

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS
SOLIDOS EN EL DISTRITO DE SANTA
MARIA – HUAURA AÑO 2014**

PRESENTADO POR:

APARICIO FORTUNATO LEÓN OSTOS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA Y
GESTIÓN AMBIENTAL**

ASESOR:

Dr. SEGUNDO ALBERTANO PARRERA ESPINOZA

HUACHO - 2016

**IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL
DISTRITO DE SANTA MARIA – HUAURA AÑO 2014**

APARICIO FORTUNATO LEÓN OSTOS

TESIS DE MAESTRÍA

ASESOR: [Dr. SEGUNDO ALBERTANO PARRERA ESPINOZA]

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**

MAESTRO EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

HUACHO

2016

DEDICATORIA

A Mis Padres:

Don Julián León Casimiro y Doña Olimpia Ostos Domínguez, por ser mi apoyo ayudándome siempre a conseguir mis metas triunfos y anhelos, porque pese a las buenas o malas decisiones siempre han estado ahí sin juzgarme y solamente apoyarme.

A Mi Esposa:

Doña Yolanda Salvador Tolentino, por ser mi amiga y consejera, por acompañarme, amarme y siempre motivarme a ser diferente a los demás, y nunca rendirme, demostrándome a través de sus esfuerzos diarios que no se puede llegar muy lejos si no hay sacrificio, por lo que el único obstáculo sólo puede ser uno mismo.

A Mis Queridos Hijos:

Yulisa, Jhonny y Anderson, porque son el mejor regalo que Dios me ha dado, porque son la luz de mi vida.

A Mis Hermanos:

Francisco, Alberto, Teresa, Rómulo, Anselmo y Andrés, porque siempre me han llenado de afecto y me han hecho sentir que soy su orgullo, por siempre apoyarme y creer en mí.

Aparicio Fortunato Ostos León

AGRADECIMIENTO

Quiero comenzar estas líneas para agradecerle a Dios, por bendecirme y así llegar a realizar este sueño tan anhelado.

A los profesionales que de una manera u otra permitieron la culminación de mi trabajo de investigación:

A mi Asesor de Tesis, el Dr. Segundo Albertano Parrera Espinoza, quien con sus conocimientos, su experiencia, su rectitud en su profesión como docente, su paciencia y su motivación ha logrado que finalice mi tesis de maestría.

También me gustaría agradecer a mis profesores de la MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL porque todos han aportado su granito de arena a mi formación, y en especial a mis profesores Dr. Víctor Manuel Collantes Rosales y Mg. Mirta Sussan Trejos López por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad; y a todos aquellos que están presentes en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de este estudio.

Aparicio Fortunato León Ostos

INDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
SUMMARY.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I	- 15 -
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	- 15 -
1.1 Descripción de la realidad problemática	- 15 -
1.2 Formulación del problema.....	- 19 -
1.2.1 Problema General:	- 19 -
1.2.2 Problemas específicos:.....	- 19 -
1.3 Objetivos de la investigación.....	- 19 -
1.3.1 Objetivo General:	- 19 -
1.3.2 Objetivo Específicos:	- 19 -
1.4 Justificación	- 19 -
1.5 Delimitación del estudio:	- 20 -
1.6 Viabilidad del estudio:.....	- 20 -
1.7 Bases legales.....	- 21 -
1.8 Formulación de las hipótesis	- 22 -
1.8.1 Hipótesis General:	- 22 -
1.8.2 Hipótesis Específicos:	- 22 -
1.9 Operacionalización de las variables.	- 22 -
1.9.1 Variable dependiente.....	- 22 -
1.9.2 Variable independiente.	- 23 -
CAPÍTULO II.....	- 24 -
MARCO TEÓRICO.....	- 24 -
2.1 Antecedentes.....	- 24 -

2.1.1	Investigaciones relacionadas con el estudio	- 24 -
2.1.2	Otras publicaciones:	- 26 -
2.2	Bases teóricas:	- 27 -
2.2.1	Definición e importancia del manejo integral de los residuos sólidos	- 27 -
2.2.2	Clasificación de los residuos sólidos	- 29 -
2.2.3	Otra clasificación de los residuos sólidos orgánicos	- 29 -
2.2.4	Propiedades biológicas de los residuos sólidos orgánicos	- 31 -
2.2.5	Técnicas de minimización de residuos sólidos	- 33 -
2.3	Definición de términos básicos:	- 34 -
CAPÍTULO III		- 36 -
METODOLOGÍA.....		- 36 -
3.1	Descripción del área de estudio.	- 36 -
3.2	Población.....	- 38 -
3.3	La muestra	- 38 -
3.4	Determinación de la muestra	- 38 -
3.5	Materiales.....	- 39 -
3.6	Métodos:	- 39 -
CAPÍTULO IV.....		- 45 -
RESULTADOS		- 45 -
CAPÍTULO V		- 58 -
DISCUSIÓN.....		- 58 -
CAPÍTULO VI.....		- 62 -
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		- 62 -
6.1	Conclusiones	- 62 -
6.2	Recomendaciones	- 63 -
REFERENCIAS		- 70 -
ANEXOS		- 73 -

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción per cápita de los RSU en las principales zonas.	- 46 -
Tabla 2. Caracterización de los residuos del Distrito de Santa María.	- 48 -8
Tabla 3. Porcentaje de densidad y humedad/día en el Distrito de Santa María	- 50 -0
Tabla 4. Ubicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos.....	- 51 -1
Tabla 5. Evaluación de opiniones, según sus acciones.....	- 52 -2
Tabla 6. Determinación de recojo de residuos, según su frecuencia.....	- 54 -4
Tabla 7. Evaluación de decisiones de los pobladores en cuanto a RSD.....	- 55 -5
Tabla 8. Precisa los problemas acerca de recolección de residuos.....	- 56 -6
Tabla 9. La municipalidad debería mejorar el servicio del Distrito.	- 57 -7

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción per cápita de RSU en el Distrito de Santa María por zonas.....	- 46 -7
Figura 2. Determinación de residuos del Distrito de Santa María.....	- 49 -9
Figura 3. Porcentaje de densidad y porcentaje de residuos en el distrito.	- 50 -0
Figura 4. Evaluación de opiniones, según sus acciones de dicho distrito.	- 53 -3
Figura 5. Recojo de residuos, según su frecuencia en el distrito.....	- 54 -4
Figura 6. Evaluación de decisiones de los pobladores del Distrito.	- 55 -5
Figura 7. Principales problemas de recolección de residuos sólidos.....	- 56 -6
Figura 8. Lo que debería hacer la municipalidad para mejorar los servicios.....	- 58 -7

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Distrito de Santa María perteneciente a la Provincia de Huaura, con el propósito de principal de realizar un estudio de caracterización y que de acuerdo a los resultados obtenidos analizarlos y proponer un plan de gestión ambiental que sea eficiente y eficaz.

Para lograr los objetivos trazados se determinó la características de los residuos sólidos, cuantificando la cantidad total, producción per-cápita, composición física, densidad y humedad. También los hábitos de la población con respecto al manejo de los residuos y las opiniones de la población referente al actual servicio de recolección, gestión de manejo de residuos sólidos de la municipalidad y otros.

Se analizaron 49 muestras y se determinó que la cantidad total de residuos que se recolectan en el Distrito de Santa María es de 15 906 kg/día; con una producción per cápita de 0,515 kg/habitante por día, con una densidad promedio de 110,48 kg/m³, con una humedad promedio de 38,66 % y que el mayor componente lo constituye la materia orgánica con el 42,77 %.

Sin embargo es importante mencionar que los pobladores muestran problemas en cuanto a la recolección de residuos esto representa un 43.3 % de escasa colaboración de vecinos y 20 % escasa educación sanitaria; pues estos porcentajes pueden ocasionar problemas medio ambientales.

Por último se precia sus opiniones, los cuales son: que debe de hacer la municipalidad; ellos exponen que se debería fomentar más programas de educación ambiental en 47.8 %, seguido aumentar la frecuencia de recojo 29.3 %. Pues con estas opiniones tomadas en cuenta sería como una alternativa el cual permitiría disminuir el impacto ambiental en el Distrito de Santa María.

Palabras clave: Residuos Sólidos Domiciliarios –Caracterización-Impacto Ambiental – Educación- Programas – Concientización

ABSTRACT

This research was conducted in the District of Santa Maria belongs to the Province of Huaura, with the aim of principal to conduct a study of characterization and according to the results analyze and propose a plan of environmental management that is efficient and effective.

To achieve the goals the characteristics of solid waste was determined by quantifying the total amount, per-capita production, physical composition, density and moisture. Also habits of the population regarding the management of waste and the opinions of the population regarding the current collection service, management of solid waste management of the municipality and others.

49 samples were analyzed and it was determined that the total amount of waste collected in the District of Santa Maria is 15,906 kg / day; with a per capita output of 0,515 kg / inhabitant per day, with an average density of 110.48 kg / m³, with an average humidity of 38.66% and constitutes the largest component of organic matter with 42.77% .

However it is important to mention that the people show problems in terms of waste collection this represents 43.3% of escaza collaboration of neighbors and 20% escaza health education; then these percentages may cause environmental problems.

Finally their views prides, which are that the municipality should do; They argue that more should be promoted environmental education programs at 47.8%, followed by collection frequency increase 29.3%. Because with these views would be taken into account as an alternative which would reduce the environmental impact in the District of Santa Maria.

Keywords: Residential Solid Waste Environmental Impact -Characterization- - Education- Programs – Awareness.

INTRODUCCIÓN

En el Perú no se utilizan sistemas de tratamiento eficientes de los residuos sólidos, contándose en la mayoría de las ciudades sólo con botaderos a cielo abierto, o realizándose la incineración no controlada. Sin embargo, según el Consejo Nacional del Ambiente CONAM (2005), se tienen las experiencias en el manejo de los residuos sólidos urbanos que vienen ejecutando la Municipalidad Provincial de Carhuaz, la Municipalidad Distrital de Independencia en Ancash y la Municipalidad Distrital de Surco en Lima; a las que se puede agregar la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote con su Planta de Residuos Sólidos.

Dentro de este contexto, la presente investigación permite:

- Obtener una gama de indicadores tanto de los Residuos Sólidos Urbanos del Distrito de Santa María, así como de la contaminación ambiental relacionada.
- Determinar un aporte para las colectividades emergentes similares.
- Contar con alternativas para realizar y ejecutar acciones para preservar el medio ambiente y mejorar la limpieza en beneficio de la población, evitando a la vez la propagación de enfermedades contagiosas.
- Describir Metodologías de Manejo y Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos acondicionadas a los diferentes Distritos de la Provincia de Huaura.
- La oportunidad para minimizar costos sobre el mantenimiento del servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos en el Distrito de Santa María.

Hasta hace pocos años solía decirse que la preocupación ambiental y el desarrollo económico de un país eran contrapuestos, y que una nación en vías de crecimiento tenía que superar una etapa de desarrollo económico, social y político para empezar a preocuparse por el tema ambiental. Hoy en día esta jerarquización ha sido superada gracias al surgimiento de conceptos como desarrollo sostenible y a la consideración del derecho de las personas a un ambiente sano como parte del derecho a la vida y a la salud. Gutiérrez y Espinoza, (1996).

Pues con estas afirmaciones cabe manifestar que los residuos urbanos abarca los materiales sólidos orgánicos e inorgánicos que se producen en los mismos, lo que se precisa que la fracción inorgánica y está conformada en su mayoría por vidrio, latas, aluminio, cartón, papel; la fracción correspondiente a los orgánicos está conformada en su mayoría por residuos de carne de pescado, res, pollo, residuos de vegetales y frutas, comida entre otros.

Con el fin de precisar que residuos sólidos orgánicos; e inorgánicos que emanan el Distrito de Santa María y sus comunidades se realizó este trabajo de investigación, para determinar qué cantidades se obtiene porcentualmente por año y cuál es el impacto ambiental y social que nos espera en un proyección futura.

También se determinó su caracterización física y química de dichos materiales reciclados y sus gráficas de cada lugar de dicho distrito.

Para este trabajo de investigación se realizó análisis estadísticos en función a operaciones estadísticas básicas para el procesamiento de datos lo cual se hizo gráficas y cuadros; lo cual se interpretó y concluyó tal como se menciona en dicho proyecto.

Por último deseando aportar en algo y dar solución a la problemática del estudio de impacto ambiental en el Distrito de Santa María, se realizó dicha investigación para su aprovechamiento y como apoyo para futuras investigaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La acelerada expansión de las poblaciones urbanas y el consiguiente desarrollo urbanístico no planificado hacen que el incremento de la generación de residuos sea mucho más rápido que la capacidad de recolectarlos y eliminarlos, lo que resulta en grandes grupos de población desatendidos en este aspecto. Algunas ciudades grandes como Brasilia, Medellín, Caracas, y La Paz, se precian de contar con niveles muy altos de servicios de recolección de desechos sólidos (aproximadamente 90%), aunque no está muy claro si estas cifras incluyen la recolección en asentamientos de invasión. Otras ciudades como Santiago, atienden una fracción mucho menor de sus poblaciones (57%), y la mayoría de las ciudades y pueblos pequeños tienen una tasa de éxito aún menor. BickelS. (2003).

Como consecuencia de esta problemática, en algunas ciudades del mundo, se ha considerado relevante el manejo (recolección y disposición) de los residuos producidos por sus habitantes, como una actividad necesaria y prioritaria, sin embargo, para la mayoría de los gobiernos locales ha sido relegada a un plano secundario otorgándosele un mínimo de esfuerzo, tanto personal como de fondos; sobre este particular, el autor señala que “la recolección y eliminación de desechos sólidos en gran número de municipalidades latinoamericanas son inadecuadas y anticuadas; los empleados reciben salarios, entrenamiento y beneficios marginales además de tener que trabajar en condiciones conducentes a una alta proporción de accidentes.” Sobre este particular cabe destacar que la Agenda 21 (Programa para el cambio), enfatiza que la mejor manera de abordar con mayor contundencia el problema de los desechos sólidos en el mundo, consiste en un enfoque preventivo orientado a la modificación de estilos de vida y modalidades de producción y consumo. Zaltzman R. (1999).

Sin embargo, la problemática de los desechos sólidos se ha incrementado en muchas ciudades debido a que se produce un volumen de desechos muy superior a su capacidad de recolección y eliminación, y por ende aumenta a medida que se eleven los ingresos de los ciudadanos. Banco Mundial (1992).

Ante esta problemática en el mundo, se palpa como los gobiernos locales en la gran mayoría de las ciudades, no han asumido con responsabilidad la búsqueda de soluciones que permita la recolección adecuada y disposición final (rellenos sanitarios o fosas), para disminuir los problemas relativos a la contaminación y deterioro generalizado del ambiente en los centros urbanos. Banco Mundial (1999).

El Dr. Héctor Sejenovich entrevistado por el Centro Latino Americano de Ecología Social. CLAES (2000) afirma: “En nuestras ciudades, se podría llevar a cabo con la participación de la población, pero no se hace. El manejo de la basura no es transparentemente comercial: no sabemos cuanta basura se produce ni que se hace con ella”. Quizás esa afirmación del Dr., coloque ante una disyuntiva al grupo de especialistas ambientales, ONG, y sectores políticos, que viven esta problemática en sus ciudades, como una si fuera una epidemia difícil de controlar. CLAES (2000).

En Venezuela se estima que cada persona produce en promedio 800 gramos por día, y la cifra puede llegar a 1,2 kg con la que generan los comercios y servicios, así como también en otros países y ciudades como: Canadá 1,9 kg, Estados Unidos 1,5 kg, Holanda 1,3 kg, Japón 1,0 kg, India 0,4 kg, México 1,0 kg, Buenos Aires 1,0 kg, Río de Janeiro 0,9 kg y San José 0,74 kg. Con base a esta información que se supone es casi similar al resto de los países latinoamericanos. Francés A. (1999).

En razón de ello, es necesario que los gobiernos locales asuman este gran reto de educar a sus comunidades, a través de programas de educación ambiental, en los cuales se involucren al mayor número de personas e instituciones con la finalidad de resolver en el largo plazo este progresivo problema ambiental. Moreno F. (2003).

En el Perú, el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) es una institución orientada al mejoramiento de la calidad ambiental, al uso sostenible de los recursos naturales, y al fortalecimiento de las capacidades para una adecuada gestión ambiental. En la actualidad, el aumento de los residuos sólidos se debe al crecimiento poblacional con hábitos de consumo inadecuados y educación ambiental precaria, procesos migratorios desordenados, flujos comerciales insostenibles, inadecuado manejo de gestión de residuos sólidos por parte de algunas municipalidades, entre otras.

Existe un alto crecimiento urbano en la población causando una cantidad de residuos de 0,529 Kg./hab., por día, aproximadamente. La composición de los residuos expresa una alta cantidad de materia orgánica putrescible con un 54,3%, mientras que los papeles altamente reciclables como el papel, cartón, plásticos, metales, textiles, cueros, cauchos y maderas representan el 20,3% y el resto de materiales no reciclables constituyen el 25,2%. FONAM (2011).

De acuerdo a la ley de residuos sólidos, se establece que las municipalidades son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ambiente de su jurisdicción. Sin embargo, el tratamiento de los residuos sólidos es aún muy bajo, del 100 % de residuos sólidos municipales generados que se dispone en rellenos sanitarios es del 19,7 % y en botaderos controlados el 46 %, se recicla el 14,7 % y se vierte al ambiente el 19,6 %. La cobertura de recolección de residuos sólidos municipales alcanza al 73,7%. Sólo el 65,7% de residuos generados a nivel municipal reciben alguna forma de disposición final, es decir aproximadamente 8 531,95 toneladas diarias, de las cuales el 30% se disponen en rellenos sanitarios mientras que el otro 70 % se disponen en botaderos con un control precario. FONAM (2011).

En esta última década, el deterioro del medio ambiente ha avanzado muy significativamente en comparación con otras décadas de manera rápida, en el Distrito de Santa María ubicado en la Provincia de Huaura, Departamento de Lima, debido a la modernidad, la tecnología, el crecimiento de la población y el cambio en los hábitos de consumo, así como la oferta de productos sintéticos, desechables y peligrosos han traído como consecuencia fuertes problemas en la recolección, tratamiento y la disposición final de los residuos, generando impactos negativos ambientales, tanto paisajísticos como la proliferación de enfermedades en la población del Distrito de Santa María.

El Distrito de Santa María deposita sus residuos sólidos en el botadero Paraíso del Distrito de Huacho en la carretera panamericana del norte a la altura del km 148, jurisdicción del distrito de Santa María, la cantidad de basura recogida según datos de la municipalidad asciende de 1200 a 3000 kilogramos promedio por día.

La frecuencia del recojo de los residuos sólidos es diario insuficiente e irregular, que origina puntos críticos y colmatación de acequias que no están apropiadas y como

consecuencias provocan o generan desbordes y contaminación de las acequias y, los campos agrícolas y anegamientos de las pistas y carreteras.

Para hacer un adecuado manejo de los residuos sólidos es necesario conocer los aspectos técnicos operativos que envuelve el ciclo de vida de los residuos sólidos, es decir aspectos como manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta disposición final.

Aparte de conocer estos aspectos técnicos operativos, es necesario conocer los aspectos técnicos administrativos de planificación, coordinación, concentración, diseño y aplicación, evaluación de políticas, estrategias y programas que permitan hacer una adecuada gestión de los residuos sólidos a nivel local y provincial, así como un estudio de caracterización que permita conocer el manejo de los residuos sólidos hacia una buena gestión de éstos.

Uno de los aspectos fundamentales para que mejore la calidad de vida de los pobladores del distrito, es que los ciudadanos tengan una cultura ambiental y siendo uno de estos aspectos el manejo y tratamientos de los residuos municipales del cual son responsables del destino final.

Pero conocemos que las municipalidades muestran un déficit en la infraestructura, equipos y máquinas para mitigar la producción de los residuos sólidos y la contaminación del medio ambiente.

La municipalidad, en materia de saneamiento, salubridad y salud provee del servicio de limpieza pública a la población; si existen otras normas como lo dispuesto en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente que señala que la gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial u otros que presenten características similares a aquellos son de responsabilidad de los gobiernos locales.

En este contexto, el Distrito de Santa María, por las actividades propias de sus 8 urbanizaciones, 7 asentamientos humanos y 52 centros poblados, que generan residuos sólidos, y como las municipalidades son responsables por la gestión de los residuos

sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ambiente de su jurisdicción; es que surge este estudio con la finalidad de determinar el impacto ambiental de estos residuos.

Ante esta preocupación nace este estudio, el cual plantea el siguiente problema:

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General:

¿Cómo determinar la relación entre los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014?

1.2.2 Problemas específicos:

- a) ¿Cómo determinar las zonas donde se vierten los residuos sólidos generados por la población y el impacto ambiental del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014?
- b) ¿Cómo determinar la caracterización de los residuos sólidos generados por la población y el impacto ambiental del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014?
- c) ¿Cómo determinar la producción per cápita de los residuos sólidos generados por la población y el impacto ambiental del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General:

Determinar la relación entre los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura.

1.3.2 Objetivo Específicos:

- a) Determinar las zonas donde se vierten los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito Santa María- Huaura
- b) Determinar la caracterización de los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura.
- c) Determinar la producción per-cápita de los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura.

1.4 Justificación

La investigación se justifica por la relevancia social de los pobladores del Distrito de Santa María de la Provincia de Huaura, no tienen un hábito en cuanto al manejo de los residuos sólidos. Por lo tanto, en ésta investigación se propone caracterizar y segregar los residuos con el fin de minimizar el impacto ambiental, mejorando así la calidad de vida de la población.

Tanto las tiendas comerciales, bares, restaurantes, los comedores populares, Centros Educativos y postas medicas; entre otras instituciones, producen variedades de residuos sólidos, además no hay una adecuada política en el recojo de las basuras por parte de la Municipalidad Distrital; donde los pobladores se ven obligados a botar las basura en lugares no apropiados, (calles, en solares en abandono y /o libres), donde se crean focos infecciosos.

Por lo que en esta investigación incide en el cambio de hábitos y costumbres sobre el manejo de los residuos para disminuir el impacto ambiental de la población, mejorando la calidad de vida de estas familias.

1.5 Delimitación del estudio:

- La investigación está orientada, al estudio de los residuos sólidos generados por la población urbana del Distrito de Santa María.
- Las zonas de residuos sólidos a investigar en el Distrito de Santa María sólo serán los indicados por el estudio.
- En los residuos generados sólo se consideran los residuos sólidos caracterizados.

1.6 Viabilidad del estudio:

Este trabajo es viable por lo siguiente:

- Se cuenta con el ofrecimiento de un apoyo logístico por parte de la Municipalidad del Distrito.
- Se conoce la realidad del Distrito de Santa María.
- Cuenta con los recursos humanos de las organizaciones de base. (Centros de Madres, Comedores Populares, entre otros)
- Porque además es financiado por el tesista.
- Cuenta con data que facilita la información histórica del distrito.

1.7 Bases legales

Según la Ley N° 27314 – Ley General de Residuos Sólidos, con respecto a los residuos de ámbito municipal, estos son responsabilidad de las Municipalidades, desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación de servicio, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección. Asimismo, las Municipalidades provinciales deben formular sus Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), con la participación de la ciudadanía y en coordinación con las Municipalidades distritales, la Autoridad de Salud y las autoridades competentes previstas en la Ley.

Las principales leyes o normas con rango de ley de nivel nacional que sirven de marco jurídico para el desarrollo y aplicación del presente proyecto son:

- Ley General del Ambiente N° 28611, del 15 de octubre del 2005.
- Es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental, que establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.
- Ley General de Residuos Sólidos y su Modificatoria, N° 27314, el Decreto Legislativo N° 10652.
- Esta ley es de aplicación a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, corresponde las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.
- No están comprendidos en el ámbito de ésta ley los residuos sólidos de naturaleza radiactiva, cuyo control es de competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear, salvo en lo relativo a su internamiento al país, el cual se rige por lo dispuesto en ésta ley.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, D.S. 057-2004/PCM.
- Éste Decreto Supremo, precisa las responsabilidades y derechos de las municipalidades y otros actores involucrados en la gestión de los RS.
- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972.

- Ésta ley, en su artículo 80°, detalla que son funciones específicas compartidas de las municipalidades en materia de saneamiento, salubridad y salud las siguientes:
- Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
- Regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.
- Ley que modifica la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867, para regular la participación de los alcaldes provinciales y la sociedad civil en los Gobiernos Regionales y fortalecer el proceso de descentralización y regionalización. Ley N° 27902.
- Ley Marco del Sistema Nacional de gestión Ambiental. Ley N° 28245.

1.8 Formulación de las hipótesis

1.8.1 Hipótesis General:

Los residuos generados por la población están relacionados con el impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.

1.8.2 Hipótesis Específicas:

- a) Las zonas donde se vierten los residuos generados por la población producen impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.
- b) La caracterización de los residuos generados por la población determinan un menor impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.
- c) La mayor producción per cápita de los residuos generados por la población determinan las zonas de mayor impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.

1.9 Operacionalización de las variables.

1.9.1 Variable dependiente.

Impacto ambiental, ocasionados por los residuos sólidos en el Distrito de Santa María-Huaura. Año 2014.

1.9.2 Variable independiente.

Estimar los residuos sólidos generados en el Distrito de Santa María-Huaura. Año 2014.

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables.

Variab les	Dimensiones	Indicadores
V. D. Impacto ambiental, ocasionados por los residuos sólidos en el Distrito de Santa María-Huaura	<p>Conceptual: Conocimiento de impacto y ambiente</p> <p>-Procedimental: Destreza , habilidad en limpieza, buenos hábitos y costumbres</p> <p>-Actitudinales: Cambio de actitud y valorar los hechos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar las labores en el manejo de los residuos sólidos. - Practicar las normas de seguridad en la calle - Demuestran trabajo en equipo - Tener iniciativa y creatividad.
V. I. Estimar los residuos sólidos generados en el Distrito de Santa María – Huaura.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluaciones mediante materiales de cuestionarios, fichas técnicas. - Métodos de muestreo - Métodos de determinación de desechos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento del tiempo actual - N° de bolsas para la selección de RSD - Porcentaje de residuos sólidos - Áreas del campo de trabajo - Cantidad de RS - N° de participantes en evaluaciones.

Fuente de información: Del autor. Año 2014.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Investigaciones relacionadas con el estudio

Barrera G. (2006), en la tesis “Compostaje de residuos sólidos orgánicos, aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso, Bellaterra”; realizado en la Universidad Autónoma Barcelona – España; plantea su objetivo como: Estudiar el proceso de compostaje y el co-compostaje en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos mediante la utilización de técnicas respirométricas; en el tipo y diseño metodológico de la investigación: se han obtenido RSU recogidos en masa de una planta de tratamiento mecánico biológico, -La planta trabaja con dos líneas: una línea donde se produce compost de material procedente de la recogida selectiva FORM y otra donde se estabilizan aeróbicamente los RSU, recogidos en masa, - La estabilización aeróbica se realiza mediante pilas dinámicas aireadas, utilizando un sistema de aireación por succión; la muestra está conformada por sustratos compost de calidad (restos orgánicos descompuestos) donde el volumen de la muestra para realizar la técnica respirométrica, es aproximadamente de 250 ml, los instrumentos utilizados han recogido y analizado las muestras que corresponde al material inicial como utilización de registros y encuestas; las conclusiones a la que llega la investigación es la combinación de parámetros de actividad biológica con parámetros analíticos y su adecuada interpretación es la forma correcta de controlar tanto la evolución del proceso como la calidad del compost final.

Ruiz R. Albina. (2010), en su tesis “Mejora de la condiciones de vida de la familia porcicultura del parque porcino de Ventanilla, mediante un sistema de biodigestión y manejo integral de residuos sólidos y Líquidos, Lima-Perú”, realizada en el Instituto Químico de Sarria-Lima Perú, plantea su objetivo como: Desarrollar, implantar y revisar un SGARS del parque porcino en sus zonas 10, 13 y de acuerdo con la legislación existente en el Perú, básicamente la ley General del ambiente N° 28611 y ley General de residuos sólidos N° 27314. Para lo cual elaboró una encuesta dirigida a los dueños de las ocho casas granjas beneficiarias, se han elaborado fichas de caracterización de RS, encuestas de procedencia de los RS orgánicos usados para la alimentación del ganado y encuestas a segregado res de

RS en los restaurantes. La muestra se tomó en las 20 zonas del parque porcino, con un nivel de confiabilidad del 95 por ciento y un margen de error de 5 por ciento, la encuesta se realizó en restaurantes del centro de Lima. Instrumentos utilizados, encuestas, entrevistas, fichas de caracterización y las acciones iniciales desarrolladas en tres granjas del parque porcino de Ventanilla. Las conclusiones a la que llega la investigación son: Se analiza se adapta y hace viable la aplicación de las tecnologías existentes a la utilización de las excretas y orines de los cerdos y de las aguas residuales de las viviendas como materia prima para la producción de biogás y otros subproductos que sirvan como: Fuente de energía de insumos para la producción orgánica, para el uso racional del agua, la planificación del territorio y sobre todo para la mejora de los ingresos de las familias.

Díaz Silva Miguel et al. (2005), en la tesis “Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en los Distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla (Provincia de Ica), para el Aprovechamiento de los Residuos Sólidos tipo Plástico Pet y tipo Orgánico”; realizada en la Universidad Nacional Agraria La Molina; que plantea su objetivo como: caracterizarla producción de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) en los distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subatanjalla; pertenecientes a la Provincia de Ica; y que de acuerdo con la legislación existente en el Perú, básicamente la ley General del ambiente N° 28611 y ley General de residuos sólidos N° 27314. Para lo cual se utilizó encuestas para recopilar información técnica necesaria para la realización del presente estudio, para la determinación de la muestra se aplicó la fórmula Sakurai Kunitoshi con un nivel de confiabilidad del 95% y un margen de error del 5%. Una vez determinado el número de muestras por distrito, se procedió a distribuirla en los diferentes estratos socioeconómicos.

Sobre la base de la distribución anterior se distribuyó aleatoriamente el número de viviendas que fueron muestreadas, considerando además las coordinaciones e información realizadas con la división de limpieza pública de la municipalidad. Se utilizó como instrumento la encuesta. Las conclusiones a las que llega la investigación están consideradas a seguir:

- La cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado por los distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla sonde

2622,86 toneladas al mes; de las cuales solo Ica genera aproximadamente el 65 % (1703.01 ton/ mes).

Los principales componentes de los residuos sólidos domiciliarios, en los Distritos de Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla, son: la materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) representa el 42,4% (1112,52 ton/mes), el PEBD (bolsas) representa el 5,42% (142,06 ton/mes), latas de hierro con un 2,32% (60,88 ton/mes), el papel periódico con un 2,27% (59,6 ton/mes), el cartón con un 1,97% (51,59 ton/mes), el PEAD (Plástico rígido) un 1,53% (40,26 ton/mes), el PET con un 1,33% (35 Ton /mes) y el resto de residuos tales como maderas, textiles, cueros, goma, tierra, rechazo entre otros, representan el 42,76% (1121,52 ton/mes) del total de RSD generados en los cuatro distritos.

2.1.2 Otras publicaciones:

Szanto N. Marcel. (2011), en el artículo “Estudio de caracterización de RR.SS. domiciliarios en la región Metropolitana”; cuyo estudio estuvo respaldado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ingeniería; cuya finalidad del estudio fue proponer una clasificación coherente de residuos sólidos domiciliarios RSD para - Determinar la composición de los RSD urbanos. Considerar la clasificación propuesta, por los estratos socioeconómicos y las variaciones estacionales. Determinar los tipos y cantidades de residuos sólidos especiales RSE contenidos en los RSD de la Región Metropolitana; en la que se concluye que la generación de residuos ha sufrido cambios notorios en conductas de consumo y eliminación de residuos. Con los recursos y el tiempo para realizar el estudio se caracterizó un total de 164 muestras distribuidas en campañas de invierno y primavera, y a su vez en sectores residenciales y comerciales. Adicionalmente se realizaron 8 muestras en la etapa de pre-muestreo y 10 muestras en sitios de disposición final y estaciones de transferencia.

Gutiérrez Ramos, Carlos. (2001); en el artículo “Manejo sostenible de residuos sólidos urbanos en la ciudad del Cusco, Distritos circundantes en Perú”; realizado en la institución Asociación Benéfica Prisma; cuya finalidad del estudio fue

implementar el programa “Manejo Sostenible de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad del Cusco” (RETAMA), que incorpora tres elementos básicos: a) Sensibilización, Participación y Comunicación a la población, b) Infraestructura Sanitaria, y c) Un sistema de gestión piloto de residuos sólidos que incluye la construcción e implementación de un Centro de Recursos Tecnológicos Apropriados para el Manejo Ambiental (RETAMA); la conclusión más importante de esta intervención es que sí es posible implementar un programa integral de manejo de RSU que parta de la segregación en origen e incorpore en su etapa final la comercialización de productos reciclados y tratados. La implementación de este proyecto reafirma tajantemente que la participación de la comunidad y la decisión y disposición Política de las autoridades responsables del manejo de RSU es indispensable para implementar una gestión apropiada y eficiente.

Rodríguez E. (2010), menciona en su artículo “Segregación y caracterización de los residuos sólidos urbanos en el Distrito de Huacho – 2010”, realizado en la institución que respaldó el estudio, Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Trujillo; y cuya finalidad del estudio fue determinar la producción per cápita del distrito de Huacho, con un valor de 0,414 kg/persona. Día, lo que genera una producción total de 23 367,82 kg/día; determinar la composición de los residuos sólidos, y ordenados de menor a mayor incidencia, se tienen los siguientes componentes: Aluminio, madera, pilas y baterías, residuos peligrosos, cuero, trapos, envases de tetra pack, jebes y sintéticos, papel blanco, latas, vidrio, cartón, plástico liviano, pañales descartables, materiales inertes y residuos orgánicos y/o putrescibles, siendo estos últimos los más habituales encontrados y están vinculados al procesamiento de alimentos y restos de comidas.

2.2 Bases teóricas:

2.2.1 Definición e importancia del manejo integral de los residuos sólidos

En la investigación se define a los residuos sólidos como todas aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente,

reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales. (Ley 27314, Ley general de Residuos Sólidos).

Los residuos son originados por los organismos vivos, como desechos de las funciones que éstos realizan, por los fenómenos naturales derivados de los ciclos y por la acción directa del hombre, donde se encuentran los residuos más peligrosos para el medio ambiente pues muchos de ellos tienen un efecto negativo y prolongado en el entorno, lo cual viene dado en muchos casos por la propia naturaleza fisicoquímica de los desechos.

La problemática del manejo integral de los residuos sólidos está acompañada de oportunidades para el desarrollo sostenible, no sólo por el ahorro de los pasivos ambientales y los gastos en salud, sino también por las ventajas económicas y sociales producidas por la recuperación de materiales comerciales, la generación de nuevas fuentes de empleo y el aumento de la gobernabilidad. El manejo de los residuos sólidos origina también impactos económicos importantes asociados a los costos para su tratamiento y disposición final. La manera de encarar la problemática está relacionada con los conceptos actuales de evitarlos y minimizarlos. La generación de gases y otras sustancias derivadas del proceso de descomposición de las fracciones orgánicas y a la combustión espontánea de estos gases, se producen sustancias altamente nocivas para la salud y el medio ambiente. Fernández Y Sánchez (2007).

El Manual de “como cuidemos de nuestra provincia” explica: Como base, en el Perú la ley General de los Residuos Sólidos (ley N° 27314), y su reglamento aprobado por decreto supremo N° 057-2004-PCM, donde se establece los roles y competencias de las autoridades en materia de residuos sólidos, así como derecho y obligaciones de los generadores y empresas prestadoras y comercialización de residuos sólidos. Tanto la ley como el reglamento regulan todas las actividades de las diferentes etapas del proceso de la gestión y manejo de los residuos sólidos: desde su generación hasta su disposición final; es decir, desde el momento en que los producimos hasta quienes se encargan de recogerlos, reutilizarlo colocarlos en un lugar para su descomposición final. (Manual de Capacitación)

2.2.2 Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o por el tipo de manejo que se les debe dar.

A) Clasificación por su estado

Un residuo es definido por su estado, según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos. Es importante anotar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos meramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado.

B) Clasificación por su origen

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Según esta clasificación, los tipos de residuos más importantes son:

Residuos sólidos urbanos: Los que componen la basura doméstica; la generación de residuos varía en función de:

- Factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.
- Los sectores de más altos ingresos generan los mayores volúmenes per cápita de los residuos sólidos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

Estos a su vez se clasifican en:

2.2.3 Otra clasificación de los residuos sólidos orgánicos

Son aquellos residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: Los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel. Se exceptúa de estas propiedades al plástico, porque a pesar de tener su origen en un compuesto orgánico, posee una estructura molecular más complicada.

¿Cómo se Clasifican?

Existen muchas formas de clasificación de los residuos sólidos orgánicos, sin embargo, las dos más conocidas están relacionadas con su fuente de generación y con su naturaleza y/o características físicas. Según su fuente de generación, los residuos sólidos orgánicos se clasifican en:

A) Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las Calles:

Consideramos dentro de esta fuente a los residuos almacenados también en papeleras públicas, su contenido es muy variado, pueden encontrarse desde restos de frutas hasta papeles y plásticos. En este caso, sus posibilidades de aprovechamiento son un poco más limitadas, por la dificultad que representa llevar adelante el proceso de separación física.

B) Residuos sólidos orgánicos institucionales:

Residuos Sólidos provenientes de instituciones públicas gubernamentales y privadas.

Se caracterizan mayormente por contener papeles y cartones y también residuos de alimentos provenientes de los comedores institucionales.

Todos estos residuos sólidos orgánicos se Encuentran en la zona urbana del Distrito de Santa María.

C) Residuos Sólidos de Mercados:

Son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios. Es una buena fuente para el aprovechamiento de sólidos orgánicos y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico.

D) Residuos sólidos orgánicos de origen comercial:

Son residuos provenientes de los establecimientos comerciales, entre los que se incluyen tiendas y restaurantes.

Estos últimos son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos debido al tipo de servicio que ofrecen como es la venta de comidas. Requieren de un trato especial por ser fuente aprovechable para la alimentación de ganado porcino (previo tratamiento).

E) Residuos sólidos orgánicos domiciliarios:

Son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles. Representa un gran potencial para su aprovechamiento en los departamentos del país.

Según su naturaleza y/o característica física: Los residuos sólidos orgánicos se clasifican en:

- **Residuos de alimentos:** Son restos de alimentos que provienen de diversas fuentes, entre ellas: restaurantes, comedores, hogares y otros establecimientos de expendio de alimentos.
- **Estiércol:** Son residuos fecales de animales (ganado) que se aprovechan para transformarlo en abono o para la generación de biogás.
- **Restos vegetales:** Son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, etc.
- **Papel y cartón:** Son residuos con un gran potencial para su reciclaje pero que no es materia de desarrollo en éste trabajo.

2.2.4 Propiedades biológicas de los residuos sólidos orgánicos

Excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los residuos se puede clasificar de la forma siguiente:

- a) Constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- b) Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco y seis carbonos.
- c) Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con seis carbonos.
- d) Grasas, aceites y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.
- e) Lignina, un material polímero presente en algunos productos de papel como periódicos.
- f) Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.

g) Proteínas, que están formadas por cadenas de aminoácidos.

La característica biológica más importante de la fracción orgánica de los residuos de las ciudades, es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos relativamente inertes.

La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas también con la naturaleza putrescible de los materiales orgánicos encontrados en este tipo de residuos (Por ejemplo los residuos de comida). Jaramillo, G. y Zapata, L. (2008).

Hay un tipo de clasificación más general, pero también útil para la selección la técnica de minimización de residuos; según este esquema se tiene tres clases: Orgánicas, inorgánicas y con características especiales, según, Chung P. y Alfonso R. (2003).

Residuos orgánicos:

Son Aquellos de origen orgánico como por ejemplo: Verduras, cáscaras de frutas o huevos. Los Huesos de res o pollos, espinas de pescado, restos de comida. etc. Los cuales tienden a disminuir en las sociedades más avanzadas, Los residuos orgánicos son útiles para el compostaje.

Fuentes de residuos sólidos orgánicos.

Fuente	Instalaciones o actividades que lo generan	Tipos de Residuos Sólidos
Doméstica	Viviendas aisladas y bloques de baja mediana y elevada altura, unifamiliares.	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, residuos de jardín, madera, vidrios, latas de hojalata etc.
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, moteles, imprentas etc.	Papel, cartón, plásticos, maderas, residuos de comida, vidrio, metales, residuos peligrosos, etc.

Institucional	Escuelas, Hospitales, Cárceles, Entidades Públicas, Iglesias etc.	Papel, cartón, plásticos, maderas, residuos de comida, vidrio, metales, residuos peligrosos, etc.
Agrícolas	Cosechas de campo, Árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc.	Residuos de comida, residuos peligrosos, estiércol etc.
Servicios Municipales	Limpieza de calles, paisajismo, limpieza de cuencas, parques y playas etc.	Residuos especiales, basuras, barraduras de la calle, recortes de árboles y plantas residuos de cuencas etc.

Fuente de información: Jaramillo, G. y Zapata, L. (2008).

Principales materiales reciclables.

Materiales Reciclables	Tipos de Materiales y Usos
Papel: Papel periódico usado (PPU) cartón ondulado Papel de alta calidad Papel mezclado	Periódicos Empaquetamiento en bruto Papel de reporte, hojas de cálculos etc. Varias mezclas de papel limpio, incluyendo papel periódico, revistas etc.
Residuos de jardín	Usados para preparar compost, combustible de biomasa
Fracción orgánica	Utilizados para preparar compost, utilizado para el metano, etanol y otros compuestos orgánicos.
Madera	Materiales para empaquetamiento, pellets, restos y maderas usada de proyectos de construcción

Fuente de información: Del autor. Año 2014.

2.2.5 Técnicas de minimización de residuos sólidos

Las técnicas de minimización de residuos sólidos, son aquellas que se usan para darle un destino final a todos los residuos recolectados, sin embargo se deben tener en cuenta estas tres fases.

- 1. Pre-recogida:** Donde los residuos son envasados y preparados para el transporte al centro de tratamiento

2. Recogida: En esta fase los residuos son transportados hasta el centro de tratamiento y luego descargarlo.

3. Tratamiento: Donde se aplican la técnica de minimización de residuos sólidos orgánicos elegida.

4 Segregación en la fuente:

Técnica similar a la del reciclado, pero con la ventaja de que no se necesita una planta de reciclaje sino tan sólo un centro de acopio debido a que esta técnica varía al anterior en que los residuos una vez que se han recogido, se transportan al centro de acopio para su posterior segregación y venta. Chung P. y Alfonso R. (2003).

2.3 Definición de términos básicos:

- **Ambiente.**

Entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra y los recursos naturales.

- **Autosuficiencia**

El productor de los residuos debe asumir los costos de su correcta gestión ambiental. Los servicios de manejo de residuos sólidos se financiarán mediante los tributos o instrumentos similares gestionados por las entidades locales. El principio del contaminador pagador, se aplica en todo momento.

- **Basura.**

Se llama así a aquellos objetos que ya no se pueden volver a usar, se le conoce mejor como residuos o desperdicios sólidos.

- **Caracterización.**

La Real Academia define caracterizar como determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás.

- **Centro de acopio.**

Es un lugar donde se almacenan los residuos sólidos reciclables correctamente segregados, para su posterior venta.

- **Centros recolectores.**

Lugar especial, donde los pobladores pueden llevar residuos sólidos reciclajes.

- **Composición de residuos sólidos.**

Es el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados.

- **Conservación.**

Cuidado a las diferentes especies animales y vegetales, de manera que sus poblaciones puedan mantenerse en las áreas que normalmente ocupan a través del tiempo.

- **Desempeño Ambiental.**

Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.

- **Desarrollo sostenible.**

Crecimiento, conservación y perfeccionamiento de las condiciones de vida en el planeta que implica mantener un equilibrio entre el desarrollo económico, social, humano y tecnológico, la explotación racional de los recursos naturales y el manejo sostenible.

- **Educación**

Se requieren de una educación sostenida que se sustente en alianzas estratégicas y la articulación entre hogar, escuela y comunidad.

- **Gestión de residuos sólidos.**

Es el conjunto de prácticas orientadas a educar a la población, manejar y utilizar técnicas de minimización en los residuos sólidos, de tal forma que se pueda controlar la cantidad que se genera.

- **Impacto Ambiental:**

Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

- **Integración**

Integración de planes, programas y acciones de los diferentes sectores económicos y sociales, públicos y privados, así como de los diferentes niveles de gobierno, nacional, regional y local.

- **Lixiviados.**

Son líquidos formados a partir de la mezcla de aguas procedentes de las lluvias y la descomposición de la basura de los Rellenos Sanitarios.

- **Material reciclado.**

Productos creados a partir de material reciclable.

- **Meta Ambiental.**

Requisito de desempeño de tallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

- **Objetivo Ambiental**

Fin Ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

- **Plan de reciclaje.**

Planta especial donde se obtienen nuevos productos a partir de residuos reciclables.

- **Prevención y minimización**

Destinadas a conseguir la reducción de la generación de residuos sólidos así como su peligrosidad, tanto de la producción como del consumo

- **Política Ambiental.**

Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

- **Reciclaje.**

Proceso mediante el cual se recupera de los residuos, materiales para hacer otro objeto o ese mismo.

- **Reducción.**

Generar menos Residuos.

- **Responsabilidad común pero diferenciada**

Los generadores asumirán una responsabilidad diferenciada de acuerdo al volumen y peligrosidad de los residuos.

- **Reuso.**

Utilizar nuevamente un objeto para lo mismo o un nuevo uso.

- **Sostenibilidad**

Las acciones sostenibles se priorizarán y se incentivará la inversión privada en el Sector.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área de estudio.

El estudio se ha realizado en el Distrito de Santa María, se encuentra ubicado en la Provincia de Huaura, capital de la Región Lima Provincias que generan residuos orgánicos e inorgánicos.

3.1.1 Ubicación

El Distrito de Santa María se encuentra ubicado en la Provincia de Huaura, capital de la Región Lima Provincias, a una altitud de 75 m.s.n.m. Latitud sur de 11°05'36' y longitud oeste de 77°35'30''; con una superficie de 127.51 Km².

Límites.

El Distrito de Santa María limita:

Por el norte con el Distrito de Huaura,

Por el sur con el Distrito de Huacho

Por el este con el Distrito de Sayán, y

Por el oeste con el Distrito de Hualmay.

3.1.2 Comprensión geográfica.

En el Distrito de Santa María se ubican 27 barrios o zonas, en ellos se pueden identificar 8 urbanizaciones, 7 AA. HH., 52 Centros poblados.

Cuenta con barrios, centros poblados, asentamientos humanos, asociaciones de vivienda y sectores poblacionales, entre los que destacan:

Municipalidad Distrital de Santa María (2011), informa la zonas que comprende: San Bartolomé I, II y III etapas, Valdivia, los Ángeles, Sejetuto, Guayabal, Jopto, Virgen del Carmen, Pampa de Animas Alta y Baja, Pampa Colorada, El Solitario, La Tablada, Santa Rosalía, El Paraíso, San José, La Unión, San Martín, Humildad y Paciencia, Tres Puentes, Quebrada del Cochino, Toma y Calla, Vispán, Zapata, Luriana. Chonta, Chururo, San Lorenzo, Santa María, Huacán, Santa Ana, Tambo Blanco; los Cipreses, Pueblo Viejo, El Molino, La Esperanza, La Colmena, San Lorenzo, El Milagro, Asociaciones de vivienda: San Antonio, Las Palmeras y Cerro Colorado, Urbanizaciones: Los Jardines, Los Cisnes, Lever Pacocha, Unisal, El Olivar, Los Cisnes. Según datos de INDECI y de la Oficina de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Huaura.

3.2 Población.

Están constituidos por los residuos sólidos del Distrito de Santa María, generados por los 29 686 habitantes censados al 2009 INEI, (2009), residentes de 7 251 viviendas censados al año 2007 INEI, (2007) y proyectados en el presente estudio para el año 2014 en 30 885 habitantes y 8085 viviendas. Distribuidos en las siguientes zonas, Pacocha, Fujimori, San Bartolomé, Luriamá y Santa María.

3.3 La muestra

La determinación de la muestra se hizo teniendo en cuenta que la generación de los residuos sólidos urbanos y sus características, varían en función de las zonas que fueron definidas anteriormente, donde se distribuyó el número de muestras de manera proporcional al número de predios de cada zona.

La muestra se seleccionó por el método de muestreo simple aleatorio, que consiste en escoger unidades de muestra de un total de N viviendas, de tal modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida. Con balotas numeradas del 1 hasta N en un ánfora, mezclándolos y tomándolos al azar “n”

3.4 Determinación de la muestra

La determinación del tamaño de la muestra de viviendas necesarias para la realización de la Caracterización de Residuos Sólidos se calculó de acuerdo a lo descrito en la metodología propuesta por el Dr. Kunitoshi Sakurai, publicada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS, tal como se muestra en la siguiente expresión:

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

Dónde:

n: Es el tamaño de la muestra.

N = Número total de viviendas = 8085

$$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 = 1.96.$$

Es el coeficiente de confianza y se considera éste valor para obtener un nivel de confianza $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ del 95% en los valores de generación de residuos sólidos.

$E = 0.056$ kg/hab., por día.; Es el error permisible que se considera el 10% en la estimación de la PPC nacional = 0.56 kg /hab., por día.

Estos valores han sido considerados como los más apropiados, de acuerdo a la experiencia obtenida en otros estudios.

$\sigma = 0.2$, Es la desviación estándar, es decir en cuanto se espera que varíe la generación de residuos domiciliarios, respecto al promedio de generación; este valor ha sido obtenido del análisis de datos de estudios anteriores de caracterización. Aplicando la fórmula se ha obtenido como resultado = 49 viviendas. Ver nexa N° 02.

3.5 Materiales.

En el desarrollo del siguiente trabajo de investigación se empleó los materiales que se mencionara.

- Desechos sólidos orgánicos,
- Materiales inorgánicos.
- Balanza de precisión,
- Soporte Informático:
- Disco duro, USB, CD
- Cámara fotográfica, se usó para registrar información, pues de esta manera se tendrá una presentación real.
- Libreta de notas: Se anotó toda la información, características, puntos importantes u otros que sé consideró importante.

3.6 Métodos:

3.6.1 Proyección de la Población al año 2014.

Flores D. y Villafuerte I. (2003), menciona que no se cuenta con información oficial actualizada sobre la población del Distrito de Santa María al año 2014, se realiza una proyección tomando como base el año 2009. Para esto se utiliza la siguiente expresión para obtener la población:

$$P_f = P_0 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

Dónde:

$P_f = P_{2011}$: Población estimada al año 2014.

P_0 : Población censada en el año 2009 = 29686 habitante.

r : Tasa de crecimiento de la población, que según el INEI al 2014 es de 2.0

n : Años acontecidos desde el último Censo hasta el año de estudio, 2.

Aplicando la fórmula se obtiene como resultado:

$P_{2011} = 30885$ habitantes. Ver Anexo N° 03

3.6.2 Proyección del número de viviendas al año 2014.

Flores D. y Villafuerte I. (2003), encontró una relación para el año 2007 entre el número de habitantes y el número de viviendas.

$$R = \frac{N^{\circ} \text{de habitantes en el 2007}}{N^{\circ} \text{de viviendas en el 2007}}$$

Considerando que la variación de esta relación para el año 2014 es mínima, se calcula el número de viviendas en el año 2014:

$$N^{\circ} \text{de viviendas en el 2014} = \frac{N^{\circ} \text{de habitantes en el 2014}}{R}$$

Encontrándose que el número de viviendas para el año 2014 es de 8085 viviendas.

Ver Anexo N° 02

3.6.3 Distribución de la población total del distrito por estrato socioeconómico:

Flores D. y Villafuerte I. (2003), afirma que esto es necesario debido a que la generación y las características físicas de los residuos sólidos urbanos varían en función de los hábitos de consumo y el nivel de vida de la población.

El Distrito de Santa María tiene en mayor porcentaje población urbana, como consecuencia de flujo migratorio de la población rural hacia el centro urbano del distrito. En ese contexto, se producen marcadas diferencias entre las zonas que componen el distrito, donde la mayor cantidad de pobladores se concentran en la zona urbana y de expansión urbana lo cual incrementa la demanda de atención en servicios básicos e infraestructura. Sin embargo, el distrito aún presenta una serie de carencias relacionadas a servicios básicos y otras necesidades que lo ubican como un distrito pobre, tal como se expresa en la Pobreza. **Ver Anexo N° 05 y 06**

Para establecer los estratos socioeconómicos Medio-Medio bajo (40%) y Bajo (60%), se siguió las consideraciones oficiales sobre la población peruana. (INEI). **Ver Anexos N° 06,07, 08, 09, 10, 11 Y 12).**

En el estrato socioeconómico Medio-Medio bajo se consideró a la Urbanización Pacocha y Luriama, en el estrato socioeconómico bajo se consideró al Sector Fujimori, San Bartolomé y Santa María.

3.6.4 Técnicas de evaluación

Aplicación de la encuesta

Con el fin de obtener información relacionada al número de personas que viven en cada vivienda y además saber sus conocimientos, apreciaciones y sugerencias acerca del manejo de los residuos sólidos en el distrito, se aplicó la encuesta a los moradores de las viviendas de la muestra en cada zona señalada. (Gráfico N° 06, 07, 08)

Recolección y segregación

Para la recolección de los residuos sólidos se hizo entrega a los representantes de cada vivienda, las bolsas plásticas codificadas, indicándole que deposite dentro de la bolsa los residuos generados en el presente día. Las bolsas con residuos recolectados del primer día, se descartan, por considerar que pueden contener residuos del día anterior, que podrían alterar los resultados de la investigación.

Luego, se recogieron las bolsas en un vehículo recolector donde fueron llevadas hasta el lugar previamente designado, donde se realizó el pesaje, la caracterización y la medición de la densidad.

Estas operaciones se realizaron durante 8 días, desde el jueves 10 de julio al jueves 17 de julio del 2014, apoyado en estas actividades por un grupo de personas debidamente preparadas por el autor.

3.6.5 Procedimiento para la determinación de residuos sólidos.

Determinación de la Producción de los residuos sólidos urbanos (RSU) por habitante o generación per cápita (GPC).

Durante los ocho días se hizo la toma de datos, fueron recogidas las bolsas codificadas y entregadas previamente a los moradores, y luego fueron trasladadas

hasta la zona de trabajo. Estas bolsas fueron pesadas utilizando una balanza tipo plataforma de 50 kg de capacidad, obteniéndose el peso de cada bolsa y registrado en el **Anexo 13**, que dividido entre el número de habitantes de esa vivienda se obtiene la generación per cápita por habitante. Esto se realizó para cada zona de estudio.

Se hizo uso de la siguiente ecuación: Flores D. y Villafuerte I. (2003).

$$GPC_i = \frac{Día\ 1 + Día\ 2 + Día\ 3 + Día\ 4 + Día\ 5 + Día\ 6 + Día\ 7}{N^{\circ}habts. \times 7\ días}$$

Dónde:

GPC_i: Generación Per cápita por cada vivienda.

La generación per cápita del distrito, se obtiene de la sumatoria de la generación per cápita de todas viviendas, dividido entre el número de viviendas de la muestra, registrado en la Tabla 13. Anexo 13, utilizando la siguiente expresión:

$$GPC = \frac{GPC\ 1 + GPC\ 2 + GPC\ 3 + GPC\ 4 + \dots + Día\ 49}{49}$$

Dónde.

GPC: Es la generación per cápita total del distrito.

Determinación de la densidad de los residuos sólidos urbanos.

De acuerdo con la metodología, después del pesaje diario; se mezclan uniformemente todos los residuos sobre una superficie de trabajo, donde los residuos se dividen en cuatro partes, seleccionado dos partes opuestas y desechando las otras dos.

Con la primera parte seleccionada, se realiza la prueba del Peso volumétrico (densidad), para esto, los residuos se vierten sin compactar en un cilindro de dimensiones 0.57 m. de diámetro y de 0.88 m. de alto, hasta una altura generosamente por encima de los tres cuartas partes de la altura generosamente por encima de los tres cuartas partes de la altura total del mismo, es decir se deja una altura h, desde la superficie de los residuos y el borde del cilindro; y el peso de los mismos. Los resultados y el borde del cilindro; y el peso de los mismos.

Los resultados del peso volumétricos se dan en Kg/ m³ y el peso en kg. y se registra en la tabla 14. Anexo 14.

En el cálculo de la densidad se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad} = \frac{w}{V} = \frac{w}{\pi \frac{D^2}{4} (H - h)}$$

Dónde:

w: Peso de los residuos sólidos.

V: Volumen de los residuos sólidos

D: Diámetro del cilindro

H: altura total del cilindro

h: altura libre de los residuos sólidos

En forma análoga se procede a calcular el peso volumétrico, en los siete días que duró la caracterización de los residuos sólidos, y que al final se obtenga una densidad promedio. Anexo 14

Determinación de la composición física de los Residuos Sólidos

Con la segunda parte seleccionada, se realiza la segregación manual de los residuos sólidos, que consiste en separar los residuos sólidos según su naturaleza física (plásticos, vidrio, papel, metales y otros): una vez separados se procedió a pesar y registrarlos en la. Anexo 14.

En forma análoga se procedió a calcular la composición física de los residuos, en los siete días de caracterización de los residuos sólidos.

Luego del procesamiento del peso en kg de cada componente separado, se calculó la composición física de los residuos, calculando la proporción con respecto al total expresado en porcentaje, para lo cual se utilizó la siguiente expresión:

$$\% \text{ Componente} = \frac{\text{PesodelComponenteSeparado}}{\text{Pesototaldelosresiduossólidos}} \times 100$$

Para ello se hizo uso de tenazas, guantes y mascarillas y otros.

Determinación de la Humedad de los Residuos Sólidos Urbanos

Se utilizó el método recomendado por Aquino, R. et al (1999), en donde luego de la segregación diaria de los componentes de acuerdo a su naturaleza, se recogieron 2 muestras, tomando en cuenta las zonas más representativas, de aproximadamente 2 kg de peso. Las muestras fueron mezcladas y el producto

dividido en 4 partes de igual peso, de lo cual se tomó una de las cuatro partes. Se repitió este proceso de división hasta que el peso de una de estas partes fuera en promedio de 0,250 kg.

Para evitar efectos de alteración, esta muestra representativa, se pesó y colocó en una bandeja, la cual fue previamente pesada (w_1).

Se pesó luego la bandeja con la muestra (w_2), para luego ser colocada en una estufa durante dos horas a una temperatura de 105°C. Retirar la bandeja de la estufa, dejar enfriar en un desecador y pesar (w_3).

Se utilizó la siguiente fórmula: (Tabla 4.)

$$\% \text{ Humedad de Residuos Sólidos} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100$$

Dónde:

W_1 : Peso de la bandeja

W_2 : Peso de la bandeja más muestra

W_3 : Peso de la bandeja más muestra desecada.

Puntos críticos en la zona urbana del Distrito.

Considerando que la falta de limpieza pone en peligro la salud pública, se hicieron dos visitas de inspección a las calles más pobladas del distrito, descubriéndose “puntos críticos” a causa de la acumulación de residuos sólidos de distintas cantidades siendo entre ellos:

Puntos críticos temporales.

Estos puntos son aquellos donde los pobladores acumulan los residuos, generalmente en las esquinas de algunas calles, hasta que sea recogido por el camión recolector. Durante este lapso los residuos están expuestos a ser dispersados por la acción de perros y los recicladores informales, lo cual dificulta la recolección por parte de los trabajadores de la Municipalidad.

Puntos críticos permanentes.

Referidos a aquellos lugares donde se acumulan los residuos de forma constante debido a muchas causas como puede ser que no hay un medio de recolección en la zona generadora de los residuos o también por la mala educación de las personas que no poseen una cultura ambiental; estos puntos críticos son fuentes de vectores

de enfermedades y malos olores, generalmente se encuentran en las bermas centrales de las avenidas principales.

Entre puntos críticos temporales y permanentes se han detectado siete “puntos críticos”, entre ellos se pueden mencionar:

- Pueblo Viejo: Entre Avenida Peralvillo y Panamericana Norte, km 151.
- Asentamiento Humano Zapata: Entre la Avenida Perú y Pasaje Carquín.
- Luriamá: Entre la Avenida Real y Avenida Centenario.
- San Bartolomé Primera Etapa: Avenida 28 de Julio altura del Lote 421.
- Chonta: Avenida 28 de Julio, esquina del Estadio Municipal, lado sur.
- San Bartolomé Segunda Etapa: Entre la Calle Los Sauces y el Pasaje Dos de Mayo.
- Asentamiento Humano Los Pinos (Fujimori) zona arqueológica frente Mz. V, lado oeste.

Prevalciendo en cada uno de estos puntos, residuos sólidos como: plásticos, envases, papeles, botellas, platos descartables, plumas de aves, restos de cocina y restos de materiales de obras de construcción. En estos “puntos críticos”, se acumulan en promedio 5 m³ de residuos sólidos diarios, que al almacenarse algunos moradores por iniciativa propia deciden quemarlos, iniciándose nuevamente la acumulación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El estudio de la caracterización del Distrito de Santa María se llevó a cabo del 10 de julio al 17 de julio del 2014. Antes de realizar el estudio en sí, se llevó a cabo una serie de actividades,

entre ellas de capacitación a todos los grupos que involucra este trabajo, a obreros por que realizan la recolección ya la población seleccionada por ser los productores de los residuos. Al finalizar los análisis de las 49 muestras correspondientes, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1 La producción per cápita de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

En la tabla N° 1, se puede precisar la obtención de producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios en las zonas del Distrito de Santa María, lo cual se observa que la zona de San Bartolomé, sobresalió en mayor cantidad en referencia a los demás.

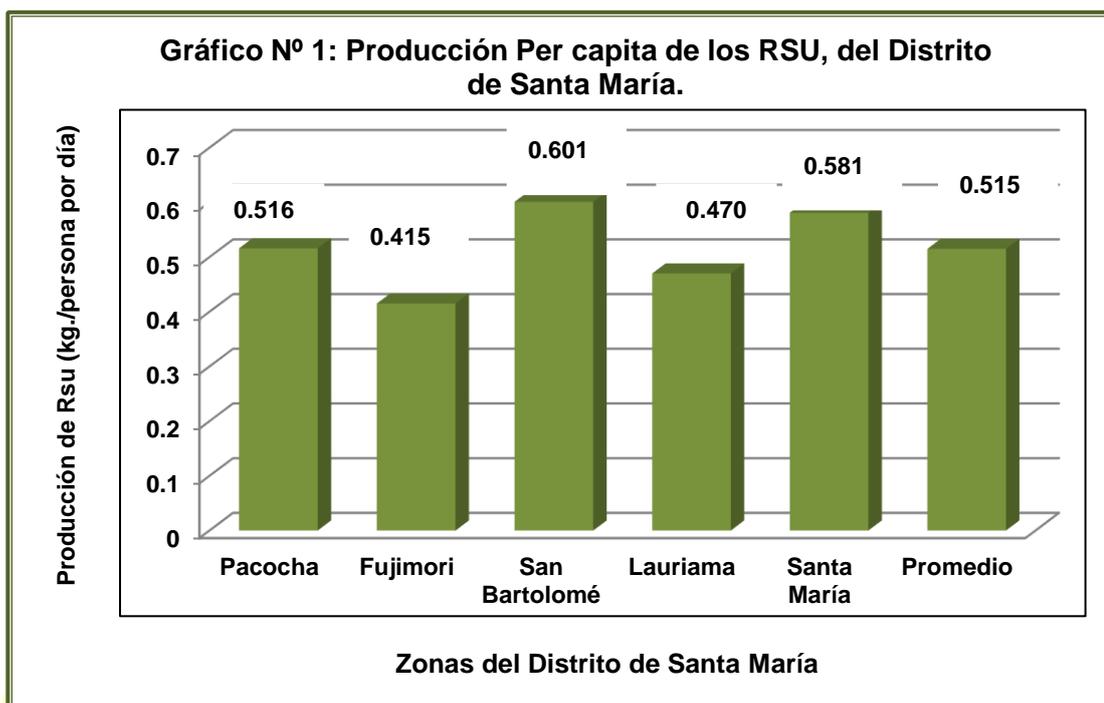
Tabla 1. Producción per cápita de los RSU en las principales zonas.

Zonas del Distrito de Santa María	Producción per cápita de RS (kg/persona, por día)
Pacocha	0,516
Fujimori	0,415
San Bartolomé	0,601
Luriamá	0,470
Santa María	0,581
Media	0,515

Fuente de información: El autor (Año 2014).

En este gráfico N° 1, se determina que en la zona de San Bartolomé se obtuvo 0.601kg./persona por día, siendo la zona con más producción en referencia a las demás zonas, puesto que hay más concentración de personas que habitan dicho lugar.

Figura 1. Producción per cápita de RSU en el Distrito de Santa María por zonas.



Esta investigación se puede fundamentar con Arroyo et al (1997) y Penido M., José H. et al (2006), quienes estiman que el rango de variación es de 0,370 a 1,2 kg/habitante por día.

Esto es para considerar a las industrias, los mercados y las malezas u otros residuos vegetales provenientes de parques y jardines públicos y del barrido de las calles. Por lo que la producción per cápita será de 0,38 a 0,549 kg/habitante por día, cuyo rango se aproxima al valor calculado para los distritos costeros del Norte Chico del Departamento de Lima por Arnillas L., Merino G. M. et al (2009).

A todo ello suma lo expuesto que se relaciona que ha mayor concentración de personas hay mayor producción de residuos sólidos domiciliarios, pues esto se puede notar en las zonas de San Bartolomé, Santa María y Pacocha.

4.2 Los residuos sólidos urbanos porcentual, del Distrito de Santa María.

Los residuos inorgánicos constituyen en promedio el 34,66%; los RSU calificados como orgánicos y/o putrescibles constituyen en promedio el 42,77% y el promedio de los RSU considerados como inertes alcanzan el 22,57 %. Los porcentajes promedios de los segregados que están comprendidos dentro de los residuos inorgánicos, orgánicos putrescibles e inertes están contenidos en la Tabla N° 02 y se observan en el gráfico N° 02.

Tabla 2. Caracterización de los residuos del Distrito de Santa María.

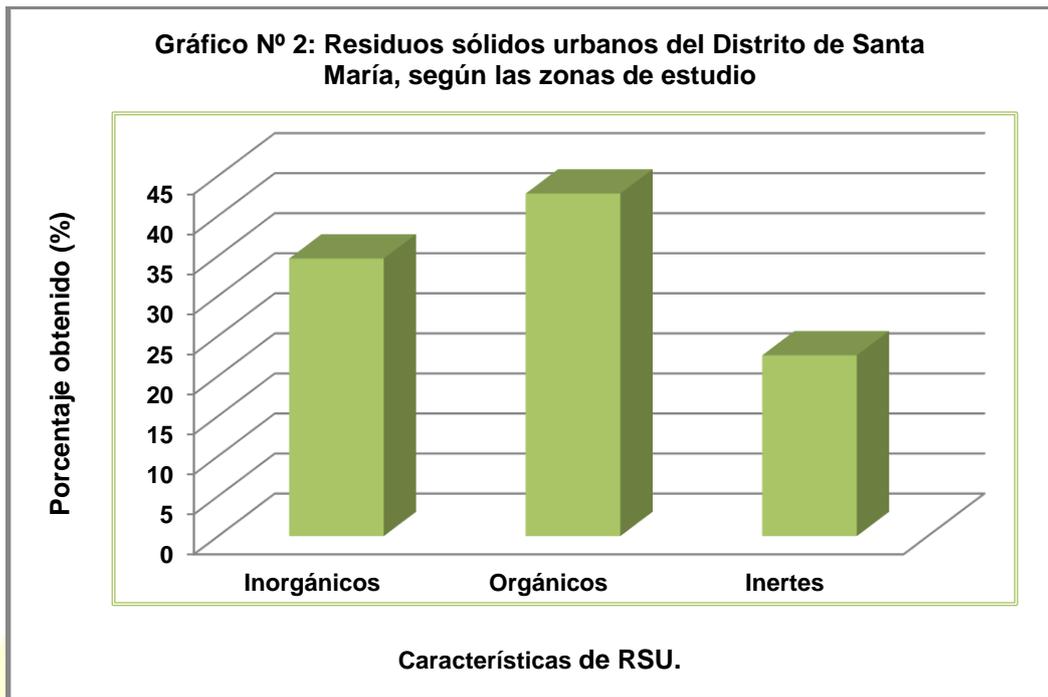
N°	Materiales segregados	Total	Composición
		(Kg)	Porcentual%
1	Restos de cocina (1) excepto huesos	51,20	24,75
2	Huesos	1,50	0,72
3	Restos de jardín (2)	9,70	4,69
4	Restos de servicios higiénicos (3)	8,30	4,01
5	Papel blanco tipo bond	6,00	2,90
6	Papel periódico	4,50	2,17
7	Papel de envoltura	2,80	1,35
8	Cartón	10,20	4,93
9	Botellas plásticas transparentes	5,10	2,46
10	Envases plásticos	7,70	3,72
11	Bolsas plásticas	7,60	3,67
12	Plásticos en general	5,40	2,61
13	Tecnopor y similares	1,20	0,58
14	Jebes y artículos de jebe	1,70	0,82
15	Botellas y envases de vidrio	6,00	2,90
16	Vidrio en general	5,40	2,61
17	Lata y tapas de lata	6,50	3,14
18	Metales	1,80	0,87
19	Pilas	0,40	0,19
20	Madera y aserrín	4,70	2,27
21	Cuero	4,10	1,98
22	Telas, textiles	5,40	2,61
23	Material inerte	46,70	22,57
24	Otros	3,00	1,45
Total		206,90	100,0

Fuente de información: El autor (Año 2014).

En los segregados no están los restos de jeringas, algodones, medicamentos, gasas y agujas hipodérmicas.

En cuanto al gráfico que se observa, se puede notar que los residuos sólidos domiciliarios el mayor porcentaje se obtuvo en residuos orgánicos, siendo el 42.77 % mayor cantidad en referencia a los demás.

Figura 2. Determinación de residuos del Distrito de Santa María



Esta investigación también se puede fundamentar con la afirmación de Riofrío B. Gustavo C. et al (1994) que expone acerca de que los residuos de alimentos constituyen el componente más grande en las ciudades de los países en vías de desarrollo.

Esto también es confirmado por Cuello S. Josep y Tola A. José (2000), que manifiesta que en general existe un notable paralelismo entre el grado de desarrollo de una ciudad o sociedad y la composición de los desechos sólidos que generan las ciudades que contienen más pobladores.

4.3 La densidad promedio por día de RSU del Distrito de Santa María.

En esta tabla N° 3, se puede ver que la mitad de semana y fines de semana se obtuvo mayor cantidad de residuos sólidos urbanos y porcentaje de humedad, alcanzando mayor densidad los días de domingo con 134.66 kg. / m³ (equivalente a 17.41 %); y en cuanto a porcentaje de humedad es de 15.55 % que es los días de miércoles en referencia a los demás días de la semana.

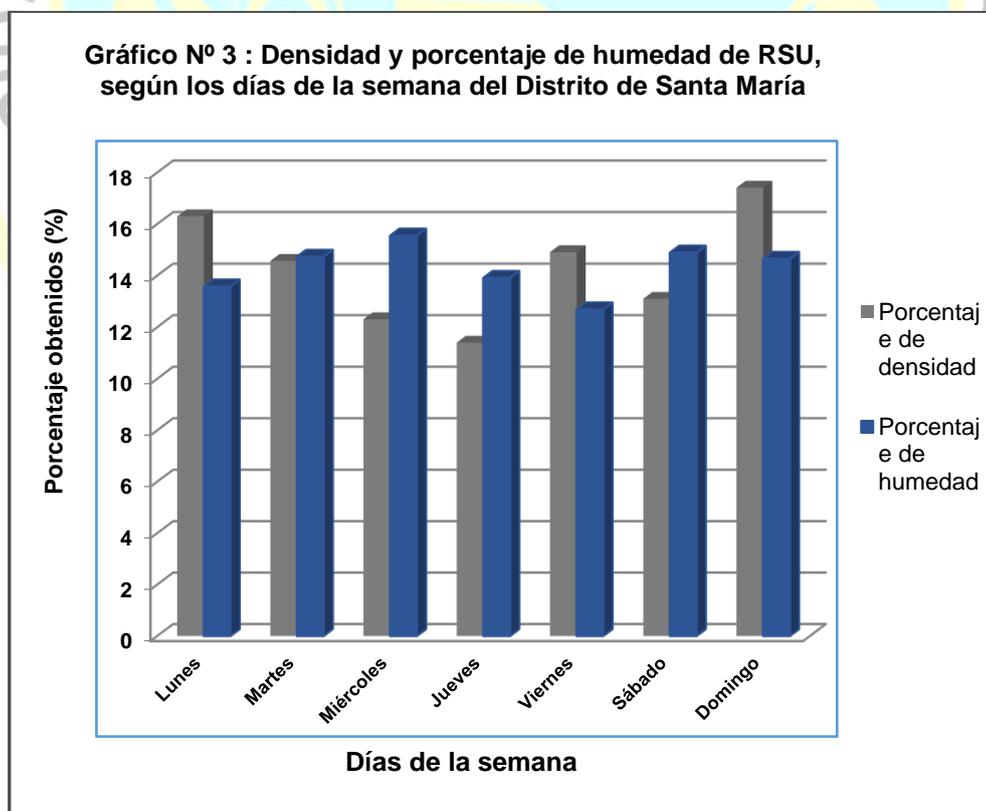
Tabla 3. Porcentaje de densidad y humedad/día en el Distrito de Santa María

Día	Densidad (kg/m ³)	Porcentaje de densidad (%)	$\frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1}$	Porcentaje de Humedad (%)
Lunes	126,11	16.30	0,3674	13.58
Martes	112,71	14.57	0,3985	14.73
Miércoles	95,23	12.31	0,4208	15.55
Jueves	88,16	11.40	0,3765	13.91
Viernes	115,32	14.91	0,3434	12.69
Sábado	101,18	13.10	0,4029	14.89
Domingo	134,66	17.41	0,3964	14.65
Total	773.37	100 %	2.7059	100 %

Fuente de información: El autor (Año 2014).

También se puede ver en este gráfico N° 3, que los días lunes fue la densidad de 16.30 % y luego disminuyó gradualmente hasta el día jueves con 11.40 %, de allí subió hasta 17.41 % el domingo.

Figura 3. Porcentaje de densidad y porcentaje de residuos en el distrito.



Esta evaluación se puede contrastar con las afirmaciones de Flores D. y Villafuerte. (2003) quienes señalan que las características físicas de los residuos sólidos varían en función de los hábitos de consumo y del nivel de vida de los generadores. También Rodríguez L., Manuel R. (1999), explican esta diferencia debido a que la población con mayor posibilidad económica, consume una mayor cantidad de productos envasados que tienen bastante volumen y poco peso.

4.4. Ubicación de puntos críticos de RSU, en el Distrito de Santa María.

Debido a la inexistencia de recipientes para el almacenamiento público de residuos sólidos, la población opta por disponer sus residuos sólidos en lugares no adecuados, generando la acumulación de desperdicios en la vía pública, denominados “puntos críticos”. Estos lugares se precisan en la tabla N° 4

Tabla 4. Ubicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos.

N°	Ubicación de Puntos Críticos	Fuente generadora	Observaciones
1	Pueblo Viejo: Entre Av.Peralvillo y Panamericana Norte, km. 151	Domicilio	Sucio
2	Asentamiento Humano Zapata: Entre Av. Perú y Pasaje Carquín	Domicilio	Sucio
3	Luriamas: Entre Av. Real y Av. Centenario	Domicilio	Sucio
4	San Bartolomé Primera Etapa: Av. 28 de Julio altura del Lote 421	Domicilio	Sucio
5	Chonta: Av. 28 de Julio, esquina del Estadio Municipal	Domicilio	Sucio
6	San Bartolomé Segunda Etapa: Entre Calle Los Sauces y Pasaje Dos de Mayo	Domicilio	Sucio
7	Asentamiento Humano Los Pinos (Fujimori) Zona arqueológica frente M.z. V, lado oeste	Domicilio	Sucio

Fuente de información: El autor (Año 2014).

Prevalciendo en cada uno de estos puntos, residuos sólidos como: plásticos, envases de plástico, papeles, botellas, platos descartables, plumas de aves, restos de cocina y restos de materiales de obras de construcción. En estos “puntos críticos”, se acumulan en promedio 5 m³ de residuos sólidos diarios, que al almacenar se algunos moradores por iniciativa propia deciden quemarlos, iniciándose nuevamente la acumulación.

4.5 Evaluación de opiniones de los pobladores del Distrito de Santa María.

En cuanto a la evaluaciones de opiniones, que se recabo mediante encuesta, se determina en la tabla N° 5; que el mayor porcentaje se obtuvo en Si con 92.3 % que cree en reciclar, seguido de esta estar satisfecho con 92.0 %. Y en No con 38.3 %, en no conocen sobre RSD (Residuos sólidos domiciliarios), seguido de 18.9 % que no utilizan envase desechable.

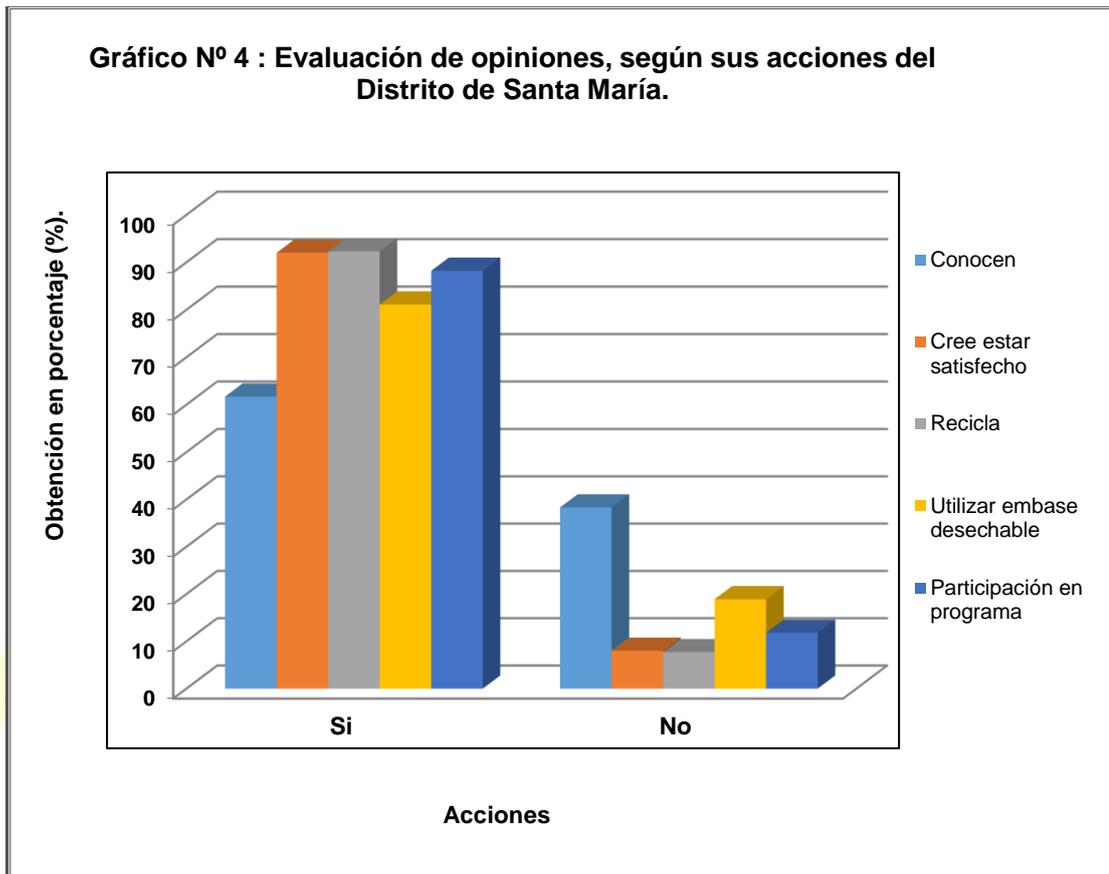
Tabla 5. Evaluación de opiniones, según sus acciones.

Nociones	Acciones (%)	
	Si	No
Conocen sobre RSD	61,7	38,3
Satisfacción	92.0	8.0
Cree en reciclar	92,3	7,7
Utilizar envase desechable	81,1	18,9
Participar en programa	88,2	11,8

Fuente de información: El autor (Año 2014).

A continuación se expone el gráfico N° 4, indica, que si reciclan el 92.3 % y están satisfecho el 92 % y conocen sobre residuos el 61.7 %. En cuanto a No en sus acciones el 38.7 % no conocen, seguido de 18.9 % que no utilizan envase desechable. Estos datos fueron tomados mediante evaluaciones de las 49 zonas del Distrito de Santa María; lo cual fue procesado en porcentaje.

Figura 4. Evaluación de opiniones, según sus acciones de dicho distrito.



Cabe manifestar que la mayoría de la población del Distrito de Santa María, le da el calificativo de “Bueno” al servicio de recolección de residuos prestado por la Municipalidad. A este respecto, Arroyo M. et al (1997) afirman que son los sectores de ingresos altos y medios los que se ven favorecidos regularmente con el mejor servicio, y en cambio los sectores pobres o marginales sólo cuentan con servicios esporádicos, cuando los tienen. Sin embargo, la población está de acuerdo en que se deberían mejorar ciertas dificultades.

4.6. Determinación del recojo de residuos sólido domiciliarios del distrito.

Este procesos de determinación de recojo de residuos sólidos domiciliarios se realizó la encuesta en todas las zonas del mismo distrito, lo cual se llegó a un porcentaje obtenidos en frecuencias de recojo. Allí se puede apreciar en la tabla N° 6, que el mayor porcentaje es de 72.1 %; seguido de 16.5 % que es cada tres días y así sucesivamente hasta nunca que es el más bajo con 1 %.

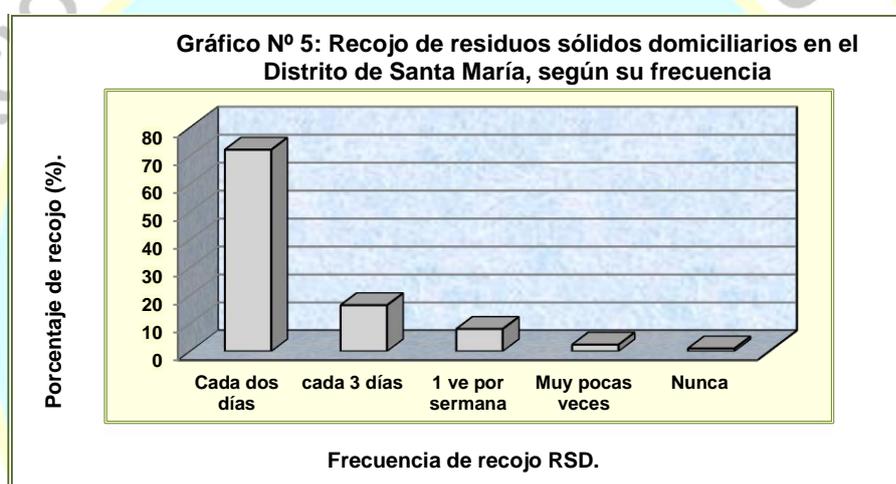
Tabla 6. Determinación de recojo de residuos, según su frecuencia.

Frecuencia de recojo de residuos sólidos domiciliarios					
	Cada 2 días	cada 3 días	1 ve por semana	Muy pocas veces	Nunca
Porcentaje (%)	72,1	16,5	8	2,4	1

Fuente de información: El autor (Año 2014).

Esta información obtenida, se puede observar en el gráfico N° 5, que se observa que cada dos días se recoge los residuos sólidos domiciliarios siendo de 72.1 % luego se precipitó hasta 16.5%, de allí baja paulatinamente

Figura 5. Recojo de residuos, según su frecuencia en el distrito.



Según Aquino P. et al (1999), en cualquier ciudad sea grande o pequeña, es esencial conocer la cantidad de basura a recoger y evaluar según sus características; ya que es más fácil su desplazamiento en el carro. Asimismo se puede ver en este gráfico que hay mayor porcentaje cada dos días y esto depende de la concentración de gente que habita la zona.

4.7 Evaluación de decisiones de los pobladores del Distrito de Santa María.

De acuerdo a las evaluaciones obtenidas en la tabla N° 10 que muestra la toma de decisiones de los pobladores; pues se observa que el 85 % espera que pase el carro recolector, luego desciende a 7% que lo lleva al botadero de allí disminuye gradualmente hasta 2 % que votan en cualquier parte.

Tabla 7. Evaluación de decisiones de los pobladores en cuanto a RSD.

Decisiones de los pobladores					
	Se espera que pase el carro	Se llevan al botadero	Se llevan a la calle	Queman	Se botan
Porcentaje (%)	85	7	3	3	2

Fuente de información: El autor (Año 2014).

Asimismo se puede mostrar en el siguiente gráfico N° 6, que muestra el 85 % si espera que el carro recolector se lleve los residuos, luego disminuye a 7 % que se lleven al botadero y de allí llega hasta 2 % si votan en cualquier parte.

Figura 6. Evaluación de decisiones de los pobladores del Distrito.



Con resultado de la encuesta obtenida en porcentaje de la población del Distrito de Santa María se puede notar que la mayoría espera el carro recolector de residuos sólidos que nos indica que la población cada vez va incrementando sus desechos; ya que es una problemática medioambiental.

Esta tendencia a lo que se espera el carro recolector, se asemeja con la encuesta realizada por COOPERACIÓN (2008), menciona que en 13 ciudades del Norte Chico de la Provincia de Lima, en donde el 37,2% de la población entrevistada espera el carro recolector de residuos; puesto que la ciudad requiere con urgencia.

4.8 Precisa los problemas acerca de la recolección de residuos.

En esta tabla N° 8, se puede ver que el mayor porcentaje se precisa en escasa colaboración de los vecinos con 43.3 %, de allí disminuye en 20 % de escasa educación sanitaria, luego a 13.7 de inadecuado trabajo del recolector, no existen problemas 16.2 % y por último escaso vehículos recolector 6.8 %.

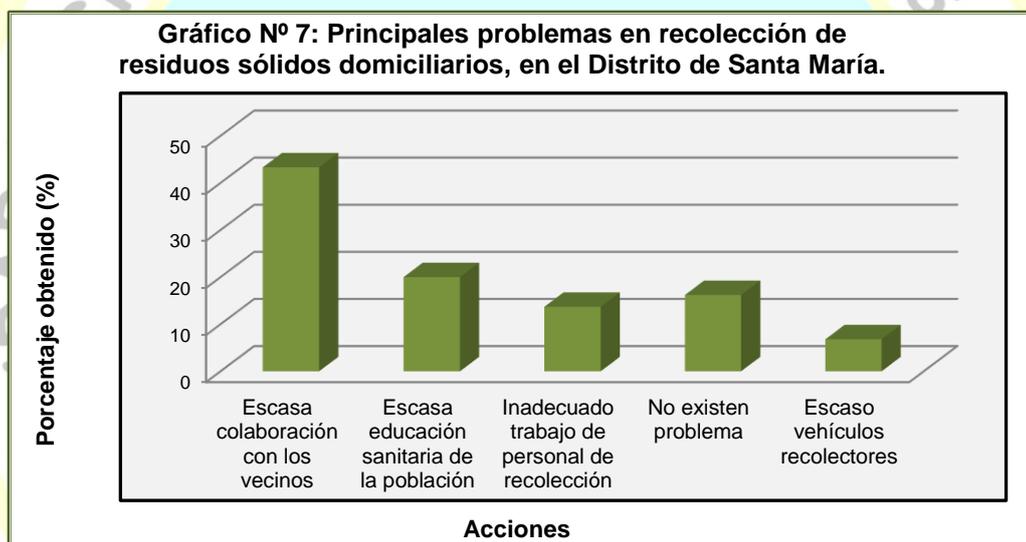
Tabla 8. Precisa los problemas acerca de recolección de residuos.

Acciones					
	Escasa colaboración de vecinos	Escasa de educación sanitaria	Inadecuado trabajo del recolector	No existen problema	Escaso vehículos recolectores
Porcentaje (%)	43,3	20	13,7	16,2	6,8

Fuente de información: El autor (Año 2014).

En el siguiente gráfico N° 7, se observa que el mayor porcentaje es de 43.3 % que es de escasa colaboración con los vecinos, seguido de escasa educación con 20 %; pues estas acciones son los que perjudican a los pobladores.

Figura 7. Principales problemas de recolección de residuos sólidos.



Según Aquino P. et al (1999), expone que en cualquier ciudad sea grande o pequeña, es esencial conocer la cantidad de basura a recoger y evaluar sus características; tales como densidad, composición, humedad y sus conocimientos acerca de la problemática medioambiental, dado a conocer por campañas publicitarias, charlas de educación ambiental, y en general por la situación de incertidumbre global en que estamos viviendo acerca del deterioro de nuestro medio ambiente y de posibles consecuencias que afrontaremos en el futuro.

4.9 Evaluación acerca de que debería hacer la Municipalidad de Santa María.

Sobre el mejoramiento de servicios que debería realizar la municipalidad; se puede ver la evaluación obtenida en porcentaje en la tabla N° 12; que precisa que se debería educar a la población con 47.8 %, seguido de aumentar la frecuencia con 29.3 %, luego propiciar la participación con 13.7 % entre otros aspectos.

Tabla 9.La municipalidad debería mejorar el servicio del Distrito.

Mejorar el servicio						
	Aumentar la frecuencia(recojo)	Educar a la población	Controlar al personal	Propiciar la participación	Privatizar el servicio	
Porcentaje (%)	29,3	47,8	6,9	13,7	2,3	

Fuente de información: El autor (Año 2014).

Dicha evaluación se puede notar en el siguiente gráfico N° 8 que se observa que se debería educar al pueblo de santa maría con 47.8 %, seguido de aumentar la frecuencia de recojo con 29.3 % y motivar la participación de los pobladores de Santa María con 13.7 % que se establecen en la encuesta.

Figura 8. Lo que debería hacer la municipalidad para mejorar los servicios.



Glynn H. y GaryHeinke (1999), manifiestan que además, del valor de los residuos sólidos se puede mejorar los servicios de recojo, esto se realiza en las municipales de países como Estados Unidos, Francia, Egipto, Finlandia y Australia, que invierta en la educación ambiental e implementar programas en el manejo de residuos sólidos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Con relación a la producción per cápita de Residuos Sólidos Urbanos

La generación de residuos sólidos urbanos del Distrito de Santa María, como se observa en la tabla N° 4, presenta una producción per cápita de 0,515 kg/habitante por día. Este valor sitúa al Distrito de Santa María dentro del rango de producción de residuos sólidos para las ciudades de América Latina de acuerdo con Arroyo et al (1997) y Penido M., José H. et al (2006), quienes estiman que el rango de variación es de 0,370 a 1,2 kg/habitante/día.

Valverde G. Porfirio. (2006). Esto es para considerar a las industrias, los mercados y las malezas u otros residuos vegetales provenientes de parques y jardines públicos y del barrido de las calles. Por lo que la producción per cápita será de 0,38 a 0,549

kg/habitante/día, cuyo rango se aproxima al valor calculado para los distritos costeros del Norte Chico del Departamento de Lima por Arnillas L., Merino G. M. et al (2009).

5.2 En cuanto a los residuos sólidos urbanos, del Distrito de Santa María

Los residuos sólidos urbanos de las zonas en estudio, se observa que el porcentaje más alto de 24,75% corresponde al grupo de residuos orgánicos y/o putrescibles (restos de cocina) indicado en la Tabla N° 5 y su comparación se observa en el gráfico N° 2, esto concuerda con la afirmación de Riofrío B. et al (1994) que menciona acerca de que los residuos de alimentos constituyen el componente más grande en las ciudades de los países en vías de desarrollo.

5.3 Cabe precisar sobre la densidad promedio por día de RSU.

Encontrada en las muestras de las zonas estudiadas para el Distrito de Santa María, en la tabla N° 6, que muestra una diferencia entre los días examinados, tomando el valor más bajo de 88,16 kg/m³ en el día jueves y el más alto de 134,66 kg/m³ en el día domingo, lo que guarda relación con las afirmaciones de Flores D. y Villafuerte I. (2003); quienes señalan que las características físicas de los residuos sólidos varían en función de los hábitos de consumo y del nivel de vida de los generadores. El valor promedio de la densidad, con un valor de 110,48 kg/m³, está en el intervalo de densidades de residuos sólidos considerada por Riofrío B. et al (1994) que van de 100 a 330 kg/m³, correspondiente a países de ingreso medio bajo.

5.4 Es importante mencionar la ubicación de puntos críticos de RSU.

En el Distrito de Santa María, se puede observar que debido a que no hay en algunas zonas recipientes de almacenamiento público de residuos, la población bota sus desechos a lugares mencionados en la tabla N° 7; puesto que genera contaminación ambiental, y la propagación de moscas, roedores y olores desagradables. Este ocasiona un impacto negativo en cuanto a proliferación de enfermedades y plagas. Cabe contrastar esta afirmación con Cuello S. Josep y Tola A. José (2000), que en general menciona que debería existir un notable relación entre el grado de desarrollo de una ciudad o sociedad por el manejo de residuos sólidos que generan.

5.5 Evaluación de opiniones de los pobladores del Distrito de Santa María.

Dicha evaluaciones de opiniones, se recabó mediante encuestase, tal como se muestra en la tabla N° 8; lo cual precisa que se obtuvo: Si con 92.3 % que cree en reciclar, seguido de esta estar satisfecho con 92.0 %. Y No con 38.3 %, que no conocen sobre Residuos Sólidos Domiciliarios; pues estas cifras no son tan alentadoras; ya que se debería implementar más programa de, educación ambiental de tal manera de concientizar a la población; a fin de evitar un impacto ambiental negativos en sus proyecciones. Asimismo el manejo de residuos sólidos en cuanto al reciclamiento y su disposición final.

Dichas críticas se puede fundamentar con Arroyo M. et al (1997), quienes afirman que son los sectores de ingresos altos y medios los que se ven favorecidos regularmente con el mejor servicio, y en cambio los sectores pobres o marginales sólo cuentan con servicios esporádicos.

5.6 Determinación del recojo de residuos sólido domiciliarios del distrito.

Es importante indicar que las evaluaciones obtenida señala un mayor porcentaje (tabla N° 9), cada dos días con 72.1 %, luego desciende a 16.5 %. Pues este porcentaje es debido a que está en aumento la población de dicho distrito, y es posible de aquí una proyección sea más continuo el recojo; ya que de este modo se puede mitigar la contaminación ambiental por residuos sólidos domiciliarios.

Con respecto al bajo porcentaje de frecuencia de recojo de residuos como es de 1 vez por semana, muy pocas veces o casi nunca, se puede señalar que es debido a la dificultad del acceso a zonas, pues por que se encuentra alejado, o porque no hay un programa eficiente; pues es el camino a problemas de impacto ambiental negativo; ya que originaría proliferación de enfermedades, plagas etc.

Estas opiniones se puede fundamentar con Aquino P. et al (1999), que manifiesta que en cualquier ciudad grande o pequeñas es importante conocer la cantidad en población urbana, pues con este factor se puede determinar la cantidad de basura a recoger y de paso sus características de dicha ciudad que se desea estudiar en cuanto su residuos sólidos domiciliarios.

5.7 Evaluaciones de decisiones de los pobladores del Distrito de Santa María.

Con respecto a este evaluación se obtuvo mayor porcentaje (tabla N° 10), en 85 % que espera que pase el carro; seguido de que se llevan al botadero el 7 %, disminuyendo en 3 % que se llevan a la calle y queman, por último lo botan en cualquier parte 2 %.

Mencionados estos datos precisan que es alentador que la población espere el pase del carro; sin embargo queda más por trabajar en cuanto a los demás evaluaciones; por tal motivo se debe implementar programas en manejo de residuos sólidos urbanos en el cual abarque sobre educación ambiental y en los circuitos de recorrido del recolector; a fin de evitar problemas medio ambientales que causen daños futuros al Distrito de Santa María.

Estas evaluaciones se pueden corroborar con la información de COOPERACIÓN (2008), que menciona en 13 ciudades del Norte Chico de la Provincia de Lima, en donde el 37,2 % de la población entrevistada espera el carro recolector de residuos; puesto que la ciudad requiere con urgencia.

5.8 Es importante precisar acerca de los problemas de recolección de residuos.

Acerca de esta evaluación sobre la recolección de los problemas de residuos sólidos, es importante mencionar el porcentaje (tabla N° 11), que indica que el 43.3 % que hay escasa colaboración de vecinos, 20 % escasa educación sanitaria, 13.7 % inadecuado trabajo del recolector, 16.2 % no existen problemas y 6.8 % escaso vehículos recolectores. Dichas acciones no son favorables en cuanto a sus opiniones o quejas de los pobladores acerca del trabajo de recolección de residuos sólidos domiciliarios; Puesto que no hay un programa adecuado de manejo de residuos sólidos, es insuficiente la educación ambiental o simplemente ignoran estos puntos: Pues estos problemas si no son tratados a tiempo, puede causar problemas de impacto ambiental en el Distrito de Santa María.

Estas opiniones que son tomadas mediante encuestas por los pobladores, lo cual se puede fundamentar con Aquino P. et al (1999), expone que en cualquier ciudad sea grande o pequeña, es esencial conocer la cantidad de basura y recoger y evaluar sus características; tales como densidad, composición, a fin de proponer su disposición final. De esto modo se evitaría la problemática medioambiental, influenciada tal vez por campañas publicitarias, charlas de educación ambiental.

5.9 Por último cabe mencionar acerca de que debería hacer la Municipalidad

Esta evaluación es importante, porque precisa, lo que debería realizar la Municipalidad de Santa María, en opiniones de porcentaje (tabla N° 12), como educar a la gente con

47.8 %, aumentar la frecuencia de recojo a 29.3 %, propiciar la participación 13.7, controlar a personal 6.9 % o privatizar el servicio 2.3 %.

En base a estos porcentajes que se precisa sobre la opinión de los pobladores de Municipalidad de Santa María. Concluyen en que debería promover programas sobre educación ambiental y aumentar la frecuencia de recojo y fomentar la participación de los pobladores como eje fundamental sobre los problemas medio ambientales, de esta manera se podrá disminuir la contaminación ambiental de dicho distrito y evitar el impacto ambiental negativo.

Estos críticas se puede fundamentar con Glynn H. y Gary Heinke (1999), quienes manifiestan que además, del valor de los residuos sólidos se puede mejorar los servicios de recojo, esto se realiza en las municipales de países como Estados Unidos, Francia, Egipto, Finlandia y Australia, que invierta en la educación ambiental e implementar programas en el manejo de residuos sólidos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se determinó obtención de producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Santa María; siendo San Bartolomé con 0.60 Kg. / persona por día; seguido de Santa María con 0.58 Kg, / persona por día y Pacocha con 0.51 Kg, / persona por día; por lo cual indica que hay mayor cantidad de personas y que está en aumento en dicha zona y por ende mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios.
- También se precisó la que las zonas donde se vierten los residuos, como puntos críticos son: Pueblo Viejo, Asentamiento Humano Zapata, Lauriama, Chonta, San Bartolomé y el Asentamiento Humano Los Pinos; pues estos lugares se precisa que

tiene problemas en cuanto a implementación de programas, ya que estos problemas causarían impacto ambiental negativo.

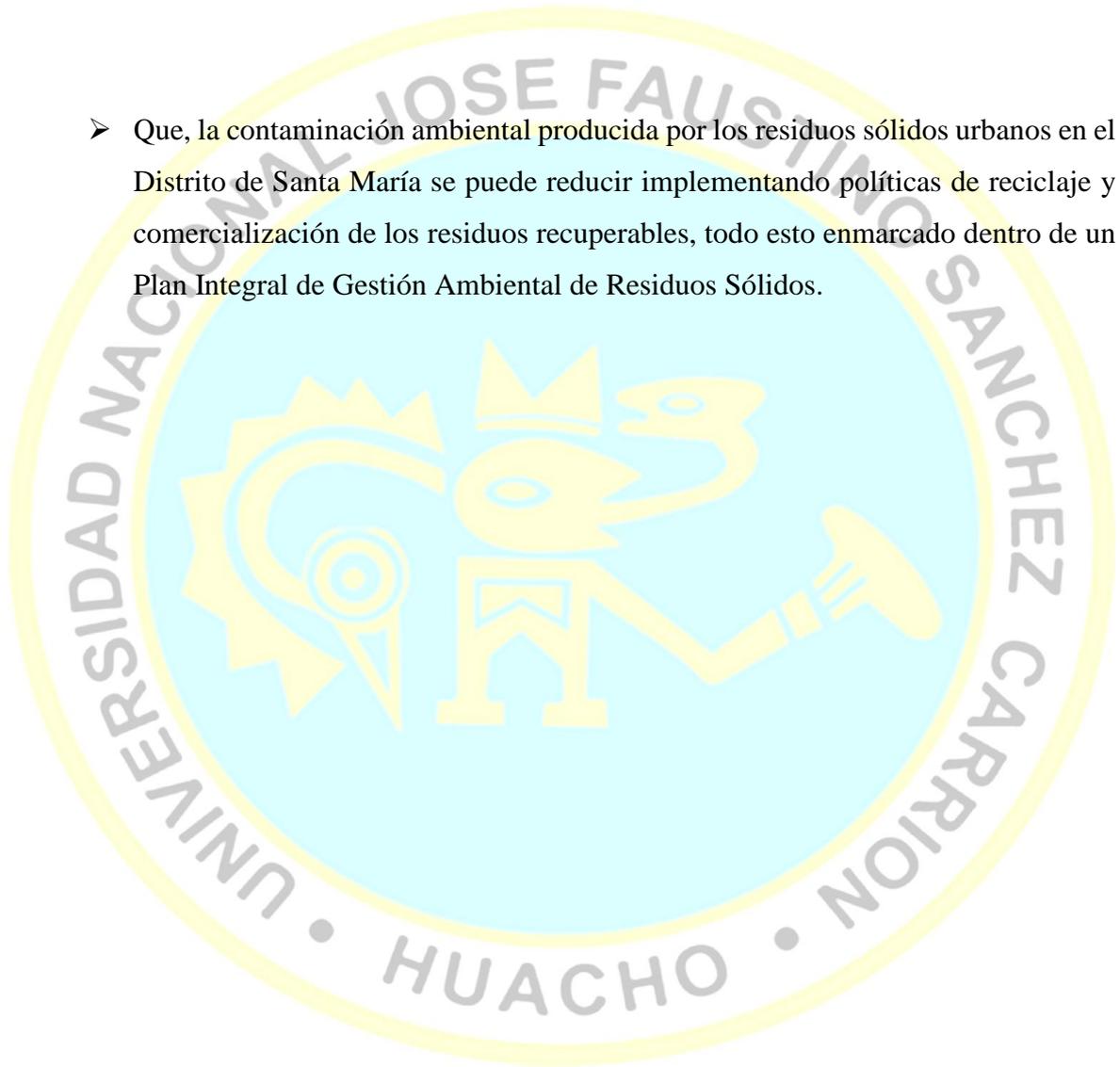
- Asimismo se obtuvo resultados concreto en cuanto a las opiniones de los pobladores del Distrito de Santa María; el mayor porcentaje se obtuvo en Si con 92.3 % que cree en reciclar, seguido de esta estar satisfecho con 92.0 %. Y en No con 38.3 %, en no conocen sobre Residuos sólidos domiciliarios, seguido de 18.9 % que no utilizan envase desechable. Pues estos resultados no son tan favorables; puesto que se debe implementar más programas medios ambientales; a fin de evitar impacto negativo.
- Es importante mencionar los problemas que ocurre en cuanto a la recolección de residuos sólidos; pues el mayor porcentaje se obtiene en escasa colaboración de los vecinos con 43.3 %, de allí disminuye en 20 % de escasa educación sanitaria, luego a 13.7% de inadecuado trabajo, no existen problemas 16.2 % Esto significa que no hay un adecuado implementación de programa de residuos sólidos domiciliarios y es el camino para tener daños ambientales.
- Por último cabe manifestar los aspecto que debería mejorar la Municipalidad del Distrito de Santa María, en la evaluación se determinó educar a la población con 47.8 %, seguido de aumentar la frecuencia con 29.3 %, luego propiciar la participación con 13.7 %. A todas estas opiniones no se ha logrado concretizar la mayoría de estos aspectos; puesto que falta mucho por hacer.

6.2 Recomendaciones

- La Municipalidad Distrital de Santa María debe adecuarse a la legislación ambiental nacional y a la vez realizar un conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una información coordinada multidisciplinaria y con colaboración de la ciudadanía.
- Deben impulsarse políticas ambientales para el distrito, a través de la Municipalidad o del Gobierno Regional, que estimulen la separación de residuos en la fuente, es decir, separar desde las casas los residuos que son reciclables del resto que ya no lo es; el reciclaje y la reutilización de los mismos.
- Los residuos sólidos urbanos son generalmente orgánicos, por lo que es recomendable instalar una planta de reciclaje, en donde se pueda manejar

adecuadamente este tipo de residuos mediante la compostificación y lombricultura, con la finalidad de obtener abonos orgánicos.

- La Municipalidad Distrital de Santa María debe designar un equipo técnico para ubicar un nuevo lugar donde construir un relleno sanitario para evitar los problemas ambientales que se están produciendo en el actual botadero de residuos sólidos.
- Que, la contaminación ambiental producida por los residuos sólidos urbanos en el Distrito de Santa María se puede reducir implementando políticas de reciclaje y comercialización de los residuos recuperables, todo esto enmarcado dentro de un Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.



6.3 Propuesta de soluciones

6.3.1 La Propuesta del Manejo Ambiental de Residuos Sólidos

El programa de residuos sólidos del Distrito de Santa María es un instrumento base para iniciar una serie de acciones de mejoramiento del servicio de limpieza pública. En este contenido, no debe plasmarse como documento solamente identifique las fortalezas y debilidades del sistema de gestión de limpieza pública, sino que se puedan aplicar las propuestas para resolver sus problemas inherentes, hacia el desarrollo de un proceso de mejoramiento de recolección y la calidad del manejo de residuos sólidos.

6.3.2 La propuesta debe minimizar los impactos negativos.

En la salud y el medio ambiente en el Distrito de Santa María, producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos. Aunque las acciones que se proponen en el Programa de residuos sólidos inicialmente se deben ejecutar considerando los objetivos a corto, mediano y largo plazo. Lo que implicaría que pueden ir variando conforme se vayan desarrollando las actividades en los escenarios correspondientes.

El programa debe involucrar a las autoridades que tienen que ver de manera directa e indirecta con el manejo de residuos sólidos, de tal manera que desarrollen coordinaciones y puedan delegar a los trabajadores de la municipalidad en especial a los del área de limpieza pública la responsabilidad ambiental de la ciudad.

6.3.3 Lineamientos de política.

Estos lineamientos están establecidos en la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos y modificada por el Decreto Legislativo 1065, el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado con Decreto del Consejo Directivo N° 044-2005-CONAM/CD, la Política Nacional del Ambiente aprobada con Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM.

- **Temporalidad de la planificación**, queda definida tomando en cuenta el Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2012, a corto plazo al 2014, a mediano plazo al 2015 y largo plazo al 2021.

6.3.4 Definiciones del alcance del PMARRSS (Programa residuos sólidos).

6.3.4.1 Área geográfica y período de planeamiento

El área geográfica incluida en la PMARRSS de Santa María incluye las zonas urbanas y periféricas urbanas del distrito. Las acciones que se proponen en la PMARRSS se pueden aproximar de corto plazo, de 1 a 2 años; de mediano plazo, de 3 a 5 años y de largo plazo, de 5 a 10 años. Estas se irán ajustando conforme se alcancen los objetivos de acuerdo al tiempo y el espacio.

6.3.4.2 Selección de los tipos de residuos sólidos que se considerarán en la PMARRSS

Los residuos sólidos que serán tratados en la PMARRSS son de tipo municipal, los que comprenden principalmente: domiciliarios, comerciales, institucionales y barrido. Los no considerados se responsabilizarán por el manejo de sus residuos sólidos generados.

6.3.4.3 Establecimiento del nivel del servicio que se desea alcanzar

Para el mediano plazo el nivel que se pretende alcanzar se debe definir:

- Ciclo de vida de los residuos sólidos reciclables y no reciclables.
- Establecimiento de programas de segregación en la fuente (separación sanitaria y segura de sus componentes) y de recolección selectiva de residuos sólidos para facilitar el reaprovechamiento, tratamiento y posterior comercialización.
- Fortalecimiento institucional para mejorar la gestión y el manejo del servicio de forma eficiente y eficaz, con plena participación del sector privado y los grandes generadores de residuos sólidos.
- Incentivar la prestación de servicios de proveedores privados, basándose en el artículo 26 de la ley General de Residuos Sólidos, que señala “El estado prioriza la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, del ámbito de la gestión municipal y no municipal, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad de la prestación, eficiencia, continuidad y calidad y la mayor cobertura de los servicios, así como la prevención de impactos sanitarios y ambientalmente negativos”.

6.3.5 Identificación y evaluación de alternativas

La ejecución de la PMARRSS debe considerar una serie de alternativas o líneas de acción que permitan mejorar progresiva el servicio de limpieza pública. Algunas consideraciones que se deben tener para identificar y evaluar las alternativas son:

Consideraciones generales:

Propiciar un mecanismo de control social para el buen manejo de RS

- a) Las medidas de control y fiscalización del manejo de residuos sólidos, se deben descentralizar transfiriéndolas concertadamente a otros estamentos sociales de la localidad
- b) Promover la participación de los agentes generadores de los residuos sólidos.
- c) Estimular acciones concertadas inter-institucionales a nivel distrital y provincial.
- d) Estimular la participación de empresas privadas, para transferir la ejecutoria de determinadas actividades asociadas a la limpieza pública.
- e) El uso de los medios de comunicación social para desarrollar educación y sensibilización ambiental en la población.

6.3.6 Estrategias

Capacitación a funcionarios y trabajadores de la municipalidad sobre la gestión y manejo de residuos sólidos.

Como parte de la implementación de la presente acción estratégica se pueden desarrollar las siguientes actividades y proyectos:

- Programa de capacitación para funcionarios:
- Implementación en corto plazo, menor a 1 año
- Esto implica participar en los cursos presenciales o virtuales que desarrolla el Ministerio del Ambiente, la dirección General de Salud Ambiental DIGESA.
- Programa de capacitación para trabajadores del área operativa de la sub gerencia de servicios públicos y medio ambiente. Implica informar, preparar y entrenar al personal que realiza labores de campo.

6.3.7 Educación ambiental y sensibilización a la población para mejorar la gestión de residuos sólidos

Como parte de la implementación de la presente acción estratégica se pueden desarrollar las siguientes actividades y proyectos:

- Realizar campañas de limpieza en las vías públicas
- Programa de sensibilización y educación a la población. Este programa tendrá los componentes siguientes:
 - Sensibilización a través de medios de comunicación masiva estimulando prácticas adecuadas de manejo de residuos sólidos y promoviendo una cultura de pago de arbitrios.
 - Campañas de incentivos y premiación a la población que desarrolle una cultura de pago responsable.
 - Sensibilización ambiental en instituciones educativas que comprenda la capacitación de docentes, trabajadores y estudiantes.
 - El contenido educativo priorizará principios de minimización, enseñando prácticas para reducir, rehusar y reciclar los residuos sólidos.
 - Elaboración e implementación de un Plan de Minimización de producción de residuos para cada una de las zonas integradas en el MPRRSS del distrito.
 - Optimizar y ampliar a las zonas rurales el servicio de recolección de residuos sólidos del distrito de Santa María.
 - Estrategias para promocionar la participación de empresas privadas que permitan la comercialización y transformación de los residuos sólidos.
 - Promoción de la participación de la inversión privada
 - Formalización de segregados y la organización del recojo selectivo de los residuos en el distrito a cargo de ellos

6.3.8 Alternativas para el mediano plazo

- Institucionalización y consolidación de los proyectos implementados en el corto plazo.
- Consolidación de la sustentabilidad técnica y económica del sistema de gestión de residuos sólidos
- Sub-programa de educación y sensibilización
- Institucionalización del programa de educación en el sector educación y ampliar al sector salud. Institucionalizar el programa mediante la firma de un

convenio con los sectores educación y salud para fortalecer la sensibilización en el sector educación y ampliar la sensibilización ambiental a los trabajadores y usuarios de los servicios de salud.

6.3.9 Planes de minimización de residuos sólidos

- Llegar al 100% de la población con el programa de segregación en la fuente a nivel domiciliario.
- Consolidar el programa de segregación en la fuente de residuos bio-contaminados en los establecimientos de salud
- Institucionalizar acciones de segregación en la fuente de grandes generadores de residuos sólidos y consolidar la segregación en la fuente en las instituciones públicas y privadas

6.3.10 Fortalecimiento de la municipalidad

Institucionalización del recojo selectivo en el distrito por medio de los segregadores. Establecer ajustes y mejoras en la organización y operación del sistema de recolección y transporte de residuos.

6.3.11 Disposición final adecuada de residuos sólidos municipales

- Coadyuvar en la sostenibilidad del relleno sanitario provincial
- Participar en la recuperación de áreas usadas como botaderos para la implementación de áreas de recreación para los ciudadanos.
- Consolidar la operación técnica y financiera del servicio de limpieza pública, con recaudación obtenida y recursos humanos calificados
- Sub programa de promoción de la participación de proveedores privados que permitan la comercialización y transformación de los residuos sólidos
- Las organizaciones promueven acciones para mejorar el manejo de los residuos sólidos. Evaluar de forma participativa los alcances logrados en la aplicación del PMRRSS y establecer los ajustes correspondientes para continuar con su implementación.

REFERENCIAS

- Aquino, R., Camacho, M., & Llanos, G. (1999). *“Métodos de análisis de agua, suelos y residuos sólidos”*. Instituto de desarrollo y Medio Ambiente” (IDIMA). . Lima: CONCYTEC. .
- Arnillas, F., & Merino, M. (2009). *“El manejo de los residuos sólidos en los distritos costeros del norte chico del departamento de Lima (Barranca, Huaral y Huaura)”* (Primera ed.). Lima, Perú.: NOVA PRINT SAC.
- Arroyo, J., Rivas, F., & Lardinois, I. (1997). *“La gestión de residuos sólidos en América Latina”*. Lima, Perú.: IPES, ACEPESA, WASSTE. .
- Banco Mundial. (1992). *“Informe sobre el desarrollo mundial 1992. Desarrollo y medio ambiente”*. Washington, D.C.: Autor. Obtenido de <http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/072-07-2000/072-fidelmoro.html>
- Barrena, P. (2006). *“Compostaje de residuos sólidos orgánicos, aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso”*, Universidad Autónoma de Barcelona. . España. .
- Bickel, S. (2003). *“Guía Ambiental para Actividades de Desarrollo en Latinoamérica y el Caribe”*. USAID. From The American People. Universidad de Stanford. . EE UU.
- Chung, P., & Alfonso, R. (2003). *“Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima– Cercado”*. Tesis de magister, Universidad Nacional de San Marcos, Lima.
- CLAES . (2000). *“La tierra torturada. Entrevista a Héctor Sejenovich”*. En: TEKO-HA 23. *Boletín en Ecología Social y Ecología Humana*. Centro Latinoamericano de Ecología Social . Obtenido de <http://www.listindiario.com/plan-lea/2012/3/26/226672/Fasciculo-3Gestión-de-residuos-no-peligrosos>
- CONAM. (2005). *“Premio anual a la gestión responsable en el manejo de los Residuos Sólidos”*. Recuperado el 29 de Enero de 2010, de <<http://www.conam.gob.pe/documentos/residuos/premiogestion-rrss/ExpÉxitosa/ExperienciasExitosas.pdf>>
- Cuello, J., & Tola, J. (2000). *“Atlas mundial del medio ambiente: Preservación de la naturaleza”*. Madrid, España.: CULTURAL S. A.
- Díaz, M. (2005). *“Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en los Distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla (Provincia de Ica), para el*

- Aprovechamiento de los Residuos Sólidos tipo Plástico Pet y tipo Orgánico*. .
Tesis de título, Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Fernández, A., & Sánchez, M. (2007). *“Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos”*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). . Colombia .
- Flores, D., & Villafuerte, I. (2003). *“Guía práctica N° 1 para la realización de estudios de residuos sólidos domiciliarios en ciudades”*. Programa de Gestión Urbana de las Naciones Unidas. IPES. Promoción del desarrollo sostenible. . Quito, Ecuador.
- FONAM. (2011). *“Fondo Nacional del Ambiente., “Residuos sólidos”*, Lince – Perú. .
Obtenido de <http://www.fonamperu.org/general/agua/residuos.php>
- Francés, A. (1999). *“Venezuela Posible Siglo XXI”*. (Primera ed.). Caracas, Venezuela.: IESA.
- Gary, H. (1999). *“Ingeniería Ambiental”*. (Segunda ed.). México.: Prentice-Hall. .
- Gutiérrez, P., & Espinoza, O. (1996). *“Guía Técnica para el reciclaje de residuos plásticos”*. Instituto de Promoción de La Economía Social, . Lima, Perú.: IPES. .
- Gutiérrez, R. (2001). *“Manejo Sostenible De Residuos Sólidos Urbanos En La Ciudad Del Cusco Y Distritos Circundantes En Perú”* Asociación Benéfica Prisma – . Artículo científico, Dirección de Desarrollo Económico , Lima .
- Jaramillo, G. y. (2008). *” Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia”* . Monografía para Optar el Título de Especialistas en Gestión Ambiental., Universidad de Antioquia .
- Municipalidad Distrital de Santa María . (2011). *“Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Santa María”*. Marco conceptual sobre la Planificación del Desarrollo Local. .
- Penido, M., & José, H. (2006). *“Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales en Ciudades de América Latina y el Caribe”*. Instituto Brasileño de Administración Municipal. Rio de Janeiro, .
- Riofrío, G., Olivera, L., & Callirgos, J. (1994). *¿Basura o desechos? El destino de lo que votamos en Lima*. Lima: DESCO.
- Rodríguez, L., & Manuel, R. (1999). *“Gestión Ambiental en el Sistema de Recolección de Desechos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Trujillo”*. Tesis de magister, Universidad Nacional de Trujillo. , Trujillo.

- Rodríguez, R. (2010). “Segregación y caracterización de los residuos sólidos urbanos en el Distrito de Huacho – 2010”. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho. . *Revista Infinitum* .
- Ruiz R, A. (2010). ” *Mejora de las condiciones de vida de las familias porcicultoras del Parque Porcino de Ventanilla, mediante un sistema de biodigestión y manejo integral de residuos sólidos y líquidos, Lima, Perú.*, . Tesis doctoral. , Barcelona .
- Szanto, M. (2011). “*Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana*” *Informe final. Ingeniería en Construcción – Centro De Asistencia Técnica Pontificia Universidad Católica De Valparaíso.*
- Zaltzman, R. (1999). “*El destino de los desechos sólidos*” . Obtenido de <http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/072-07-2000/072-fidelmoro.html>
- Zaror, C. (2000). “*Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos*”. *Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción. Chile.*





TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Impacto Ambiental de los residuos sólidos en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.	Problema General ¿Cómo determinar la relación entre los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014?	Objetivo General Determinar la relación entre los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura.	Hipótesis General Los residuos generados por la población están relacionados con el impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.	V.I. Estimar los residuos sólidos generados en el Distrito de Santa María-Huaura.	- Evaluaciones mediante materiales de cuestionarios, fichas técnicas. - Métodos de muestreo - Métodos de determinación de desechos sólidos.	-Conocimiento del tiempo actual -N° de bolsas para la selección de DSO - Porcentaje de residuos sólidos - Áreas del campo de trabajo -Cantidad de RS -N° de participantes en evaluaciones.	- Encuestas - Registros -Fichas de caracterización - Trabajo de campo -Entrevistas y recolección de datos -Entrevistas -Observación directa
	Problema específicos 1. ¿Cómo determinar las zonas donde se vierten los residuos sólidos generados por la población y el impacto ambiental del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014? 2. ¿Cómo determinar la caracterización de los residuos sólidos generados por la población y el impacto ambiental del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014? 3. ¿Cómo determinar la producción per cápita de los residuos sólidos generados por la población y el impacto ambiental del Distrito de Santa María-Huaura, año 2014?	Objetivos Específicos 1. Determinar las zonas donde se vierten los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura 2. Determinar la caracterización de los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura. 3. Determinar la producción per cápita de los residuos sólidos generados y el impacto ambiental en la población del Distrito de Santa María-Huaura.	Hipótesis específicos 1. Las zonas donde se vierten los residuos generados por la población producen impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014. 2. La caracterización de los residuos generados por la población determinan un menor impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014. 3. La mayor producción per cápita de los residuos generados por la población determinan las zonas de mayor impacto ambiental en el Distrito de Santa María-Huaura, año 2014.	V. D. Impacto ambiental, ocasionados por los residuos sólidos en el Distrito de Santa María-Huaura.	-Conceptual: Conocimiento de impacto y ambiente -Procedimental: destreza, habilidad en limpieza, buenos hábitos y costumbres -Actitudinales: Cambio de actitud y valorar los hechos.	-Evaluar las labores en el manejo de los residuos sólidos. -Practicar las normas de seguridad en la calle -Demuestran trabajo en equipo -Tener iniciativa y creatividad.	

Anexo N° 02:

Tamaño de muestra.

La determinación del tamaño de la muestra de viviendas necesarias para la realización de la caracterización se calculó de acuerdo a lo descrito en la metodología propuesta por el Dr. Kunitoshi Sakurai y publicada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS

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

Dónde:

n: Es el tamaño de la muestra.

N = 8085

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 = 1.96$

Es el coeficiente de confianza y se considera éste valor para obtener un nivel de confianza $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ del 95%.

E = 0.056 (kg/habitante/día)

Es el error permisible que se considera el 10% en la estimación de la PPC nacional = 0.56 (kg/habitante/día)

$\sigma = 0.2$

Es la desviación estándar, es decir en cuanto se espera que varíe la generación de residuos domiciliarios, respecto al promedio de generación.

Aplicando la fórmula se ha obtenido como resultado

n = 49 viviendas

Anexo N° 03:

Cálculo de la proyección de la población al año 2014

Tomando como base el Censo Poblacional al año 2009 (INEI 2009) de 29686 habitantes, y utilizando la ecuación:

$$P_f = P_o \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

En donde:

$P_o = P_{2009} = 29686$ habitantes

$r = 2,0$

n = 2

Reemplazando en la ecuación, se obtiene el siguiente resultado:

$$P_f = P_{2014} = 30885 \text{ habitantes}$$

Anexo N° 04: Cálculo de la proyección del número de viviendas a muestrear:

Debido a que no se cuenta con información oficial actualizada sobre el número de viviendas del Distrito de Santa María al año 2014, se utiliza la siguiente relación:

Utilizando la fórmula:

$$R = \frac{N^{\circ} \text{de habitantes en el 2007}}{N^{\circ} \text{de viviendas en el 2007}}$$

Dónde:

N° de habitantes en el 2007 INEI: 27699

N° de viviendas en el 2007 INEI: 7251

Reemplazando en la ecuación, resulta que:

$$R = 3.82$$

Cálculo del número de viviendas al año 2014.

Se calcula según la siguiente relación:

$$N^{\circ} \text{de viviendas en el 2014} = \frac{N^{\circ} \text{de habitantes en el 2014}}{R}$$

Reemplazando datos en la ecuación, se obtiene que:

$$N^{\circ} \text{de viviendas al año 2014} = 8085$$

Anexo N° 05: Condición de pobreza en la Provincia de Huaura.

Departamento y Distrito	Población	Pobre (%)			No Pobre (%)	Ubicación Pobreza Total /2
		Total Pobres	Extremo	No extremo		
LIMA						
HUAURA:	207 687	22.0	3.40	18.6	78.0	171
Ambar	2 886	39.8	11.8	28.0	60.2	31
Checras	1 595	32.8	11.4	21.4	67.2	58
Santa Leonor	1 550	32.4	9.4	23.0	67.6	60
Santa María	29 686	30.5	5.1	25.4	69.5	67
Végueta	19 579	27.6	4.7	22.9	72.4	79
Paccho	2 183	26.4	6.5	19.8	73.6	85
Leoncio Prado	2 062	26.3	5.9	20.4	73.7	86
Hualmay	27 970	23.7	3.1	20.6	76.3	103
Huaura	33 001	23.3	2.9	20.4	76.7	105
Carquín	6 417	19.3	1.9	17.3	80.7	129
Sayán	23 054	16.8	2.5	14.4	83.2	136
Huacho	57 704	14.8	1.9	12.9	85.2	141

Fuente: INEI 2009 Mapa de Pobreza Provincial, Distrital

/2: Representa el ordenamiento de los distritos dentro del Departamento de mayor a menor porcentaje de pobreza total.

Anexo N° 06: Condición de pobreza y ubicación de la provincia por nivel de pobreza, año 2009.

Departamento y Distrito	Población	Pobre (%)			No Pobre (%)	Ubicación Pobreza Total /2
		Total Pobres	Extremo	No extremo		
Lima						
Huaura:	207 687	22.0	3.4	18.6	78.0	171

Fuente: INEI (2009), Mapa de Pobreza Provincial, Distrital.

Anexo N° 07: Comparación del desarrollo humano en la Provincia de Huaura, años 2006 – 2007.

Distrito	Índice de desarrollo humano 2006		Índice de desarrollo humano 2007		Avances/Retrocesos
	IDH	Ranking	IDH	Ranking	
Santa Leonor	0.6621	112	0.6062	412	RETROCESO
Hualmay	0.6907	41	0.6539	96	RETROCESO
Huacho	0.7043	27	0.6676	51	RETROCESO
Santa María	0.6773	66	0.6442	149	RETROCESO
Huaura	0.6606	117	0.6270	251	RETROCESO
Carquín	0.6752	72	0.6358	193	RETROCESO
Végueta	0.6553	130	0.6255	261	RETROCESO
Ambar	0.6504	145	0.5930	552	RETROCESO
Sayán	0.6576	124	0.6214	292	RETROCESO
Leoncio Prado	0.6367	195	0.5856	646	RETROCESO
Paccho	0.6283	232	0.6021	450	RETROCESO
Checras	0.6102	349	0.5804	734	RETROCESO

Fuente de información: Municipalidad Distrital de Santa María (2014), “Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Santa María”.

Anexo N° 08: Índice de desarrollo humano distrital.

Prov.	Población Total		Índice Desarrollo Humano		Esperanza de vida		Alfabetismo		Logro Educativo		Ingreso Familiar Percápita	
	Habts	Ranking	IDH	Ranking	Años	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	S/ al mes	Ranking
Prov. Huaura	193 977	21	0,678	4	74,9	5	95,3	19	93,1	19	596,6	5
Huacho	54 887	91	0,704	27	75,5	37	98,4	32	95,8	34	680,4	31
Ambar	3 055	1 119	0,650	145	73,6	139	92,9	411	89,9	495	533,4	166
Caleta de Carquín	6 064	721	0,675	72	75,1	46	96,5	126	92,6	254	581,2	79
Checras	1 338	1 505	0,610	349	71,2	386	87,6	822	81,7	1252	539,7	151
Hualmay	26 603	177	0,690	41	75,9	28	97,1	89	94,5	104	610,5	52
Huaura	31 343	152	0,660	117	74,3	83	92,1	473	91,5	355	540,5	149
Leoncio Prado	2 156	1 301	0,636	195	72,6	222	95,4	212	87,3	732	538,3	157
Paccho	2 079	1 326	0,628	232	70,8	431	90,0	604	87,	744	548,7	128
Santa Leonor	1 224	1 548	0,662 1	112	74,7	58	92,1	477	91,6	340	533,1	167
Santa María	26 635	176	0,677	66	74,9	51	97,0	95	94,	100	560	108
Sayán	20 480	232	0,657	124	74,6	70	90,0	606	89,	588	562,9	103
Végueta	18 113	266	0,655	130	73,8	127	91,0	522	90,	446	547,9	130

Fuente de información: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD - 2005

Anexo N° 09: Índice de desarrollo humano a nivel provincial y distrital 2007.

Prov/ Distritos	Población Total		Índice Desarrollo Humano		Esperanza de vida		Alfabetismo		Logro Educativo		Ingreso Familiar Percápita	
	Habts.	Ranking	IDH	Ranking	Años	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	S/ al mes	Ranking
Prov. Huaura	197384	22	0,6423	21	74,69	25	85,87	27	93,71	16	368,9	23
Huacho	55442	98	0,6676	51	74,95	201	88,44	44	96,22	27	464,6	58
Ambar	2825	1 162	0,5930	552	73,87	335	82,20	585	88,63	691	196,7	875
Caleta de Carquín	6091	729	0,6358	193	74,51	255	87,24	145	93,17	246	345,6	211
Checras	1 492	1470	0,5804	734	74,01	316	86,74	1009	87,73	781	132,2	1575
Hualmay	26808	185	0,6539	96	74,84	217	87,65	105	95,66	50	395,3	126
Huaura	31212	159	0,6270	251	74,62	246	83,07	515	91,62	419	319,5	282
Leoncio Prado	2 012	1 340	0,5856	646	73,90	332	84,60	380	89,81	597	125,5	1648
Paccho	2 055	1 328	0,6021	450	73,94	329	85,00	349	89,23	642	238,3	569
Santa Leonor	1 521	1 457	0,6062	412	73,97	322	85,28	321	91,55	426	214,3	731
Santa María	27 699	181	0,6442	149	74,66	241	87,34	135	95,09	83	352,9	195
Sayán	21 962	231	0,6214	292	74,62	247	81,54	633	90,04	575	317,3	290
Végueta	18 265	271	0,6255	261	74,41	273	83,73	461	91,59	425	318,4	287

Fuente: Informe Sobre Desarrollo Humano Perú - 2009

Anexo N° 10: De población del Distrito de Santa María.

Población total (habitantes)	Población urbana (habitantes)	Población rural (habitantes)
29 686	27014	2 672
	91%	9%

Fuente de información: INEI, CENSO 2009

Anexo N° 11: De Zona Urbana del Distrito de Santa María.

Servicio higiénico Conectado a					Sin Servicio higiénico	Total de viviendas
Red pública dentro de vivienda	Red pública fuera de vivienda	Pozo séptico	Pozo negro o letrina	Sobre acequia o canal		
2 646	236	597	1 412	198	705	5 794

Fuente de información: INEI, CENSO 2007

Anexo N° 12: De zona rural del Distrito de Santa María

Servicio higiénico conectado a					Sin servicio higiénico	Total de viviendas
Red pública dentro de Vivienda	Red pública fuera de vivienda	Pozo séptico	Pozo negro o letrina	Sobre acequia o canal		
1	1	57	310	57	209	635

Fuente de información: INEI, CENSO 2007

Anexo N° 13: Generación Per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Santa María.

Código de vivienda	N° de habitantes	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg	kg/vivienda/ semana	kg/habitante/ semana	kg/habitante/ día
A - 001	6	2.40	1.80	2.50	2.20	1.70	1.60	3.10	15.300	2.550	0.364
A - 002	5	1.90	1.80	2.30	1.60	1.40	1.80	2.10	12.900	2.580	0.369
A - 003	6	1.80	2.60	2.60	2.00	1.70	2.50	1.90	15.100	2.517	0.360
A - 004	4	2.80	2.40	0.70	1.70	1.10	2.50	2.20	13.400	3.350	0.479
A - 005	5	3.30	1.70	1.50	1.90	2.10	2.40	2.90	15.800	3.160	0.451
A - 006	5	3.10	2.40	3.10	1.20	2.30	1.70	2.50	16.300	3.260	0.466
A - 007	7	2.50	3.10	2.70	1.90	2.10	2.30	3.40	18.000	2.571	0.367
A - 008	4	1.10	2.10	1.50	1.00	1.20	2.20	2.60	11.700	2.925	0.418
A - 009	5	2.80	1.60	2.40	1.40	2.50	2.60	2.50	15.800	3.160	0.451
A - 010	5	2.40	1.70	2.60	1.70	2.10	2.40	2.00	14.900	2.980	0.426
B - 001	4	1.50	1.60	1.10	1.90	1.50	1.70	1.80	11.100	2.775	0.396
B - 002	6	3.20	2.50	2.30	2.00	2.10	1.30	2.90	16.300	2.717	0.388
B - 003	5	3.70	3.90	3.70	1.70	1.90	1.50	2.00	18.400	3.680	0.526
B - 004	6	4.00	2.10	2.90	1.60	1.10	3.50	4.30	19.500	3.250	0.464
B - 005	5	1.60	4.00	2.30	2.70	1.80	1.30	3.10	16.800	3.360	0.480
B - 006	6	3.40	3.10	2.60	2.90	1.70	1.90	2.40	18.000	3.000	0.429
B - 007	5	4.50	2.10	3.00	2.00	2.90	2.10	2.90	19.500	3.900	0.557
B - 008	6	3.70	2.50	2.90	2.60	2.40	4.50	1.90	20.500	3.417	0.488
B - 009	4	2.40	1.40	1.60	2.20	1.90	2.60	1.80	13.900	3.475	0.496
B - 010	5	2.70	3.40	2.10	1.70	1.90	1.50	3.30	16.600	3.320	0.474
Código de vivienda	N° de habitantes	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg	kg/vivienda/ semana	kg/habitante/ semana	kg/habitante/ día

C - 001	4	2.80	1.40	1.90	2.70	1.10	1.60	2.50	14.000	3.500	0.500
C - 002	5	2.90	2.50	3.10	2.40	1.80	2.20	2.90	17.800	3.560	0.509
C - 003	4	1.70	1.30	1.50	1.80	1.40	1.90	3.50	13.100	3.275	0.468
C - 004	3	1.40	1.30	1.80	1.50	1.40	2.00	2.30	11.700	3.900	0.557
C - 005	5	3.40	2.70	2.30	1.20	1.60	3.50	4.10	18.800	3.760	0.537
C - 006	4	2.10	2.30	1.60	1.80	2.20	1.30	2.30	13.600	3.400	0.486
C - 007	5	2.90	2.50	2.40	2.10	3.00	3.60	1.40	17.900	3.580	0.511
C - 008	3	1.80	1.50	1.20	1.60	1.10	2.10	2.40	11.700	3.900	0.557
C - 009	4	2.20	1.40	1.60	2.20	1.90	2.60	1.80	13.700	3.425	0.489
C - 010	4	1.30	4.80	1.60	1.60	2.00	1.90	2.10	15.300	3.825	0.546
D - 001	4	5.70	3.10	3.10	2.20	1.50	2.20	3.10	20.900	5.225	0.746
D - 002	5	6.90	2.70	1.30	1.70	1.90	2.60	3.20	20.300	4.060	0.580
D - 003	3	2.20	3.00	1.70	2.70	1.70	3.70	1.60	16.600	5.533	0.790
D - 004	6	2.50	2.70	2.40	2.90	2.80	2.60	2.70	18.600	3.100	0.443
D - 005	5	4.10	2.40	3.00	2.40	2.10	2.80	2.90	19.700	3.940	0.563
D - 006	5	3.10	2.30	2.00	3.10	2.40	3.40	2.30	18.600	3.720	0.531
D - 007	6	3.20	2.70	2.10	2.00	2.70	2.20	3.60	18.500	3.083	0.440
D - 008	5	4.10	2.40	3.00	1.40	2.10	1.70	2.10	16.800	3.360	0.480
D - 009	6	2.30	1.70	2.20	2.60	3.00	2.40	2.70	16.900	2.817	0.402
D - 010	4	8.80	3.10	4.50	1.20	1.50	1.20	3.10	23.400	5.850	0.836
E - 001	5	2.80	2.40	1.90	1.50	1.80	3.40	1.70	15.500	3.100	0.443
E - 002	4	2.50	2.60	2.40	1.30	2.60	1.60	2.40	15.400	3.850	0.550
E - 003	6	5.00	3.20	3.80	1.70	2.30	5.10	2.80	23.900	3.983	0.569
E - 004	6	3.40	1.70	2.30	2.10	1.80	2.90	3.50	17.700	2.950	0.421
Código de vivienda	N° de habitantes	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg	kg/vivienda/ semana	kg/habitante/ semana	kg/habitante/ día
E - 005	5	2.20	5.20	2.60	2.10	3.90	3.50	2.40	21.900	4.380	0.626

E - 006	3	4.20	3.10	4.30	1.20	2.20	2.80	3.10	20.900	6.967	0.995	
E - 007	4	3.80	2.60	3.10	1.70	1.90	4.10	2.70	19.900	4.975	0.711	
E - 008	5	3.50	2.40	1.60	1.30	1.80	3.90	3.50	18.000	3.600	0.514	
E - 009	6	5.30	4.80	3.40	2.40	2.30	3.40	2.70	24.300	4.050	0.579	
	238	152.90	123.60	116.10	94.30	97.20	122.10	129.00	835.200			
Nota: el peso de los residuos sólidos del primer día (Día 0) se registran pero no se utilizan para el cálculo												
(1) Generación per cápita para cada vivienda: $GPC_i =$				Día 1 + Día 2 + Día 3 + Día 4 + Día 5 + Día 6 + Día 7					835.20	0.501		
				Número de habitantes por siete días					238*7			
(2) Generación per cápita total del distrito $GPC =$				GPC 1 + GPC2 + GPC3 + + GPC49					25.231	0.515		
				49					49			

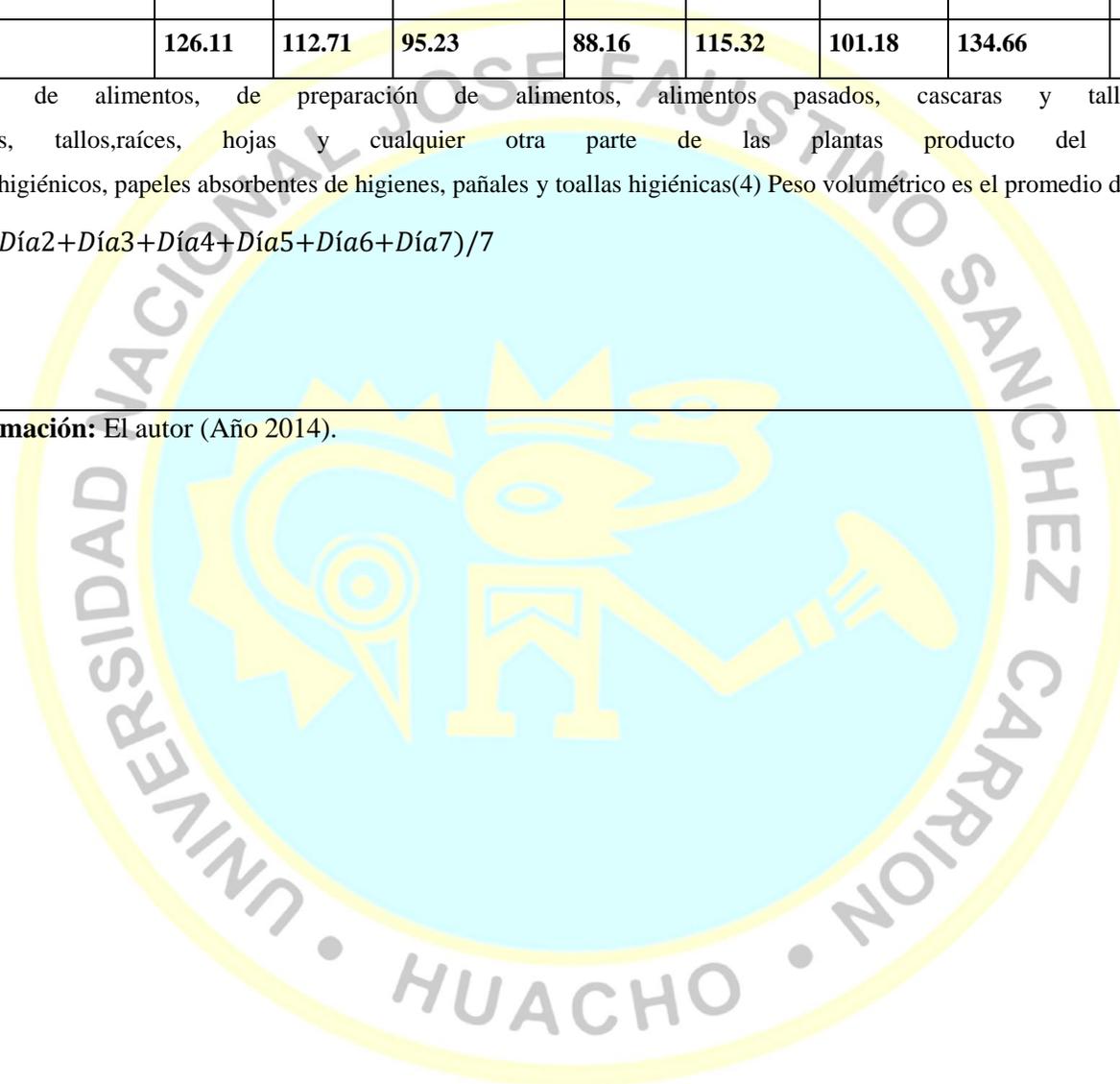
Fuente de información: El autor (Año 2014).

Anexo N° 14: Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Santa María.

Tipo de residuos sólidos	Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios								Composición Porcentual
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total	
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	%
1. Restos de cocina excepto huesos ¹	8.20	8.70	7.60	6.10	7.30	6.20	7.10	51.20	24.75
2. Huesos	0.30		0.20	0.10	0.20	0.30	0.40	1.50	0.72
3. Restos de jardín ²	2.00	1.20	1.00	0.40	0.90	1.50	2.70	9.70	4.69
4. Restos de servicios higiénicos ³	0.70	1.50	1.10	0.90	1.40	1.00	1.70	8.30	4.01
5. Papel blanco tipo bond	1.00	0.50	0.80	0.80	1.00	0.40	1.50	6.00	2.90
6. Papel periódico	0.20	0.50	0.40	1.30	0.80	0.30	1.00	4.50	2.17
7. Papel de envoltura	0.30	0.20	0.50	0.40	0.50	0.40	0.50	2.80	1.35
8. Cartón	1.10	0.70	1.30	0.90	1.00	3.00	2.20	10.20	4.93
9. Botellas plásticas transparentes	0.70	1.10	0.40	0.60	0.60	0.70	1.00	5.10	2.46
10. Envases plásticos	1.50	0.90	0.70	0.80	0.70	1.20	1.90	7.70	3.72
11. Bolsas plásticas	1.30	1.50	1.20	1.00	0.60	1.30	0.70	7.60	3.67
12. Plásticos en general	0.60	0.60	0.80	0.90	0.70	0.50	1.30	5.40	2.61
13. Tecnopor y similares	0.30	0.50	0.10		0.20		0.10	1.20	0.58
14. Jebe y artículos de jebe	0.40	0.70		0.30	0.10	0.20		1.70	0.82
15. Botellas y envases de vidrio	1.40	1.00	0.30	0.40	1.00	0.90	1.00	6.00	2.90
16. Vidrio en general	0.70	0.40	1.70		1.20	0.80	0.60	5.40	2.61
17. Latas y tapas de lata	0.90	1.10	0.50	1.30	0.80	0.70	1.20	6.50	3.14
18. Metales	0.20		0.30	0.50	0.30		0.50	1.80	0.87
19. Pilas	0.10		0.10	0.10		0.10		0.40	0.19
20. Madera y aserrín	1.00	0.60	0.20	0.70	0.50	1.10	0.60	4.70	2.27
21. Cuero	0.50	0.70	0.50	0.30	0.90	0.40	0.80	4.10	1.98
22. Telas, textiles	0.80	1.20	0.60	0.70	0.40	0.60	1.10	5.40	2.61
23. Material inerte	9.10	6.00	5.00	4.80	9.10	5.50	7.20	46.70	22.57
24. Otros	0.60	0.70	0.30	0.40	0.80	0.10	0.10	3.00	1.45
Total	33.90	30.30	25.60	23.70	31.00	27.20	35.20	206.90	
Parámetro	Peso volumétrico diario							PV ⁴	

	kg/m ³								
Peso Volumétrico (PV)	126.11	112.71	95.23	88.16	115.32	101.18	134.66	110.48	
<p>(1) Considera restos de alimentos, de preparación de alimentos, alimentos pasados, cascaras y tallos de alimentos etc.</p> <p>(2) Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.</p> <p>(3) Considera los papeles higiénicos, papeles absorbentes de hienes, pañales y toallas higiénicas(4) Peso volumétrico es el promedio de los siete días: $PV = (Día1+Día2+Día3+Día4+Día5+Día6+Día7)/7$</p>									

Fuente de información: El autor (Año 2014).



Anexo N° 15: De las viviendas seleccionadas

N° Orden	Código de Vivienda	N° de Habitantes
1	A – 001	4
2	A – 002	5
3	A – 003	3
4	A – 004	6
5	A – 005	5
6	A – 006	5
7	A – 007	6
8	A – 008	5
9	A – 009	4
10	A – 010	5
N° Orden	Código de Vivienda	N° de Habitantes
11	B – 001	4
12	B – 002	5
13	B – 003	5
14	B – 004	6
15	B – 005	5
16	B – 006	4
17	B – 007	5
18	B – 008	4
19	B – 009	5
20	B – 010	6
N° Orden	Código de Vivienda	N° de Habitantes
21	C – 001	4
22	C – 002	5
23	C – 003	4
24	C – 004	3
25	C – 005	5
26	C – 006	4
27	C – 007	5
28	C – 008	4
29	C – 009	3
30	C – 010	5
N° Orden	Código de Vivienda	N° de Habitantes
31	D – 001	4
32	D – 002	5
33	D – 003	5
34	D – 004	6
35	D – 005	5
36	D – 006	6

37	D – 007	6
38	D – 008	5
39	D - 009	4
40	D - 010	5
N° Orden	Código de Vivienda	N° de Habitantes
41	E – 001	4
42	E – 002	5
43	E – 003	5
44	E – 004	6
45	E – 005	5
46	E – 006	6
47	E – 007	6
48	E – 008	5
49	E – 009	4

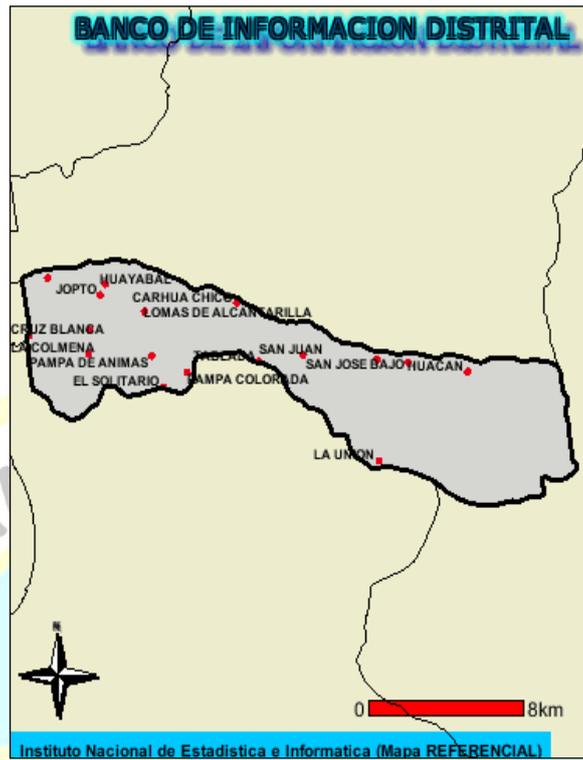
Fuente de información: El autor (Año 2014).

Anexo N° 16: Leyenda del código de lugares

Código	Lugar
A	Fujimori
B	Luriamá
C	Pacocha
D	Santa María
E	San Bartolomé

Fuente de información: El autor (Año 2014).

Mapa Distrital de Santa María- Cruz Blanca como la capital del distrito (Ley N° 12301)



Mapa de ubicación del Distrito de Santa María, dentro de la Provincia de Huaura. (Año 2014).



Dr. SEGUNDO ALBERTANO PARRERA ESPINOZA
ASESOR

Dra. SOLEDAD DIONISIA LLAÑEZ BUSTAMANTE
PRESIDENTE

Dr. VICTOR MANUEL COLLANTES ROSALES
SECRETARIO

Dra. MIRTHA SUSSAN TREJO LÓPEZ
VOCAL

