos sólidos en Centros privados de Salud. | Disponer Responsablemente sus Residuos Peligrosos | Tn o M3 |
| Campañas de capacitación y sensibilización para autoridades, funcionarios y personal de limpieza pública. | Conocer temas Relacionados sobre el Manejo Adecuado de los RR.SS | Número De Personas |
| Sensibilización tributaria. | Reducción del Grado de Morosidad | % de Morosidad |
| 2.-Reforzamiento de las Capacidades de la Municipalidad | | |
| Elaboración del Manual Operativo de todas las etapas del manejo de residuos sólidos. | Documento Elaborado y Disponible | Unidad. |
| Capacitación Constante al Personal de Limpieza Pública. | Mejoramiento de la Calidad de Servicio que se brinda a la población | Nro. De Capacitaciones |
| Identificación e Eliminación de los principales generadores de Puntos críticos. | Tener un Registro de Información para su Aplicación. | Unidad |
| Instalación y Renovación de Contenedores Tipo Basculante en Mercados de la Plataforma A.A. Cáceres y Reducir Centros de Acopio. | Eliminación de Focos Infecciosos | Unidad |
| Instalación de Depósitos Rotulados (Orgánicos, Inorgánicos y No Reciclables en puntos estratégicos de Av. Calles y Mercados. | Segregación Constante según Tipo de los RR.SS | Tn o M3 |
| Promover y fomentar la Formalización de Recicladores. | Recicladores Formales | Unidad |
| Instalación y Operación de planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos (Compost) | Obtención de Abono Orgánico(Compost) | Tn o M3 |
| Instalación y operación de planta de Clasificación de Residuos Inorgánicos | Reciclaje y Revalorización | Tn o M3 |

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Adquisición y Renovación de Vehículos Compactadores con Sistema Basculante, Volquete y Motokar. | Vehículos en Buenas Condiciones de Operación | Número De Vehículos. |
| Disponer los RR.SS en la Planta de Transferencia y/o relleno sanitario de la MPA. | Realizar la disposición | Tn o M3 |
| 3.-Establecer Mecanismos Eficientes de Concertación y Participación. | | |
| Aprobar el PMARS y Monitorear su Implementación. | Documento Aprobado y Puesto en Marcha | Número de Monitoreos. |
| Elaborar el Plan de trabajo de la Comisión Ambiental Municipal(Grupo técnico de RR.SS) | Avances del Plan de Acción | Número de Actividades Ejecutadas |
| Promover la Participación Ciudadana mediante la Planificación y Desarrollo de actividades. | Actividades Desarrolladas | Número de Participantes |
| Actualizar la Ordenanza Municipal de reglamentación de los RSU | Documento Actualizado | Unidad |

15. Recomendaciones Para La Acción

- Aprobar y gestionar el desarrollo de los proyectos que se desprendan del PMARS
- Fortalecer el equipo multisectorial encargado de implementar y desarrollar las estrategias enmarcadas en el plan de manejo ambiental de residuos sólidos, mediante capacitaciones, talleres interinstitucionales, y otros.
- Gestionar alternativas de financiamiento y/o cofinanciamiento para la implementación y ejecución del PMARS.
- Motivar la participación ciudadana en los temas referentes a la minimización y segregación de los residuos sólidos en origen, con el desarrollo y planeamiento apropiado de talleres, charlas, visitas, boletines informativos u otro medio que permita facilitar la información oportuna y apropiada.
- Realizar nuevos talleres participativos con el grupo de trabajo de residuos sólidos (CAM) y la población.

Anexo 1:

**ESTUDIO DE
CARACTERIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS
EN EL DISTRITO DE JOSE
LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO**

JUNIO DEL 2010

INDICE

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. OBJETIVOS
 - 3.1 Objetivo General
 - 3.2 Objetivos Específicos
- IV. DATOS GENERALES DE LA CIUDAD
- V. PERIODO DE EJECUCIÓN
- VI. LOGÍSTICA
 - 6.1. Recursos humanos
 - 6.2. Equipos y materiales utilizados
- VII. METODOLOGÍA
 - 7.1 Datos de población
 - 7.2 Determinación del número de muestras
 - 7.3 Selección de zonas
 - 7.4 Capacitación de encuestadores
 - 7.5 Capacitación del personal encargado de la segregación
 - 7.6 Recolección y muestreo
 - 7.7 Determinación de la generación de residuos
 - 7.8 Determinación de la densidad
 - 7.9 Determinación de la composición física
 - 7.10 Análisis Estadístico
- VIII. RESULTADOS
 - 8.1 Generación Per cápita
 - 8.2 Densidad
 - 8.3 Composición Física
 - 8.4 Proyección de la Generación Total de Residuos
- IX. CONCLUSIONES
- X. RECOMENDACIONES

I. INTRODUCCION

Nuestra sociedad se desarrolla influenciada por una fuerte corriente consumista, propia de un mundo globalizado, que demanda día a día mayor generación de productos y alimentos, a la vez que se incrementa el consumo de energía y de recursos naturales. Uno de los resultados de este ciclo de consumo es la generación cada vez mayor de residuos sólidos.

Es indispensable que los funcionarios del servicio de limpieza pública de ciudades grandes o pequeñas conozcan las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos, tales como: la generación per cápita, densidad y composición, esto es fundamental para el buen diseño a corto, mediano y largo plazo de los sistemas de almacenamiento, recolección y disposición final del servicio de limpieza pública.

El presente documento se expone los resultados del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos realizado en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia de Arequipa, región Arequipa, dicho estudio se realizó entre los días 2 de Junio al 16 de Junio del año 2010.

Posteriormente se detalla la metodología aplicada, donde se incluyen las fórmulas estadísticas para la determinación de muestras y para el procesamiento de datos. Luego se realizó una encuesta dirigida a la población para conocer la percepción de ellos hacia el servicio de limpieza pública, posteriormente una descripción detallada del desarrollo del estudio, desde los programas de capacitación realizados hasta la obtención y registro de datos de pesos, de densidad y de composición física.

II. ANTECEDENTES

La municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero, realizó el siguiente Estudio de Caracterización, para conocer el actual manejo de residuos sólidos domiciliarios dentro del distrito.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Caracterizar los Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero.

3.2 Objetivos Específicos

Determinar la producción de los Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios incluyendo los siguientes parámetros:

- Composición física
- Generación per cápita
- Densidad
- Cantidad

IV. DATOS GENERALES DE LA CIUDAD

El distrito de José Luis Bustamante y Rivero, se ubica en el Departamento y Provincia de Arequipa; al sur oeste del Perú; y al Sureste de la plaza de armas de la ciudad de Arequipa. Área que forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico.

El centro geográfico urbano de José Luis Bustamante y Rivero tiene las coordenadas de 16°25'4" Latitud Sur y 71°31'48" Longitud Oeste y la altitud es de 2335 m.s.n.m. El área metropolitana ocupa una superficie de 10,83 km²; representa el 0,10% del área total de la provincia de Arequipa

Presenta un clima seco y templado, debido a los vientos alisios de la zona meridional y a su ubicación geográfica. De Diciembre a Marzo, esta zona está bajo la influencia de la zona de convergencia tropical. En Arequipa, un 95% de las precipitaciones caen en esta época. La temperatura tiene un promedio anual de 15°C y fluctúa entre 29°C (máximo absoluto) y - 4°C (mínimo absoluto).

La humedad es muy baja y solamente llega en ocasiones al 50% debido a la alta radiación solar, la evaporación es entre 4 y 6 veces mayor que la precipitación. Por lo tanto, se registra un clima seco, árido y de intensa radiación solar. Según los datos obtenidos.

V. PERIODO DE EJECUCION

El estudio se efectuó durante 8 días consecutivos, siendo la fecha de inicio el 09 de Junio y la fecha de término el 16 de Junio de 2010.

VI. LOGISTICA

6.1. Recursos humanos

La ejecución del estudio, estuvo dirigido por el Sub gerente de Protección Ambiental Ingeniero Raúl Medina Monroe, encargados de la planificación y operación de todas las actividades de campo, capacitación, dirección y supervisión del personal, segregación y recolección. Además, en todo momento se contó con la colaboración directa del Director del Ministerio del Ambiente Ingeniero Eduardo Talavera.

Asimismo participaron en el desarrollo del estudio practicantes de la Universidad Alas Peruanas Filial Arequipa – Escuela de Ingeniería Ambiental.

6.2. Equipos y materiales utilizados

- (01) millar de bolsas verdes de polietileno de 50 lt
- (05) cilindros de metal de 200 lt
- (02) balanza electrónica tipo báscula de 100 kg
- (03) escobas
- (03) recogedores
- (01) rastrillo
- (01) cámara fotográfica digital Samsung
- (02) cientos de pares de guantes látex

- (16) gorros de tela
- (16) mascarillas de plástico con filtro de algodón
- (16) mandiles de plástico
- (16) jabones carbólico
- (01) botiquín
- (02) camioneta para la recolección los RRSS. caracterizados
- (16) plumones gruesos de colores
- (16) clipboard – tableros de trabajo
- (08) cintas de embalaje
- (16) chalecos con el logotipo del estudio
- (15) fotocheck
- (01) equipo computador.
- (03) winchas de 3 m
- (01) mallas de ¼”

VII. METODOLOGÍA

Para la realización del presente estudio , se tomó como unidad de muestreo la fuente domiciliaria (unidad domiciliaria); debido a que generalmente, la cantidad y la composición de los residuos sólidos llevada al sitio de disposición final difieren de los residuos generados y/o recolectados, debido a la activa recuperación de materiales tales como papeles, cartones, trapos, botellas, plásticos metales y materia orgánica. Por tanto, se necesitó seleccionar las zonas más apropiadas para la toma de muestras teniendo en cuenta el motivo del análisis.

Como primera etapa del estudio se realizó las encuestas para recabar información del número de habitantes en cada vivienda, hábitos de consumo, datos de percepción del servicio de limpieza y el compromiso de participar en estudio de Caracterización de los RR.SS, información que fue muy importante para la selección de las viviendas.

Luego se realizó una visita de acreditación con una carta dirigida del Municipio, donde se explicó el motivo y método de muestreo a cada jefe de hogar.

El Estudio de Caracterización se realizó durante 8 días consecutivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, debido a que la duración de los días de almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos.

El personal entregó diariamente una bolsa plástica de color verde a cada predio, las cuales fueron recogidas con los residuos generados a diario, codificándola para su respectiva identificación. Luego, se llevó las bolsas con ayuda de una camioneta, especialmente designada para esta tarea, al centro de acopio donde todo el material recolectado fue inmediatamente pesado, para luego determinar la densidad y composición física de los residuos sólidos (ver Anexo N° 5).

7.1. Datos de población

Según el censo de 2007 la Población Urbana del distrito de José Luis Bustamante y Rivero era de 76,410 habitantes, y teniendo una tasa de crecimiento poblacional del 1.5% se proyectó la población para el año 2010, en 78.702 habitantes.

7.2. Determinación del número de muestras

Teniendo en cuenta el promedio de habitantes por vivienda se estima el número total de viviendas del distrito de José Luis Bustamante y Ribero, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95%=1.96

σ = desviación estándar

E = error permisible

Reemplazando datos del distrito de José Luis Bustamante y Rivero en la formula se obtiene:

$N = 19\ 410$ viviendas

$Z = 1.96$

$\sigma = 0.25$ Kg./hab./día

$E = 0.053$ Kg./hab./día

$$n = \frac{(1.96)^2(19410)(0.25)^2}{(19410-1)(0.053)^2 + (1.96)^2(0.25)^2}$$

Que el tamaño de la muestra es de 85 asumiendo una cantidad de viviendas como muestra de contingencia se decidió realizar el estudio de caracterización con un tamaño de muestra equivalente a 105.

7.3. Selección de zonas

Se realizó un reconocimiento de campo del distrito definiéndose 15 sectores representado por las siguientes direcciones: Cooperativa 58 ,Urb. Santo Domingo II, Urb. Alto de la Luna IV, Urb. Monterrey, Urb.Adepa, Urb. Pedro Diez Canseco, Urb.Bancaria, Urb. Villa Eléctrica, Juan Pablo Vizcardo y Guzmán, Urb.Tasahuayo, Urb.Rodantes del Sur, A.U.P.I.S Las Esmeraldas,

P.J Simón Bolívar Av. Caracas, A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli, P.T. Cerro Juli – Escomel (ver Anexo N° 4).

Se realizó la distribución de muestras en cada sector, y luego se realizó una entrevista a cada jefe de familia para indicarle de que se trata el estudio, realizando además una encuesta para percibir la opinión de los pobladores con respecto al servicio de limpieza pública.

7.4. Capacitación de encuestadores

Para cumplir con los fines de la encuesta, se seleccionó al personal idóneo, Estudiantes Universitarios (Universidad Alas Peruanas Filial Arequipa – Escuela de Ingeniería Ambiental) con la capacidad de entablar una conversación apropiada y explicar el procedimiento de recolección en origen y poder motivar al vecino a participar del estudio.

La capacitación incluyó charlas sobre la forma de presentarse e identificarse mediante la carta que fue generada por la Municipalidad en donde se manifestaba el motivo del estudio (ver Anexo N° 2). También el llenado de encuestas (ver Anexo N° 3) y la explicación que debería dar al vecino sobre los fines y duración del estudio, el uso de la bolsa, y el momento diario de recolección; y en la respuesta a las posibles preguntas de la población.

7.5. Capacitación del personal encargado de la segregación

Para poder cumplir con los fines del trabajo de campo y conseguir los objetivos propuestos, fue necesario contar con un personal de apoyo en las diversas tareas que implican la caracterización de residuos sólidos. Se dictaron charlas de capacitación, en las cuales se explicó en detalle las labores a realizar, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, la asignación de funciones y presentación de los responsables del estudio de campo.

Se trabajó con un personal de 3 obreros, procedentes de la misma Municipalidad. Éstos se encargaron de la segregación de los residuos sólidos y también de clasificar los residuos en el centro de acopio.

7.6. Recolección y muestreo

Luego del día 1 de muestreo se estableció un cronograma y ruta de recolección estable, la cual se iniciaba en la Cooperativa 58, para finalizar en A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli. El horario de recolección se respetó durante los ocho días, sector por sector y casa por casa.

Las unidades móviles destinadas para la recolección fueron dos camionetas de uso exclusivo para el estudio. Diariamente se llamaba a la puerta y luego de corroborar la participación del vecino, se procedía a la correcta codificación de la bolsa y la entrega de una nueva. Un integrante del equipo técnico, acompañaba al personal de recolección.

7.7. Determinación de la generación de residuos

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

- Inicialmente se distribuyó diariamente una bolsa de color verde, para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 8 días (del 09 al 16 de Junio del 2010).
- Paralelamente, se llevó el control de la recolección, y/o cualquier anotación del día, como parte de las observaciones.
- Una vez concluida la ruta de recolección, las bolsas (muestras) se trasladaron al centro de acopio donde se desarrolló la caracterización.
- El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, se registró el peso en el recuadro correspondiente.

- Luego se aplicó la siguiente fórmula para determinar la generación per cápita.

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

7.8. Determinación de la densidad

Se acondicionó un cilindro metálico de volumen definido (200 Lts.), en el cual, se colocó la muestra, hasta una altura libre. Una vez lleno, se levantó el cilindro unos 10 cm. sobre el suelo y se dejó caer tres veces, para uniformizar la muestra. Se calculó la densidad de los residuos sueltos.

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

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

Dónde:

W: peso de los residuos sólidos

V: volumen del residuo sólido.

D: diámetro del cilindro

H: altura total del cilindro

h: altura libre de residuos sólidos

π : constante "pi" (3.1416)

7.9. Determinación de la composición física

Se procedió a vaciar el contenido del cilindro para luego empezar a separar los componentes del montón, y clasificar los materiales por tipo en: papel, cartón, vidrio, Hojalata, polietileno tereftalato PET (botellas plásticas de bebidas), polietileno de alta densidad PEAD, polietileno de baja densidad - PEBD

(bolsas), materia orgánica, material inerte, pañales, papel higiénico, toallas higiénicas, entre otros. Luego de esta separación se procedió a pesar y a registrar los datos. El criterio para la selección de estos componentes se origina en la visión suficientemente completa que dan sobre la calidad de la basura latinoamericana, y permiten realizar, sobre una base cierta, estudios sobre la mejor solución para el servicio de limpieza.

Los componentes clasificados, se depositaron en bolsas, para posteriormente ser acopiados y trasladados finalmente hacia el lugar de disposición final (Botadero).

7.10. Análisis estadístico

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

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

En el anexo 5, se presenta la generación per cápita de los datos validados.

VIII. RESULTADOS

8.1. Producción per cápita

La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del distrito de José Luis Bustamante y Rivero es de 0.50 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio de los resultados validados de generación per-cápita de los 7 días considerados durante el estudio (ver Anexo 5).

8.2. Densidad

Se consideran datos a partir del día 2, siendo el dato promedio equivalente a 151.26 (Kg. /m3)

Cuadro N° 1

Densidad de residuos sólidos

| Día | Densidad (Kg./m3) |
|-----------------|--------------------------|
| 1 | 182,20 |
| 2 | 160,17 |
| 3 | 134,72 |
| 4 | 154,35 |
| 5 | 146,95 |
| 6 | 139,56 |
| 7 | 158,92 |
| 8 | 164,16 |
| Promedio | 151,26 |

8.3. Composición física

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

Cuadro N° 2

Composición física de residuos sólidos

| MATERIALES | % |
|-------------------|----------|
| Papel | 5.4 |

| | |
|---|--------|
| Cartón | 3.0 |
| Vidrio | 4.8 |
| Hojalata (Metal Ferroso) | 2.4 |
| PET(1) | 1.8 |
| PEAD (2) | 1.5 |
| PEBD (3) | 4.9 |
| Materia Orgánica | 63.0 |
| Material inerte (tierra) | 1.9 |
| Pañales, Papel Higiénico y Toallas Higiénicas | 8.9 |
| Otros (Cuero, ceniza, porcelana, Teknopor, telas) | 2.3 |
| TOTAL | 100.00 |

En el cuadro N° 2 se observa que la materia orgánica (restos de comida, cascaras, verduras, frutas, etc.) representa el 63 % del total de residuos, Respecto al material reciclable se tiene un total de 1.8% de PET, PEAD (2) 1.5%, PEBD (3) 4.9%, el Papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) representa el 5.4 %, el Cartón representa el 3.0 %, el Vidrio representa el 4.8 %, el material inerte equivale al 1.9 % , Pañales, Papel Higiénico y Toallas Higiénicas 8.9% y Otros (Cuero, ceniza, porcelana, Teknopor, telas) representa el 2.3%.

A continuación se presenta el gráfico N° 1 en donde se observa de manera ilustrativa la composición física de los residuos sólidos.

8.4. Proyección de la generación total de residuos sólidos

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrada y conociendo la población urbana total del distrito de José Luis Bustamante y Rivero (78.702 habitantes), es estima la generación total de residuos sólidos.

Generación de residuos sólidos (Kg. /día) = GPC (Kg./hab./día) x población (hab)

Generación total de residuos sólidos (Kg. /día) = 0.50 Kg./hab./día x 78.702

Generación total de residuos sólidos = 3935.10 (Kg. /día)

Generación total de residuos sólidos = 39,4 (Ton. /Día)

IX. CONCLUSIONES

- La generación per cápita de residuos sólidos en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero es de 0.50 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 39,4 Tn. /día.
- La densidad de los residuos sólidos del distrito de José Luis Bustamante y Rivero es de 0.151 Ton/m³, por lo tanto el volumen sin compactar que se va a disponer en el relleno sanitario es de 260.60 m³/día de residuos sueltos.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 61%. El segundo en importancia es el rubro de “Pañales, Papel higiénico y Toallas Higiénicas” con 9.2%.

X. RECOMENDACIONES

- La generación per capita y la densidad obtenida, deberán de utilizarse en la planificación del dimensionamiento del sistema de recolección y disposición final.
- El valor obtenido de la materia orgánica es muy representativo por lo que se recomienda realizar el aprovechamiento de los residuos mediante

el compostaje, debido a que el producto obtenido compost, puede ser usado en los campos de cultivos.

- Dadas las características de los residuos sólidos en José Luis Bustamante y Rivero, se sugiere dar inicio al desarrollo de un plan de manejo integral de RR.SS, que contemple el diseño de las rutas de recolección, educación y concientización ambiental, clausura del botadero existente y ubicación de un lugar adecuado para disponer los residuos sólidos.
- De los datos obtenidos en las encuestas se recomienda capacitar a los habitantes del distrito, utilizando términos sencillos que puedan ser comprendidos por todos los miembros de la población. La capacitación puede realizarse a través de folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa la importancia del manejo de “residuos sólidos” e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar el inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- Es importante establecer horas y días fijos en que el camión recolector de basura pasará por las rutas determinadas, así se evitará que los habitantes sigan arrojando sus residuos en la vía pública.

Anexo 2: Carta Dirigida A La Población



"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL DEL PERÚ"

J.L. Bustamante y Rivero, 03 de junio del 2010.

OFICIO MÚLTIPLE N° 003-A-GSC-2010-MDJLByR

Señor
MARCELO HUACHO
Urb. A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli E-01
Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted a nombre de la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero y el mío propio, siendo el motivo del presente informarle que nuestra Comuna está llevando a cabo el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos, el mismo que permitirá conocer la particularidad de éstos e implementar sistemas y proyectos de Gestión Integral para su manejo y mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de nuestro distrito.

En este sentido, para lograr el estudio en forma satisfactoria, es necesario su participación directa en las siguientes actividades.

- Visita a domicilio (empadronamiento)
- Aplicación de encuesta, solicitando información respecto al servicio de limpieza pública.
- Participación del estudio de caracterización con la entrega de sus residuos en bolsas (entregadas por la Municipalidad) durante 08 días a partir del día martes 08 de junio del 2010.

Agradeciendo de antemano su gentil participación, quedo de usted.

Atentamente.

Archivo GSC
AZT/JLNZ/err.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
J.L. BUSTAMANTE Y RIVERO
Jegunca/grad
Dr. Alfredo Zegarra Tejada
ALCALDE

- b. Descuido de autoridades
- c. Falta de recursos económicos
- d. Falta de personal

Otros:

Especificar.....

5. ¿Estaría dispuesto a participar en un programa para mejorar el manejo de los

Residuos? ¿Cómo?

- a) Si
- b) No

¿Cómo?

- a. Separando los residuos
- b. Colocando los residuos en los tachos/ bolsas
- c. Vigilando que otros no arrojen los residuos
- d. Participando en acciones educativas

Otros: Especificar

6. ¿Sabe Ud. que enfermedades están relacionadas a la inadecuada acumulación de

Residuos?

- a. Enfermedades a la piel
- b. Diarreas
- c. Enfermedades a los ojos
- d. Otros

7. ¿Sabe Ud. que otros problemas tiene la inadecuada acumulación de residuos y

Desechos en la ciudad o cerca de ella?

- a. Presencia de ratas

- b. Presencia de cucarachas
- c. Mal aspecto
- d. Contaminación del ambiente

8. ¿Sabe Ud. que diferencia existe entre un relleno sanitario y un botadero?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9. ¿Está de acuerdo con la tarifa de cobro por servicio de limpieza pública?

- a) Si
- b) No

10. ¿Conoce Ud. acerca del aprovechamiento de residuos? ¿Cuál?

- a) Si
- b) No

11. ¿Estaría dispuesto a participar en actividades educativas?

- a) Si
- b) No

Especificar.....

12. ¿Cuáles es el medio de comunicación más utilizado por Ud. y en que horario?

- a) Radio
- b) TV
- c) Diarios

Especificar.....

13. ¿Cuáles serían las sugerencias para mejorar el servicio de limpieza pública?

Especificar.....

14.- ¿Estaría dispuesto a participar en el estudio de caracterización de Residuos Sólidos?

- a) Si
- b) No

Anexo 4: Registro De Viviendas

| N° | Código | Dirección | Nombre y Apellido | N° Hab |
|----|-------------|---|-------------------------------|--------|
| 1 | CRS. A - 1 | Coop. 58 - Calle Columbia 148 | Julio Torres Cuadros | 2 |
| 2 | CRS. A - 2 | Coop. 58 - Calle Columbia 134B | Andres Raa Retamoso | 3 |
| 3 | CRS. A - 3 | Coop. 58 - Calle Volga 216 | Justo Flores Garcia | 4 |
| 4 | CRS. A - 4 | Coop. 58 - Calle Volga 214 | Ricardo Tamayo Ballon | 6 |
| 5 | CRS. A - 5 | Coop. 58 - Calle Sena 126 | Monica Guevara Zamalloa | 4 |
| 6 | CRS. A - 6 | Coop. 58 - Calle Nilo 278 | Reynaldo Villasante Aguilar | 4 |
| 7 | CRS. A - 7 | Coop. 58 - Calle Nilo 211 | Elva Tamayo de Rivera | 2 |
| 8 | CRS. A - 8 | Coop. 58 - Calle Misuri 209 | Alejandra Urquizo Alvares | 6 |
| 9 | CRS. A - 9 | Urb. Santo Domingo II Etapa F-2 | Marilu Diaz Romero | 6 |
| 10 | CRS. A - 10 | Urb. Santo Domingo II Etapa H-8 | Maria Carmela Chang Vallejos | 6 |
| 11 | CRS. A - 11 | Urb. Santo Domingo II Etapa E-11 | America Pumayale | 7 |
| 12 | CRS. A - 12 | Urb. Santo Domingo II Etapa G-5 | Fernando Ponce Pacheco | 4 |
| 13 | CRS. A - 13 | Urb. Santo Domingo II Etapa G -10 | Melanie Woodard | 4 |
| 14 | CRS. A - 14 | Urb. Santo Domingo II Etapa G-13 | Hobert Gamarra | 4 |
| 15 | CRS. A - 15 | Urb. Santo Domingo II Etapa G-20C | Lucy Añamuro de Delgado | 4 |
| 16 | CRS. A - 16 | Urb. Santo Domingo II Etapa E-8 | Percy Montesinos | 5 |
| 17 | CRS. A - 17 | Urb. Alto de la Luna IV Etapa I -3 | Elvert Bellido Caceres | 6 |
| 18 | CRS. A - 18 | Urb. Alto de la Luna IV Etapa I -8 | Reynaldo Barrera Vera | 3 |
| 19 | CRS. A - 19 | Urb. Alto de la Luna K - 4 | Victor Longa Lopez | 4 |
| 20 | CRS. A - 20 | Urb. Alto de la Luna F - 9 | Cuadros Postigo | 5 |
| 21 | CRS. A - 21 | Urb. Alto de la Luna II Etapa I-15 | Lola Andrade Taca | 6 |
| 22 | CRS. A - 22 | Urb. Alto de la Luna I - 20 | Sonia Astorga de Perezruibald | 5 |
| 23 | CRS. A - 23 | Urb. Alto de la Luna I Etapa I- 34 | Raul Pacheco Fuentes | 4 |
| 24 | CRS. A - 24 | Urb. Alto de la Luna I-25 | Luisa Desa | 8 |
| 25 | CRS. A - 25 | Urb. Monterrey E - 5 | Oswaldo Marco Flores | 5 |
| 26 | CRS. A - 26 | Urb.Monterrey G-9 | Maira Medina Barzola | 6 |
| 27 | CRS. A - 27 | Urb.Monterrey A-22 | Frida Perea de Carbajal | 4 |
| 28 | CRS. A - 28 | Urb.Monterrey A-26 | Frida De Lucano | 4 |
| 29 | CRS. A - 29 | Urb.Monterrey G-7 | Regina Calienes De Romero | 4 |
| 30 | CRS. A - 30 | Urb.Monterrey F-6 | Elisabeth Lopez De Fuentes | 7 |
| 31 | CRS. A - 31 | Urb.ADEPA D-19 | Eduardo Camiña | 5 |
| 32 | CRS. A - 32 | Urb.ADEPA H-13 | Guillermo Del Sante | 3 |
| 33 | CRS. A - 33 | Urb.ADEPA H-20 | Marlene Valdivia de Rojas | 4 |
| 34 | CRS. A - 34 | Urb.ADEPA G-12 | Gladis De Cuadros | 6 |
| 35 | CRS. A - 35 | Urb.ADEPA G-4A | Rosa Alatriza de Vera | 4 |
| 36 | CRS. A - 36 | Urb.ADEPA J-12 | Hugo Yunque Montufar | 5 |
| 37 | CRS. A - 37 | Urb.ADEPA K-8 | Teresa del Carpio de Carpio | 6 |

| 38 | CRS. A - 38 | Urb.ADEPA F-8 | Carmen Belon | 5 |
|----|-------------|--|------------------------------|--------|
| 39 | CRS. A - 39 | Urb. Pedro Diez Canseco T- 7 | Rosa Jota de Herrera | 3 |
| 40 | CRS. A - 40 | Urb. Pedro Diez Canseco K- 7 | Javier Chirinos Sardin | 4 |
| 41 | CRS. A - 41 | Urb. Pedro Diez Canseco E- 8 | Gloria de Dávila | 6 |
| 42 | CRS. A - 42 | Urb. Pedro Diez Canseco G-7 | Grimaldina Morales Soto | 4 |
| 43 | CRS. A - 43 | Urb. Pedro Diez Canseco Z- 4 | Victoria Valdivia Lazo | 3 |
| 44 | CRS. A - 44 | Urb. Pedro Diez Canseco E-3 | Luís Ángel Huertas Flores | 2 |
| 45 | CRS. A - 45 | Urb. Pedro Diez Canseco J-9 | Ayde Monterroza Núñez | 6 |
| 46 | CRS. A - 46 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán K-06, II Etapa | Godofredo Rodríguez Delgado | 5 |
| 47 | CRS. A - 47 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán P-09, II Etapa | Augusta Medrano de Almedo | 9 |
| 48 | CRS. A - 48 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán L-18, II Etapa | Gloria Portugal de Coronado | 4 |
| N° | Código | Dirección | Nombre y Apellido | N° Hab |
| 49 | CRS. A - 49 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán A-36, I Etapa | Margarita Rodríguez Medina | 5 |
| 50 | CRS. A - 50 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán F-10, I Etapa | Lucila Esquiche de Chambi | 5 |
| 51 | CRS. A - 51 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán E-06, I Etapa | Elizabeth Luque Escalante | 6 |
| 52 | CRS. A - 52 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán D-01, I Etapa | Richard Paredes Avalos | 8 |
| 53 | CRS. A - 53 | URB. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán E-10, IV Etapa | Orestes Torres Salas | 5 |
| 54 | CRS. A - 54 | Urb. Villa Eléctrica B-13 | Dely Romero de Oviedo | 2 |
| 55 | CRS. A - 55 | Urb. Villa Eléctrica C-17 | Elias Ramos | 5 |
| 56 | CRS. A - 56 | Urb. Puerta Verde H-12 | Sandra Duarte | 3 |
| 57 | CRS. A - 57 | Urb. Puerta Verde E-27 | Rufina Laura de Caceres | 3 |
| 58 | CRS. A - 58 | Urb. Puerta Verde I-16A | Victor Cornejo Alarcon | 4 |
| 59 | CRS. A - 59 | Urb. Puerta Verde I-10 | Daniela Vizcarra Alosilla | 3 |
| 60 | CRS. A - 60 | Urb. Puerta Verde C-31 | Herbert | 6 |
| 61 | CRS. A - 61 | Urb.Bancaria G-24 | Jenny de Tejada | 4 |
| 62 | CRS. A - 62 | Urb.Bancaria A-16 | Elva de Bendezu | 2 |
| 63 | CRS. A - 63 | Urb.Bancaria Ñ-6 | Elsa de Catacora | 1 |
| 64 | CRS. A - 64 | Urb.Bancaria E-3 | Rosa Paredes de Santander | 7 |
| 65 | CRS. A - 65 | Urb.Bancaria G-7 | Jesus Guzman de Viscarra | 2 |
| 66 | CRS. B - 66 | Urb.Tasahuayo D-17 | Francisco Valdivia Gonzales. | 4 |
| 67 | CRS. B - 67 | Urb.Tasahuayo D-21 | Maria Sanches de Pinto | 5 |
| 68 | CRS. B - 68 | Urb.Tasahuayo F-16 | Luz Tejada Huayhua | 6 |
| 69 | CRS. B - 69 | Urb.Tasahuayo G-16 | Yeni Llave Patiño | 7 |
| 70 | CRS. B - 70 | Urb.Tasahuayo C-28 | Bertha Yupa Rivera | 3 |
| 71 | CRS. B - 71 | Urb.Tasahuayo B-3 | Deisy Calisaya Chibigorri | 3 |
| 72 | CRS. B - 72 | Urb.Tasahuayo C-32 | Gladis Alvares Moler | 4 |
| 73 | CRS. B - 73 | Urb.Rodantes del Sur E-8 | Francisco Quiroz Ampuero | 10 |
| 74 | CRS. B - 74 | Urb.Rodantes del Sur F8-B | Silvia Huiza Valdivia | 2 |
| 75 | CRS. B - 75 | Urb.Rodantes del Sur A-10 | Vicente Tapia Mamani | 2 |

| 76 | CRS. B - 76 | Urb.Rodantes del Sur E-17 | Naldy Llerena | 4 |
|-----|-------------|--|-----------------------------------|--------|
| 77 | CRS. B - 77 | Urb.Rodantes del Sur D-8 | Diana Ortiz | 4 |
| 78 | CRS. B - 78 | Urb.Rodantes del Sur A-21 | Jose Campos Valencia | 5 |
| 79 | CRS. B - 79 | Urb.Rodantes del Sur A- 12 | Claudia Vargas | 2 |
| 80 | CRS. B - 80 | Urb.Rodantes del Sur A-18 | Ruth Sotomayor | 3 |
| 81 | CRS.C - 81 | A.U.P.I.S Las Esmeraldas H-17 | Teresa Acosta De Manotupa | 6 |
| 82 | CRS.C - 82 | A.U.P.I.S Las Esmeraldas Zona B. I-9 | Cipriana Quispe | 4 |
| 83 | CRS.C - 83 | A.U.P.I.S Las Esmeraldas Zona B. J-13 | Lucio Miranda | 2 |
| 84 | CRS.C - 84 | A.U.P.I.S Las Esmeraldas F-10 | Cecilia Marina Casinas de Revilla | 6 |
| 85 | CRS.C - 85 | A.U.P.I.S Las Esmeraldas D-14 | Natalia Alevó Flores | 6 |
| 86 | CRS.C - 86 | A.U.P.I.S Las Esmeraldas G-26 | Rosmeri Brigida Quispe | 4 |
| 87 | CRS.C - 87 | P.J Simón Bolívar Av. Caracas 714 | Saul Crespo Rodriguez | 4 |
| 88 | CRS.C - 88 | P.J Simón Bolívar Av. Caracas 702 | Hernan Arroyo Rodriguez | 6 |
| 89 | CRS.C - 89 | P.J Simón Bolívar Av. Caracas 712 | Clodualdo Quimber Portillo | 3 |
| 90 | CRS.C - 90 | P.J Simón Bolívar Av. Caracas 505 | Julia Cruz Cahuana | 4 |
| 91 | CRS.C - 91 | P.J Simón Bolívar Av. Caracas 412 | Elsa Celina Peralta Huaman | 2 |
| 92 | CRS.C - 92 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli F-5 | Elisa Ramos | 6 |
| 93 | CRS.C - 93 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli B-6 | Marcial Taipe | 6 |
| 94 | CRS.C - 94 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli C-6 | Rómulo Puma | 2 |
| 95 | CRS.C - 95 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli C-2 | Melisa de Camino | 3 |
| N° | Código | Dirección | Nombre y Apellido | N° Hab |
| 96 | CRS.C - 96 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli E-1 | Marcelo Huacho | 3 |
| 97 | CRS.C - 97 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli B-1 | Mauricio Gallegos | 5 |
| 98 | CRS.C - 98 | A.U.P.I.S Ampliación Cerro Juli N° 16 | Maria Pequeño | 6 |
| 99 | CRS.C - 99 | P.T. Cerro Juli - Escomel 303 | Victor Fernandes Pamuera | 10 |
| 100 | CRS.C - 100 | P.T. Cerro Juli - Ayarsa 303 | Patricia Begazo | 4 |
| 101 | CRS.C - 101 | P.T. Cerro Juli - Ayarsa 211 | Nicolas Lazo Rivera | 5 |
| 102 | CRS.C - 102 | P.T. Cerro Juli - Salazar Bondy 202-B | Vanesa Zegarra Ponce | 6 |
| 103 | CRS.C - 103 | P.T. Cerro Juli - Escomel 103 | Encaracion Peralta | 7 |
| 104 | CRS.C - 104 | P.T. Cerro Juli - Escomel S/N | Blanca Llanos Peralta | 4 |
| 105 | CRS.C - 105 | P.T. Cerro Juli - Juan Valle 109 | Valentin Curse Castro | 1 |

Anexo 5: Validación De Datos De La Muestra

Número de muestra: 105

Definición de la Población: N° Total de Viviendas = 105

Se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = Número de viviendas a seleccionar aleatoriamente,

σ = Desviación estándar de generación de basura per capital de la población, Xi (Kg./hab./día de basura),

E = Límite máximo de error (error permisible) en la estimación de μ. 0.053

N = Número total de viviendas de la población.

Z= Nivel de confianza 95%= 1.96

El total de la muestra es de 105, con confiabilidad del 95% y error permisible 0.053, varianza de 0.16.

| Generación per capital (Kg. /hab. /día) | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| N | CODIGO DE VIVIENDA | GPC día 1 kg/hab /día | GPC día 2 kg/hab /día | GPC día 3 kg/hab /día | GPC día 4 kg/hab /día | GPC día 5 kg/hab /día | GPC día 6 kg/hab /día | GPC día 7 kg/hab /día | GPC día 8 kg/hab/día | PROMEDIO GPC |
| 1 | CRS. A - 1 | 0.66 | 0.95 | 0.98 | 0.35 | 0.80 | | 0.44 | 1.57 | 0.85 |
| 2 | CRS. A - 2 | 0.48 | | | 0.51 | | | | | 0.51 |
| 3 | CRS. A - 3 | 1.30 | 1.04 | 0.34 | 1.42 | 0.75 | 0.49 | 0.46 | 1.20 | 0.81 |
| 4 | CRS. A - 4 | 0.36 | 0.48 | 0.38 | 0.24 | 0.24 | 0.52 | 0.31 | 0.59 | 0.40 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 5 | CRS. A - 5 | 3.58 | 1.60 | 0.59 | 0.69 | 6.61 | 0.29 | 0.46 | 0.97 | 1.60 |
| 6 | CRS. A - 6 | 0.82 | | 0.88 | 0.17 | 0.35 | 1.21 | 0.46 | 0.68 | 0.62 |
| 7 | CRS. A - 7 | 1.13 | 0.88 | 0.66 | 0.72 | 0.62 | 1.78 | 0.51 | 1.35 | 0.93 |
| 8 | CRS. A - 8 | 0.20 | 0.35 | | 1.26 | | | | | 0.81 |
| 9 | CRS. A - 9 | 0.00 | | | 0.23 | 0.20 | | 0.54 | 0.84 | 0.45 |
| 10 | CRS. A - 10 | 1.60 | | | 0.17 | | | | | 0.17 |
| 11 | CRS. A - 11 | 1.32 | 0.21 | 0.40 | 0.06 | | 1.13 | 0.39 | 0.58 | 0.46 |
| 12 | CRS. A - 12 | 0.87 | 0.25 | 0.32 | 0.19 | 0.28 | 0.14 | 0.29 | 0.40 | 0.27 |
| 13 | CRS. A - 13 | 1.80 | 0.67 | 1.31 | 0.46 | 0.96 | | 1.40 | 1.04 | 0.97 |
| 14 | CRS. A - 14 | 2.13 | | 0.67 | 1.35 | 0.59 | | 0.62 | 0.78 | 0.80 |
| 15 | CRS. A - 15 | 2.22 | 1.20 | 0.65 | 0.44 | | 1.25 | 0.38 | 0.63 | 0.76 |
| 16 | CRS. A - 16 | 0.00 | | | 0.50 | 0.43 | 0.07 | 0.36 | | 0.34 |
| 17 | CODIG O DE VIVIEN ° DA | GPC día 1 kg/hab /día | GPC día 2 kg/hab /día | GPC día 3 kg/hab /día | GPC día 4 kg/hab /día | GPC día 5 kg/hab /día | GPC día 6 kg/hab /día | GPC día 7 kg/hab /día | GPC día 8 kg/hab/dí a | PROME DIO GPC |
| 17 | CRS. A - 17 | 1.54 | 0.63 | 1.55 | 0.62 | 0.63 | 0.51 | 0.30 | 1.13 | 0.77 |
| 18 | CRS. A - 18 | 0.27 | 0.48 | 0.20 | 0.41 | 0.23 | | 0.50 | | 0.36 |
| 19 | CRS. A - 19 | 2.01 | 0.59 | 0.32 | 1.12 | 0.32 | | | | 0.59 |
| 20 | CRS. A - 20 | 1.36 | 0.16 | 0.30 | 0.13 | 0.13 | | | | 0.18 |
| 21 | CRS. A - 21 | 0.00 | | 0.44 | 0.33 | 0.09 | | 0.09 | 0.33 | 0.25 |
| 22 | CRS. A - 22 | 0.56 | | 0.69 | 1.45 | 0.25 | | 0.50 | | 0.72 |
| 23 | CRS. A - 23 | 1.14 | 0.28 | 0.13 | 0.36 | 0.66 | | 0.22 | 0.50 | 0.36 |
| 24 | CRS. A - 24 | 0.46 | 0.47 | 1.23 | 0.40 | 0.45 | 0.49 | 0.80 | 0.58 | 0.63 |
| 25 | CRS. A - 25 | 0.57 | 0.35 | 0.26 | 1.02 | 0.23 | 0.13 | 0.14 | 0.24 | 0.34 |
| 26 | CRS. A - 26 | 0.65 | 0.54 | 0.72 | 0.50 | 0.86 | 0.65 | 0.54 | 0.77 | 0.65 |
| 27 | CRS. A - 27 | 0.81 | 0.81 | 0.91 | 0.42 | 0.32 | 0.85 | 0.74 | 0.30 | 0.62 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 28 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 8 | - 28 | 0.60 | 0.12 | 0.45 | 0.43 | 0.91 | 0.22 | 0.16 | 0.61 | 0.41 |
| 29 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 9 | - 29 | 0.15 | 0.16 | 0.10 | 0.65 | 0.10 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.26 |
| 30 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 30 | - 30 | 0.29 | 0.42 | 0.38 | 0.33 | 0.16 | 0.17 | 0.35 | 0.18 | 0.28 |
| 31 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 1 | - 31 | 0.62 | 0.21 | 0.48 | 0.13 | 0.23 | 0.62 | 0.19 | 0.19 | 0.29 |
| 32 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 2 | - 32 | 0.43 | 0.29 | 0.24 | 0.23 | 0.55 | 0.49 | 0.21 | 0.94 | 0.42 |
| 33 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 3 | - 33 | 0.25 | 0.15 | 0.42 | 0.04 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.15 | 0.15 |
| 34 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 34 | 1.66 | 0.16 | 0.26 | 1.29 | 0.34 | 1.00 | 0.25 | 0.26 | 0.51 |
| 35 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 3 | - 35 | 0.68 | 0.27 | 0.36 | 0.43 | 0.42 | 0.25 | 0.40 | 0.22 | 0.34 |
| 36 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 3 | - 36 | 0.35 | 0.45 | 0.17 | 0.85 | 0.80 | 0.73 | 0.80 | 0.17 | 0.57 |
| 37 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 3 | - 37 | 0.23 | 0.41 | 0.33 | 0.38 | 0.81 | | 0.33 | 0.38 | 0.44 |
| 38 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 3 | - 38 | 0.85 | 0.97 | 0.49 | 1.16 | 0.46 | 0.61 | 0.71 | 1.02 | 0.77 |
| 39 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 3 | - 39 | 0.61 | 1.06 | 0.62 | | | 0.42 | 0.77 | 0.54 | 0.68 |
| 40 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 40 | 0.61 | 0.51 | | 0.10 | 0.25 | 0.82 | | | 0.42 |
| 41 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 41 | 0.00 | 0.43 | 0.30 | 0.16 | 0.20 | 0.19 | 0.48 | 0.17 | 0.27 |
| 42 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 42 | 0.14 | 0.95 | 0.15 | 0.20 | 0.46 | 0.33 | 0.48 | 0.15 | 0.39 |
| 43 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 43 | 0.00 | | 0.23 | 1.06 | | 0.06 | 0.79 | 1.64 | 0.76 |
| 44 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 44 | 0.28 | 0.15 | 0.63 | 0.67 | 0.33 | 0.22 | 0.48 | 0.27 | 0.39 |
| 45 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 45 | 0.55 | 0.29 | 0.31 | 0.03 | 0.97 | | | | 0.40 |
| 46 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 46 | 0.10 | 0.27 | 0.30 | 0.36 | 0.03 | 0.23 | 0.62 | 0.59 | 0.34 |
| 47 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 47 | 1.28 | 0.24 | 0.22 | 0.29 | 0.27 | 0.38 | 0.43 | 0.65 | 0.35 |
| 48 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 48 | 0.17 | 1.23 | 0.37 | 0.39 | 0.26 | 0.31 | 0.41 | 1.37 | 0.62 |
| 49 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 4 | - 49 | 0.42 | 0.24 | 0.23 | 0.08 | 0.15 | 0.11 | 0.16 | 0.28 | 0.18 |
| | CODIG O DE N VIVIEN ° DA | GPC día 1 kg/hab /día | GPC día 2 kg/hab /día | GPC día 3 kg/hab /día | GPC día 4 kg/hab /día | GPC día 5 kg/hab /día | GPC día 6 kg/hab /día | GPC día 7 kg/hab /día | GPC día 8 kg/hab/di a | PROME DIO GPC |
| 50 | CRS. A | | | | | | | | | |
| 0 | - 50 | 0.15 | 0.19 | 0.17 | 0.12 | 0.15 | 0.24 | 0.15 | 0.18 | 0.17 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| 51 | CRS. A | 0.14 | 0.17 | 0.07 | 0.21 | 0.13 | 0.04 | 0.10 | 0.09 | 0.12 |
| 52 | CRS. A | 0.34 | 0.36 | 0.17 | 0.43 | 0.38 | 0.61 | 0.41 | 0.64 | 0.43 |
| 53 | CRS. A | 1.83 | 0.28 | 0.41 | 0.34 | 0.42 | 0.51 | 0.42 | 0.23 | 0.37 |
| 54 | CRS. A | 2.64 | 0.44 | 0.78 | 0.29 | 0.12 | 0.46 | 0.44 | 0.49 | 0.43 |
| 55 | CRS. A | 0.95 | 0.55 | 0.61 | 0.43 | 0.37 | 0.56 | 0.42 | 0.35 | 0.47 |
| 56 | CRS. A | 0.00 | 0.77 | 1.68 | 1.21 | 0.66 | 0.36 | 0.39 | 0.36 | 0.78 |
| 57 | CRS. A | 1.49 | 0.66 | 0.53 | 0.94 | 1.09 | 1.26 | 1.03 | 0.96 | 0.92 |
| 58 | CRS. A | 1.99 | 1.79 | 0.17 | 0.86 | 0.57 | 0.21 | 0.33 | 0.10 | 0.58 |
| 59 | CRS. A | 1.04 | 0.46 | 0.33 | 0.38 | 0.23 | 0.76 | 0.23 | 0.38 | 0.39 |
| 60 | CRS. A | 0.56 | 0.90 | 0.35 | | 0.36 | 0.19 | 0.53 | 1.36 | 0.61 |
| 61 | CRS. A | 1.07 | 0.62 | 0.44 | | 0.32 | 0.80 | | 2.26 | 0.89 |
| 62 | CRS. A | 2.58 | 0.76 | 3.68 | 1.16 | 3.66 | 1.62 | 1.48 | 3.30 | 2.24 |
| 63 | CRS. A | 0.27 | 0.52 | 0.47 | 0.15 | | 0.60 | 0.23 | 1.20 | 0.53 |
| 64 | CRS. A | 5.51 | 0.51 | 0.59 | 0.12 | 0.51 | 0.98 | 2.03 | | 0.79 |
| 65 | CRS. B | 0.76 | 0.54 | | 0.84 | | 0.81 | 0.39 | | 0.64 |
| 66 | CRS. B | 0.68 | 0.49 | 0.50 | 0.32 | 0.45 | 0.45 | 0.42 | 0.64 | 0.47 |
| 67 | CRS. B | 0.27 | 0.10 | 0.62 | 0.22 | 0.36 | 0.06 | 0.15 | 1.11 | 0.37 |
| 68 | CRS. B | 0.83 | 0.27 | 0.09 | 0.39 | 0.13 | 0.78 | 0.20 | 1.02 | 0.41 |
| 69 | CRS. B | 0.18 | 0.14 | 0.11 | 0.40 | 0.39 | 0.24 | | 0.15 | 0.24 |
| 70 | CRS. B | 0.00 | 0.26 | 1.13 | 0.37 | 1.06 | 0.18 | 0.54 | 0.64 | 0.60 |
| 71 | CRS. B | 0.47 | 0.34 | 0.67 | 0.33 | 0.81 | 0.30 | 0.49 | 0.48 | 0.49 |
| 72 | CRS. B | 0.49 | 0.23 | 0.11 | 0.12 | 0.18 | 0.09 | 0.06 | 0.49 | 0.18 |
| 73 | CRS. B | 2.05 | 1.25 | 1.26 | 1.10 | 0.36 | 0.59 | 0.30 | 3.89 | 1.25 |
| 74 | CRS. B | 0.00 | 3.04 | 1.09 | 0.24 | | 0.42 | 0.73 | 4.14 | 1.61 |
| 75 | CRS. B | 1.78 | 0.33 | 0.76 | 0.86 | 0.20 | 0.83 | 0.44 | 1.25 | 0.67 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 76 | CRS. B | 0.52 | 0.19 | 0.19 | 0.88 | 0.12 | 0.17 | 1.03 | 1.24 | 0.54 |
| 77 | CRS. B | 0.39 | 0.39 | 0.46 | 0.15 | 0.75 | 0.32 | 0.30 | 0.30 | 0.38 |
| 78 | CRS. B | 0.85 | 0.90 | 0.68 | 1.50 | 1.40 | 0.64 | 0.58 | 1.68 | 1.05 |
| 79 | CRS. B | 0.56 | 2.67 | 0.91 | 3.45 | 2.40 | 1.69 | 4.61 | | 2.62 |
| 80 | CRS.C | 0.21 | 0.18 | 0.24 | 0.28 | 0.22 | 0.26 | 0.12 | 0.29 | 0.23 |
| 81 | CRS.C | 1.39 | 1.15 | 0.52 | 0.39 | 0.59 | 0.35 | 0.43 | 0.44 | 0.55 |
| 82 | CRS.C | 0.07 | 0.34 | | 0.05 | 0.17 | 0.22 | 0.14 | 0.16 | 0.18 |
| 83 | CRS.C | 0.00 | 0.11 | | | | 0.04 | 0.23 | 0.30 | 0.17 |
| | CODIGO DE VIVIENDA | GPC día 1 kg/hab/día | GPC día 2 kg/hab/día | GPC día 3 kg/hab/día | GPC día 4 kg/hab/día | GPC día 5 kg/hab/día | GPC día 6 kg/hab/día | GPC día 7 kg/hab/día | GPC día 8 kg/hab/día | PROMEDIO GPC |
| 84 | CRS.C | 0.66 | 0.21 | 0.26 | 0.18 | 0.25 | | 0.43 | 0.56 | 0.31 |
| 85 | CRS.C | 0.68 | 0.37 | 0.89 | 0.33 | 1.24 | 0.62 | 1.24 | 1.24 | 0.84 |
| 86 | CRS.C | 0.42 | 0.40 | 0.24 | 0.22 | 0.24 | 0.21 | 0.41 | 0.75 | 0.35 |
| 87 | CRS.C | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.11 | 0.14 | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.08 |
| 88 | CRS.C | 0.40 | 0.57 | 0.56 | 0.98 | 0.94 | 0.55 | | 0.80 | 0.73 |
| 89 | CRS.C | 0.14 | 0.06 | 0.15 | 0.29 | 0.19 | 0.39 | 0.15 | 0.13 | 0.19 |
| 90 | CRS.C | 0.87 | 0.26 | 0.61 | 1.04 | 0.61 | 0.07 | 1.19 | 0.75 | 0.65 |
| 91 | CRS.C | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.07 | 0.21 | 0.42 | 1.59 | 0.05 | 0.38 |
| 92 | CRS.C | 0.03 | | 0.48 | 0.73 | 0.70 | 0.38 | 0.45 | 0.77 | 0.59 |
| 93 | CRS.C | 2.58 | 0.12 | 0.20 | 0.13 | 0.54 | 0.07 | 0.53 | 0.25 | 0.26 |
| 94 | CRS.C | 1.44 | 0.17 | 0.73 | 0.36 | 0.26 | 0.32 | 0.98 | 0.05 | 0.41 |
| 95 | CRS.C | 0.22 | 0.16 | 0.11 | 0.29 | 0.54 | 0.20 | 0.22 | 0.34 | 0.27 |
| 96 | CRS.C | 1.00 | 0.66 | 0.66 | 0.44 | 0.15 | 0.41 | 0.52 | 1.52 | 0.62 |
| 97 | CRS.C | 3.04 | 0.51 | 1.67 | 1.16 | 0.57 | 0.34 | 0.60 | 1.64 | 0.93 |
| 98 | CRS.C | 0.00 | 0.04 | 0.12 | | 0.03 | | 0.13 | | 0.08 |

| | | | | | | | | | | |
|---|-------|------|--|------|------|------|------|--|-----------------------|-------------|
| 9 | CRS.C | | | | | | | | | |
| 9 | - 99 | 0.00 | | 0.73 | 2.32 | 0.14 | 0.36 | | 1.92 | |
| | | | | | | | | | Promedio | 0.56 |
| | | | | | | | | | Varianza | 0.16 |
| | | | | | | | | | Desv. Estándar | 0.40 |

Para la validación de los valores de generación per-capital 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).

Nota: Se descarta los valores de la muestra del primer día, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida.

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

b. Si **n** (la muestra) >30, aplicamos la Prueba de la Normal Estándar.

c. Para cada observación considerada como sospechosa, se debe calcular:

$$Z_c = \frac{|\bar{X} - X_{(i)}|}{S} \quad \bar{X} = 0,56 \quad S = 0,40$$

$$Z_c = \frac{|\bar{X} - X_{(i)}|}{S}$$

| Cód. Vivienda | Promedio GPC | $ \bar{X} - X_{(i)} $ | Zc |
|---------------|--------------|-----------------------|-----------|
| CRS.C - 98 | 0.08 | 0.48 | 1.21 |
| CRS.C - 87 | 0.08 | 0.48 | 1.21 |
| CRS. A - 51 | 0.12 | 0.44 | 1.11 |
| CRS. A - 33 | 0.15 | 0.41 | 1.03 |
| CRS.C - 83 | 0.17 | 0.39 | 0.98 |
| CRS. A - 10 | 0.17 | 0.39 | 0.98 |

| | | | |
|-------------|-------------|------|------|
| CRS. A - 50 | 0.17 | 0.39 | 0.98 |
| CRS. A - 49 | 0.18 | 0.38 | 0.96 |

| Cód. Vivienda | Promedio GPC | $ \bar{X} - X_{(i)} $ | Zc |
|--------------------|--------------|-----------------------|-------------|
| CRS. A - 13 | 0.97 | 0.41 | 1.03 |
| CRS. B - 78 | 1.05 | 0.49 | 1.23 |
| CRS.C - 99 | 1.09 | 0.53 | 1.33 |
| CRS. B - 73 | 1.25 | 0.69 | 1.73 |
| CRS. A - 5 | 1.60 | 1.04 | 2.60 |
| CRS. B - 74 | 1.61 | 1.05 | 2.63 |
| CRS. A - 62 | 2.24 | 1.68 | 4.20 |
| CRS. B - 79 | 2.62 | 2.06 | 5.15 |

*** Observaciones sospechosas**

La observación sospechosa será rechazada si $Z_C > Z_{0,975} = 1,96$. En este sentido, se debe eliminar las observaciones de las viviendas: A-5, B-74, A-62, B-79.

Así el recalcu de las estadísticas descriptivas es el siguiente:

| Nº | CODIGO DE VIVIENDA | GPC día 1 kg/hab/día | GPC día 2 kg/hab/día | GPC día 3 kg/hab/día | GPC día 4 kg/hab/día | GPC día 5 kg/hab/día | GPC día 6 kg/hab/día | GPC día 7 kg/hab/día | GPC día 8 kg/hab/día | PROMEDIO GPC |
|----|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 1 | CRS. A - 1 | 0.66 | 0.95 | 0.98 | 0.35 | 0.80 | | 0.44 | 1.57 | 0.85 |
| 2 | CRS. A - 2 | 0.48 | | | 0.51 | | | | | 0.51 |
| 3 | CRS. A - 3 | 1.30 | 1.04 | 0.34 | 1.42 | 0.75 | 0.49 | 0.46 | 1.20 | 0.81 |
| 4 | CRS. A - 4 | 0.36 | 0.48 | 0.38 | 0.24 | 0.24 | 0.52 | 0.31 | 0.59 | 0.40 |
| 5 | CRS. A - 6 | 0.82 | | 0.88 | 0.17 | 0.35 | 1.21 | 0.46 | 0.68 | 0.62 |
| 6 | CRS. A - 7 | 1.13 | 0.88 | 0.66 | 0.72 | 0.62 | 1.78 | 0.51 | 1.35 | 0.93 |
| 7 | CRS. A - 8 | 0.20 | 0.35 | | 1.26 | | | | | 0.81 |
| 8 | CRS. A - 9 | 0.00 | | | 0.23 | 0.20 | | 0.54 | 0.84 | 0.45 |
| 9 | CRS. A - 10 | 1.60 | | | 0.17 | | | | | 0.17 |
| 10 | CRS. A - 11 | 1.32 | 0.21 | 0.40 | 0.06 | | 1.13 | 0.39 | 0.58 | 0.46 |
| 11 | CRS. A - 12 | 0.87 | 0.25 | 0.32 | 0.19 | 0.28 | 0.14 | 0.29 | 0.40 | 0.27 |
| 12 | CRS. A - 13 | 1.80 | 0.67 | 1.31 | 0.46 | 0.96 | | 1.40 | 1.04 | 0.97 |
| 13 | CRS. A - 14 | 2.13 | | 0.67 | 1.35 | 0.59 | | 0.62 | 0.78 | 0.80 |
| 14 | CRS. A - 15 | 2.22 | 1.20 | 0.65 | 0.44 | | 1.25 | 0.38 | 0.63 | 0.76 |
| 15 | CRS. A - 16 | 0.00 | | | 0.50 | 0.43 | 0.07 | 0.36 | | 0.34 |
| 16 | CRS. A - 17 | 1.54 | 0.63 | 1.55 | 0.62 | 0.63 | 0.51 | 0.30 | 1.13 | 0.77 |
| 17 | CRS. A - 18 | 0.27 | 0.48 | 0.20 | 0.41 | 0.23 | | 0.50 | | 0.36 |

| Nº | CODIGO DE VIVIENDA | GPC día 1 kg/hab/día | GPC día 2 kg/hab/día | GPC día 3 kg/hab/día | GPC día 4 kg/hab/día | GPC día 5 kg/hab/día | GPC día 6 kg/hab/día | GPC día 7 kg/hab/día | GPC día 8 kg/hab/día | PROMEDIO GPC |
|----|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| 18 | CRS. A - 19 | 2.01 | 0.59 | 0.32 | 1.12 | 0.32 | | | | 0.59 |
| 19 | CRS. A - 20 | 1.36 | 0.16 | 0.30 | 0.13 | 0.13 | | | | 0.18 |
| 20 | CRS. A - 21 | 0.00 | | 0.44 | 0.33 | 0.09 | | 0.09 | 0.33 | 0.25 |
| 21 | CRS. A - 22 | 0.56 | | 0.69 | 1.45 | 0.25 | | 0.50 | | 0.72 |
| 22 | CRS. A - 23 | 1.14 | 0.28 | 0.13 | 0.36 | 0.66 | | 0.22 | 0.50 | 0.36 |
| 23 | CRS. A - 24 | 0.46 | 0.47 | 1.23 | 0.40 | 0.45 | 0.49 | 0.80 | 0.58 | 0.63 |
| 24 | CRS. A - 25 | 0.57 | 0.35 | 0.26 | 1.02 | 0.23 | 0.13 | 0.14 | 0.24 | 0.34 |
| 25 | CRS. A - 26 | 0.65 | 0.54 | 0.72 | 0.50 | 0.86 | 0.65 | 0.54 | 0.77 | 0.65 |
| 26 | CRS. A - 27 | 0.81 | 0.81 | 0.91 | 0.42 | 0.32 | 0.85 | 0.74 | 0.30 | 0.62 |
| 27 | CRS. A - 28 | 0.60 | 0.12 | 0.45 | 0.43 | 0.91 | 0.22 | 0.16 | 0.61 | 0.41 |
| 28 | CRS. A - 29 | 0.15 | 0.16 | 0.10 | 0.65 | 0.10 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.26 |
| 29 | CRS. A - 30 | 0.29 | 0.42 | 0.38 | 0.33 | 0.16 | 0.17 | 0.35 | 0.18 | 0.28 |
| 30 | CRS. A - 31 | 0.62 | 0.21 | 0.48 | 0.13 | 0.23 | 0.62 | 0.19 | 0.19 | 0.29 |
| 31 | CRS. A - 32 | 0.43 | 0.29 | 0.24 | 0.23 | 0.55 | 0.49 | 0.21 | 0.94 | 0.42 |
| 32 | CRS. A - 33 | 0.25 | 0.15 | 0.42 | 0.04 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.15 | 0.15 |
| 33 | CRS. A - 34 | 1.66 | 0.16 | 0.26 | 1.29 | 0.34 | 1.00 | 0.25 | 0.26 | 0.51 |
| 34 | CRS. A - 35 | 0.68 | 0.27 | 0.36 | 0.43 | 0.42 | 0.25 | 0.40 | 0.22 | 0.34 |
| 35 | CRS. A - 36 | 0.35 | 0.45 | 0.17 | 0.85 | 0.80 | 0.73 | 0.80 | 0.17 | 0.57 |
| 36 | CRS. A - 37 | 0.23 | 0.41 | 0.33 | 0.38 | 0.81 | | 0.33 | 0.38 | 0.44 |
| 37 | CRS. A - 38 | 0.85 | 0.97 | 0.49 | 1.16 | 0.46 | 0.61 | 0.71 | 1.02 | 0.77 |
| 38 | CRS. A - 39 | 0.61 | 1.06 | 0.62 | | | 0.42 | 0.77 | 0.54 | 0.68 |
| 39 | CRS. A - 40 | 0.61 | 0.51 | | 0.10 | 0.25 | 0.82 | | | 0.42 |
| 40 | CRS. A - 41 | 0.00 | 0.43 | 0.30 | 0.16 | 0.20 | 0.19 | 0.48 | 0.17 | 0.27 |
| 41 | CRS. A - 42 | 0.14 | 0.95 | 0.15 | 0.20 | 0.46 | 0.33 | 0.48 | 0.15 | 0.39 |
| 42 | CRS. A - 43 | 0.00 | | 0.23 | 1.06 | | 0.06 | 0.79 | 1.64 | 0.76 |
| 43 | CRS. A - 44 | 0.28 | 0.15 | 0.63 | 0.67 | 0.33 | 0.22 | 0.48 | 0.27 | 0.39 |
| 44 | CRS. A - 45 | 0.55 | 0.29 | 0.31 | 0.03 | 0.97 | | | | 0.40 |
| 45 | CRS. A - 46 | 0.10 | 0.27 | 0.30 | 0.36 | 0.03 | 0.23 | 0.62 | 0.59 | 0.34 |
| 46 | CRS. A - 47 | 1.28 | 0.24 | 0.22 | 0.29 | 0.27 | 0.38 | 0.43 | 0.65 | 0.35 |
| 47 | CRS. A - 48 | 0.17 | 1.23 | 0.37 | 0.39 | 0.26 | 0.31 | 0.41 | 1.37 | 0.62 |
| 48 | CRS. A - 49 | 0.42 | 0.24 | 0.23 | 0.08 | 0.15 | 0.11 | 0.16 | 0.28 | 0.18 |
| 49 | CRS. A - 50 | 0.15 | 0.19 | 0.17 | 0.12 | 0.15 | 0.24 | 0.15 | 0.18 | 0.17 |
| 50 | CRS. A - 51 | 0.14 | 0.17 | 0.07 | 0.21 | 0.13 | 0.04 | 0.10 | 0.09 | 0.12 |
| 51 | CRS. A - 52 | 0.34 | 0.36 | 0.17 | 0.43 | 0.38 | 0.61 | 0.41 | 0.64 | 0.43 |
| 52 | CRS. A - 53 | 1.83 | 0.28 | 0.41 | 0.34 | 0.42 | 0.51 | 0.42 | 0.23 | 0.37 |
| 53 | CRS. A - 54 | 2.64 | 0.44 | 0.78 | 0.29 | 0.12 | 0.46 | 0.44 | 0.49 | 0.43 |
| 54 | CRS. A - 55 | 0.95 | 0.55 | 0.61 | 0.43 | 0.37 | 0.56 | 0.42 | 0.35 | 0.47 |
| 55 | CRS. A - 56 | 0.00 | 0.77 | 1.68 | 1.21 | 0.66 | 0.36 | 0.39 | 0.36 | 0.78 |
| 56 | CRS. A - 57 | 1.49 | 0.66 | 0.53 | 0.94 | 1.09 | 1.26 | 1.03 | 0.96 | 0.92 |
| 57 | CRS. A - 58 | 1.99 | 1.79 | 0.17 | 0.86 | 0.57 | 0.21 | 0.33 | 0.10 | 0.58 |
| 58 | CRS. A - 59 | 1.04 | 0.46 | 0.33 | 0.38 | 0.23 | 0.76 | 0.23 | 0.38 | 0.39 |
| 59 | CRS. A - 60 | 0.56 | 0.90 | 0.35 | | 0.36 | 0.19 | 0.53 | 1.36 | 0.61 |
| 60 | CRS. A - 61 | 1.07 | 0.62 | 0.44 | | 0.32 | 0.80 | | 2.26 | 0.89 |
| 61 | CRS. A - 63 | 0.27 | 0.52 | 0.47 | 0.15 | | 0.60 | 0.23 | 1.20 | 0.53 |
| 62 | CRS. A - 64 | 5.51 | 0.51 | 0.59 | 0.12 | 0.51 | 0.98 | 2.03 | | 0.79 |

| 63 | CRS. B - 65 | 0.76 | 0.54 | | 0.84 | | 0.81 | 0.39 | | 0.64 | |
|----|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|------|
| 64 | CRS. B - 66 | 0.68 | 0.49 | 0.50 | 0.32 | 0.45 | 0.45 | 0.42 | 0.64 | 0.47 | |
| Nº | CODIGO DE VIVIENDA | GPC día 1 kg/hab/día | GPC día 2 kg/hab/día | GPC día 3 kg/hab/día | GPC día 4 kg/hab/día | GPC día 5 kg/hab/día | GPC día 6 kg/hab/día | GPC día 7 kg/hab/día | GPC día 8 kg/hab/día | PROMEDIO GPC | |
| 65 | CRS. B - 67 | 0.27 | 0.10 | 0.62 | 0.22 | 0.36 | 0.06 | 0.15 | 1.11 | 0.37 | |
| 66 | CRS. B - 68 | 0.83 | 0.27 | 0.09 | 0.39 | 0.13 | 0.78 | 0.20 | 1.02 | 0.41 | |
| 67 | CRS. B - 69 | 0.18 | 0.14 | 0.11 | 0.40 | 0.39 | 0.24 | | 0.15 | 0.24 | |
| 68 | CRS. B - 70 | 0.00 | 0.26 | 1.13 | 0.37 | 1.06 | 0.18 | 0.54 | 0.64 | 0.60 | |
| 69 | CRS. B - 71 | 0.47 | 0.34 | 0.67 | 0.33 | 0.81 | 0.30 | 0.49 | 0.48 | 0.49 | |
| 70 | CRS. B - 72 | 0.49 | 0.23 | 0.11 | 0.12 | 0.18 | 0.09 | 0.06 | 0.49 | 0.18 | |
| 71 | CRS. B - 73 | 2.05 | 1.25 | 1.26 | 1.10 | 0.36 | 0.59 | 0.30 | 3.89 | 1.25 | |
| 72 | CRS. B - 75 | 1.78 | 0.33 | 0.76 | 0.86 | 0.20 | 0.83 | 0.44 | 1.25 | 0.67 | |
| 73 | CRS. B - 76 | 0.52 | 0.19 | 0.19 | 0.88 | 0.12 | 0.17 | 1.03 | 1.24 | 0.54 | |
| 74 | CRS. B - 77 | 0.39 | 0.39 | 0.46 | 0.15 | 0.75 | 0.32 | 0.30 | 0.30 | 0.38 | |
| 75 | CRS. B - 78 | 0.85 | 0.90 | 0.68 | 1.50 | 1.40 | 0.64 | 0.58 | 1.68 | 1.05 | |
| 76 | CRS.C - 80 | 0.21 | 0.18 | 0.24 | 0.28 | 0.22 | 0.26 | 0.12 | 0.29 | 0.23 | |
| 77 | CRS.C - 81 | 1.39 | 1.15 | 0.52 | 0.39 | 0.59 | 0.35 | 0.43 | 0.44 | 0.55 | |
| 78 | CRS.C - 82 | 0.07 | 0.34 | | 0.05 | 0.17 | 0.22 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | |
| 79 | CRS.C - 83 | 0.00 | 0.11 | | | | 0.04 | 0.23 | 0.30 | 0.17 | |
| 80 | CRS.C - 84 | 0.66 | 0.21 | 0.26 | 0.18 | 0.25 | | 0.43 | 0.56 | 0.31 | |
| 81 | CRS.C - 85 | 0.68 | 0.37 | 0.89 | 0.33 | 1.24 | 0.62 | 1.24 | 1.24 | 0.84 | |
| 82 | CRS.C - 86 | 0.42 | 0.40 | 0.24 | 0.22 | 0.24 | 0.21 | 0.41 | 0.75 | 0.35 | |
| 83 | CRS.C - 87 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.11 | 0.14 | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.08 | |
| 84 | CRS.C - 88 | 0.40 | 0.57 | 0.56 | 0.98 | 0.94 | 0.55 | | 0.80 | 0.73 | |
| 85 | CRS.C - 89 | 0.14 | 0.06 | 0.15 | 0.29 | 0.19 | 0.39 | 0.15 | 0.13 | 0.19 | |
| 86 | CRS.C - 90 | 0.87 | 0.26 | 0.61 | 1.04 | 0.61 | 0.07 | 1.19 | 0.75 | 0.65 | |
| 87 | CRS.C - 91 | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.07 | 0.21 | 0.42 | 1.59 | 0.05 | 0.38 | |
| 88 | CRS.C - 92 | 0.03 | | 0.48 | 0.73 | 0.70 | 0.38 | 0.45 | 0.77 | 0.59 | |
| 89 | CRS.C - 93 | 2.58 | 0.12 | 0.20 | 0.13 | 0.54 | 0.07 | 0.53 | 0.25 | 0.26 | |
| 90 | CRS.C - 94 | 1.44 | 0.17 | 0.73 | 0.36 | 0.26 | 0.32 | 0.98 | 0.05 | 0.41 | |
| 91 | CRS.C - 95 | 0.22 | 0.16 | 0.11 | 0.29 | 0.54 | 0.20 | 0.22 | 0.34 | 0.27 | |
| 92 | CRS.C - 96 | 1.00 | 0.66 | 0.66 | 0.44 | 0.15 | 0.41 | 0.52 | 1.52 | 0.62 | |
| 93 | CRS.C - 97 | 3.04 | 0.51 | 1.67 | 1.16 | 0.57 | 0.34 | 0.60 | 1.64 | 0.93 | |
| 94 | CRS.C - 98 | 0.00 | 0.04 | 0.12 | | 0.03 | | 0.13 | | 0.08 | |
| 95 | CRS.C - 99 | 0.00 | | 0.73 | 2.32 | 0.14 | 0.36 | | 1.92 | 1.09 | |
| | | | | | | | | | | Promedio | 0.50 |
| | | | | | | | | | | Varianza | 0.06 |
| | | | | | | | | | | Desv.Estandar | 0.25 |

Días que no se generaron residuos en las viviendas

Los resultados validados son:

Generación per cápita promedio: $\bar{X} = 0,50 \text{ Kg./ hab./ día}$

Varianza de la generación per cápita: $S^2 = 0,06$

Desviación Estándar de la generación per cápita: $S = 0,25$

Anexo 6: Registro Fotográfico Del Estudio De Caracterización



Fotografía 1: Encuesta de percepción a la población realizada en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero.



Fotografía 2: Recojo y entrega de bolsas en las viviendas.



Fotografía 3: Sellado y codificación de la bolsa.



Fotografía 4: Traslado del personal y de sus respectivas bolsas a la zona de acopio.



Fotografía 5: Pesaje de los residuos en el centro de acopio.



Fotografía 6: Homogenización de todos los residuos recogidos en los domicilios



Fotografía 7: llenado de los cilindros para determinar el peso y su densidad.



Fotografía 8: Realizando el Método del Cuarteo.



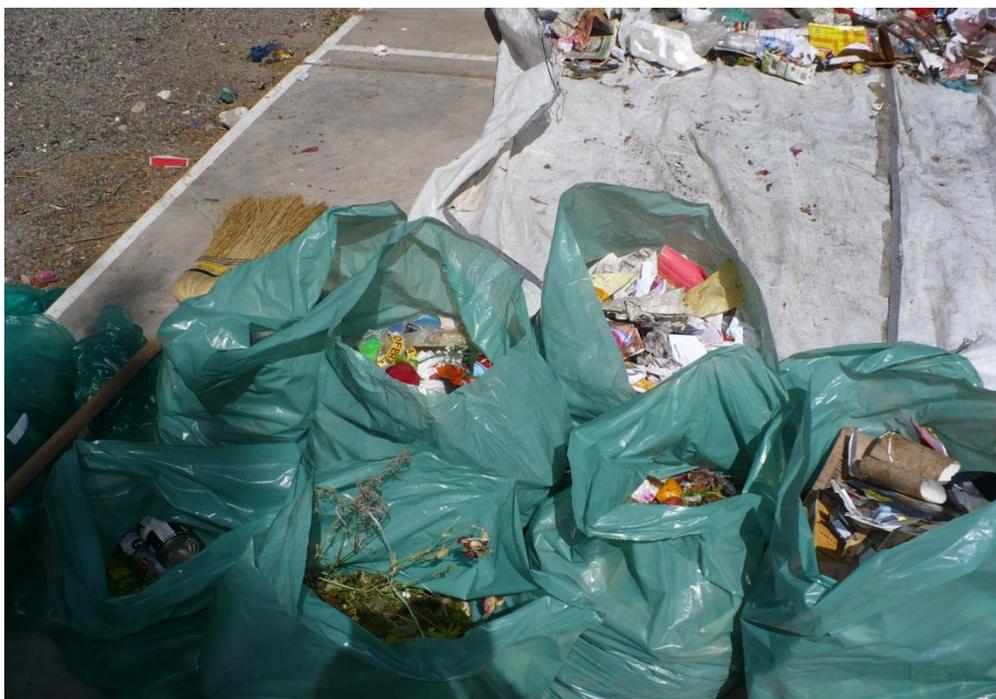
Fotografía 9: Muestra final obtenida del método del cuarteo.



Fotografía 10: Determinación de la composición física de los residuos sólidos.



Fotografía 11: Zarandeo para separar el material orgánico del inerte.



Fotografía 12: Residuos sólidos clasificados dispuesto para el pesado.



Fotografía 13: Alumnos de los últimos ciclos de la escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas.

