

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias

Escuela Académico Profesional de Biología - Microbiología

“Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios por
Estrato socioeconómico en el Distrito de Tacna”

TESIS

Presentada por:

Bach. DIANA CAROLINA PEZO CALLE

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias

TESIS N°223 TITULO PROFESIONAL DE: BIOLOGO MICROBIOLOGO

El secretario Académico Administrativo de la Facultad de Ciencias certifica que con Resolución N°7848-2014 FACI - UN/JBG ha designado como jurado para la sustentación de Tesis: “Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios por Estrato socioeconómico en el Distrito de Tacna”

El mismo que estuvo conformado por:

Presidente : Dr. Segundo Manuel Alvarado Contreras

Secretario : Mblgo. Luis Lloja Lozano

Vocal : MSc. Daladier Castillo Cotrina

Para examinar y calificar el trabajo de Tesis en acto público, en el auditorio de la Facultad de ciencias de la UNJBG, el día 15 de Agosto del 2014 a las 12:30 horas. Presentada por el Bachiller **DIANA CAROLINA PEZO CALLE**, de la Escuela Académico Profesional de Biología - Microbiología.

El jurado calificador, en forma secreta e individual se pronunció sobre el calificativo del trabajo expuesto y procedió a emitir el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** y con el calificativo de **BUENO** con nota 16/20.

Para ratificar lo detallado firman:




Dr. Segundo Manuel Alvarado Contreras

Presidente



Mblgo. Luis Lloja Lozano

Secretario



MSc. Daladier Castillo Cotrina

Vocal

DEDICATORIA

Tu afecto y tu cariño son determinantes en mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas en buscar lo mejor para ti. Aun a tu corta edad me has enseñado y me sigues enseñando muchas cosas en esta vida.

Te agradezco por ayudarme a encontrar el lado dulce de la vida, siempre serás mi motivación para lograr muchos éxitos más “MI JOAQUIN ADRIANO”

A mi familia, que me brindaron constante comprensión y aliento, porque mi padre, ejemplo a seguir, mi madre ejemplo de mujer y mi hermano mi confidente, constituyen la razón de mi existir y su apoyo siempre es incondicional.

A mis ángeles, que desde el cielo me cuidan y me iluminan, mi abuelita Eliana, mi abuelito Hilario y mi tío Yuri, que forjaron los mejores momentos en mi niñez y adolescencia, siempre viven en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Al Mgr. Giovanni Aragón Alvarado, asesor de este trabajo, de quien recibí guía, orientación y sobre todo, la paciencia que evocó, espero que este orgulloso.

A mi amigo Javier Villanueva, por su apoyo y enseñanzas en el presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	7
1.3 DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3.1 Características y significado del problema	7
1.3.2 Antecedentes	9
1.3.3 Delimitación del problema	10
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.4.1 Objetivo general	10
1.4.2 Objetivos específicos	11
1.5. MARCO TEÓRICO	11
1.5.1 Antecedentes	11
1.5.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	20
1.5.2.1 Definición de residuos sólidos	20
1.5.2.2 Clasificación de los residuos sólidos	22
1.5.3 Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos	25
1.5.4 Definición de nivel socioeconómico	31
1.5.5 Definición operacional de términos	37

II. MATERIAL Y METODO	40
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	40
2.2 ÁMBITO DE ESTUDIO	40
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	41
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	45
2.5 MÉTODO DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	52
III. RESULTADOS	54
IV. DISCUSION	85
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
5.1 CONCLUSIONES	102
5.2 RECOMENDACIONES	104
VI. BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Estadístico descriptivo de la producción de residuos sólidos domiciliarios según Juntas Vecinales, distrito Tacna.	54
Cuadro 2: Caracterización de la producción de residuos sólidos domiciliarios, distrito Tacna.	56
Cuadro 3: Estrato socioeconómico de la población en la caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito Tacna.	58
Cuadro 4: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita en el Estrato Socioeconómico Bajo, distrito Tacna.	59
Cuadro 5: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita en el Estrato Socioeconómico Medio, distrito Tacna.	61
Cuadro 6: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita en el Estrato Socioeconómico Alto, distrito Tacna.	64
Cuadro 7: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita a nivel del distrito Tacna.	65
Cuadro 8: Proyección de la Generación Total de Residuos en el distrito Tacna.	67
Cuadro 9: Análisis de varianza (ANOVA) de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por Junta Vecinal en el distrito Tacna.	69

Cuadro 10:	Comparación múltiple de TUKEY de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por Junta Vecinal en el distrito Tacna.	71
Cuadro 11:	Análisis de varianza (ANOVA) de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito Tacna.	72
Cuadro 12:	Comparación múltiple de TUKEY de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por Junta Vecinal en el distrito Tacna.	74
Cuadro 13:	Análisis de varianza (ANOVA) de la producción per cápita diaria de residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito Tacna.	76
Cuadro 14:	Información sobre recojo, frecuencia y percepción de la recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.	78
Cuadro 15:	Información sobre el pago, disposición de pago y quién debería manejar el recojo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.	80
Cuadro 16:	Información sobre hábitos en el manejo familiar de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1: Distribución de promedios de la producción de residuos sólidos domiciliarios según Juntas Vecinales, distrito Tacna.	55
Gráfico 2: Caracterización de la producción de residuos sólidos domiciliarios, distrito Tacna.	57
Gráfico 3: Distribución porcentual del estrato socioeconómico	58
Gráfico 4: Relación de la producción per cápita por estrato socioeconómico y el promedio per cápita del distrito Tacna.	66
Gráfico 5: Relación de la producción per cápita por Junta Vecinal y el promedio per cápita del distrito Tacna.	67
Gráfico 6: Distribución porcentual sobre recojo, frecuencia y percepción de la recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.	79
Gráfico 7: Distribución porcentual sobre el pago, disposición de pago y quién debería manejar el recojo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna	81
Gráfico 8: Información sobre hábitos en el manejo familiar de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.	84

RESUMEN

La presente investigación tuvo como *objetivo*: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito Tacna, enero - abril 2013. *Metodología*: El diseño de estudio fue descriptivo de corte transversal, con muestra de 120 familias en 4 Juntas Vecinales; se aplicó una encuesta (según OIT e INEI-ENAH0, 2009) para medir el nivel socioeconómico de la población y otra encuesta para recoger información del manejo de residuos domiciliarios. Para la caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios se consideró la metodología planteada del Ministerio del Ambiente, desarrollándose en tres etapas: Planificación, Ejecución y análisis estadístico, utilizándose el software SPSS v 21.0. *Los resultados* obtenidos determinaron que los residuos más frecuentes fueron los de materia orgánica con 51,1%; la producción per cápita del distrito Tacna fue 0,540 Kg/hab/día, el estrato socioeconómico alto generó una producción per cápita de 0,714 Kg/hab/día, el medio 505 Kg/hab/día y bajo 0,547 Kg/hab/día, con diferencia significativa ($F=6,672$; $0,002$). *Concluyendo* que los residuos orgánicos fueron los de mayor producción y que el estrato socioeconómico de nivel alto tuvo una generación per cápita con diferencia estadística significativa frente al nivel medio ($p<0,05$) y no significativa con el nivel bajo ($p>0,05$).

Palabras clave: *Caracterización, residuos sólidos domiciliarios, producción per cápita de residuos.*

ABSTRACT

The present study aimed to: Characterize solid waste by socioeconomic district in Tacna, January-April 2013. Methodology: The study design was descriptive cross-sectional sample of 120 families in 4 Neighborhood Councils, were surveyed (by the OIT and INEI-ENAH0, 2009) to measure the socioeconomic status of the population and a survey to collect information household waste management. To characterize the RSD was considered the methodology proposed by the Ministry of Environment, developed in three stages: planning, execution and statistical analysis, using the SPSS v 21.0 software. The results found that the most frequent residues were the 51.1% organic matter, the Tacna district per capita production was 0,540 kg/person/day, the highest socioeconomic generated a per capita production of 0.714 kg/person/day, the average 505 kg/person/day and under 0.547 kg/person/day, with a significant difference ($F = 6.672, 0.002$). Concluding that the organic residues were the most productive and the high socioeconomic stratum had a per capita generation with significant statistical difference compared to the average level ($p < 0.05$) and not significant at the low level ($p > 0.05$).

Keywords: *Characterization, solid waste, waste production per capita.*

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulada **“Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios por estrato socioeconómico en el Distrito de Tacna”**, es un estudio descriptivo de corte transversal que permite medir las actividades relacionadas con los residuos producidos en una población, así como conocer el volumen de la generación y la composición de los mismos. Con esta información se logra establecer el dimensionamiento adecuado del sistema de limpieza, pero también permite apreciar la caracterización de materia orgánica e inorgánica para su posible reutilización. Por ello, se presenta los siguientes capítulos:

El primer capítulo, contiene información sobre el problema de investigación, considerando la situación problemática del objeto de estudio, que a pesar de haberse creado un instrumento de manejo de información, a cargo del Ministerio de Medio Ambiente (MINAM) en relación a la gestión y manejo de residuos sólidos municipales y no municipales, las instituciones encargadas de reportar dicha información en la base del sistema, aún no lo efectúan a plenitud, lo que hace insuficiente la data para reflejar con mayor exactitud la problemática de manejo de residuos sólidos a nivel Nacional y

Regional, ya que la Municipalidad Provincial de Tacna, tiene limitada información en cuanto a caracterización de residuos sólidos y basado en esta situación se contempló: El planteamiento y formulación del problema, justificación, limitaciones, antecedentes y objetivos.

El segundo capítulo, contiene el marco teórico, que es el sustento de la investigación, teniendo en cuenta la secuencia y conceptos básicos con las respectivas citas bibliográficas para darle consistencia al trabajo.

En el tercer capítulo, constituido por el marco metodológico y dentro de él las variables, definiciones operacionales, metodología y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el cuarto capítulo, se describe los resultados, que viene a ser la tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos durante la investigación y expresados en cuadros y gráficos de acuerdo a las variables cuantitativas o cualitativas.

El quinto capítulo, contiene la discusión con criterio lógico, juicioso, consistente y coherente a los resultados; en el sexto capítulo se expresa las conclusiones y sugerencias, coherentes a los objetivos y resultados obtenidos.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al igual que otros problemas ambientales, la contaminación urbana por residuos sólidos domiciliarios aumenta a medida que incrementa la densidad poblacional de una ciudad y consecuentemente es uno de los mayores reclamos de la población. Ese incremento resulta perjudicial para la salud por sus consecuencias directas y acumulativas, teniendo repercusiones socioculturales, estética urbanística y económica.

En la actualidad, el tema de los residuos sólidos ha tomado dimensiones sociales, ambientales y económicas expectantes en la calidad de vida, en los patrones de consumo y de producción, y en hacer negocios por su potencial valor económico (DIGESA, 2004).

En los años cuarenta, el Perú era un país de 7 023 111 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática, Compendio Estadístico 2009), con una estructura básicamente rural, un perfil ocupacional eminentemente agrícola y minero y, una problemática sanitaria que se resumía en características epidemiológicas propias de un país pobre, donde el tema de los “residuos”

pasaba desapercibido. Hoy al inicio del segundo milenio, se estima que la población se ha incrementado a aproximadamente 30 millones de habitantes, y que de cada 10 habitantes 8 residen en áreas urbanas, con un perfil ocupacional que está en una transición informal y subocupación, y su problemática sanitaria es mixta o de acumulación epidemiológica, en donde el ambiente paso de la insalubridad y ruralidad, a la relativa insalubridad urbana-periurbana y contaminación ambiental, en donde los residuos se constituyen en uno de los temas emblemáticos en la gestión ambiental (DIGESA, 2004).

La responsabilidad de la gestión de los residuos es tarea de la Administración Pública. Sin embargo, los ciudadanos no tienen la perspectiva de su propia responsabilidad en esta actividad percibiéndola como algo secundario (García, Espluga, Migueléz y Sáez, 2001). De hecho, existe una conciencia ambiental generalizada sobre los grandes problemas ambientales. Sin embargo, las implicaciones individuales de separación y depósito de residuos no parecen estar relacionadas con los problemas ambientales globales. Probablemente sea debido a que el individuo no percibe la importancia de la contribución personal o debido a la hipermetropía ambiental que caracteriza la percepción de los problemas cercanos o lejanos a nuestro contexto inmediato. Tal vez, la causa se deba al desconocimiento total del ciclo del producto de reciclado, su naturaleza, su composición y sus posibilidades de reutilización. Simplemente

se abandona en la calle o en un contenedor y desaparece mágicamente. No sabemos qué ocurre después.

En Tacna, solo se tiene una caracterización empírica de residuos sólidos domiciliarios, tal es así que entre enero y junio del 2012, predominantemente fue el papel de diarios (3881,9 Kg) representando el 19,19%, le sigue los cartones (18,94%), papel color (14,33%), latas (10,91%), papel blanco (8,47%) y en menor frecuencia se recolectó bolsas, hierro, material de caucho, embaces de aceite y yogurt (Informe técnico semestral, Municipalidad Provincial de Tacna 2012). La contaminación producido por residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Tacna significa un problema que a futuro puede presentar una tendencia a incrementar, debido a que la principal actividad humana es la comercial, luego la construcción de edificios, obras públicas, industria, etc., producen un exceso de residuos sólidos domiciliarios en determinadas zonas de la ciudad. Actualmente la Municipalidad Provincial de Tacna, a pesar de que existe un programa de Gestión de Residuos Sólidos (PIGARS 2004), esta tiene limitaciones y requiere de mejoras y actualizaciones en su modelo de gestión, además debe involucrar activamente la conciencia ambiental por parte de la población para ordenar y separar los residuos sólidos domiciliarios desde la fuente y así disminuir los riesgos que produce su contaminación.

Durante el recorrido por las calles y avenidas principales de la ciudad se observa una mezcla de residuos sólidos, éstos producidos en los domicilios, industrias, tiendas y restaurantes, la mayoría de viviendas no cuentan con estructuras que protejan y aíslen la bolsa contenido con residuos sólidos domiciliarios, provocando molestias a los vecinos y transeúntes.

En términos generales la generación de residuos sólidos en esta ciudad podría estar causando problemas a la salud de la población, por la presencia de insectos, roedores y población canina, los cuales son responsables de la transmisión de enfermedades infecto-contagiosas como las enfermedades gastroentéricas, leptospira entre otros, debido a la contaminación ocasionada por el excesivo tiempo en las calles de residuos sólidos domiciliarios.

El desconocimiento por parte de la población sobre el buen manejo de residuos sólidos domiciliarios y la contaminación ambiental que produce, es que motivo realizar el presente estudio, formulando la siguiente interrogante:

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la caracterización de residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito de Tacna, enero a abril, 2013?

1.3 DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Características y significado del problema

Uno de los problemas ambientales álgidos en el pasado, presente y futuro, serán los residuos sólidos domiciliarios que se producen sobre todo en ciudades con alta densidad poblacional, sumado a ello, la carente cultura ambiental por parte de la población, agravaría este problema, si no se realiza las medidas correctivas coherentes a un sostenible desarrollo urbano-ambiental, que hoy en día, pasa desapercibida por gran parte de la población y consecuentemente constituye en una determinante clave para empeorar la contaminación por residuos sólidos domiciliarios o mejorar esta situación.

La data contenida en el Plan de Manejo de residuos sólidos, no está actualizada y la que existe no ha sido técnicamente elaborado, esto permite

que la ciudad del distrito Tacna tenga una especial consideración, ya que por su creciente modernización, junto al incremento de su población en los últimos 20 años, los residuos sólidos domiciliarios producido en ella, determina problemas ambientales-sanitarios, deterioro de la limpieza y ordenamiento urbano. Es decir los ciudadanos que residen se encontrarían expuestos a estos riesgos provenientes de sus actividades humanas. Cabe resaltar además, que Tacna es una ciudad que en los últimos años desarrolló una fuerte atracción turística-comercial, por tanto, amerita mejorar el manejo de residuos domiciliarios y así se disminuiría los riesgos a la salud, la perturbación en la calidad de vida, la afectación en el bienestar social, que en su plenitud deben gozarlo.

La Municipalidad Provincial de Tacna, cuenta con un Plan de Manejo de Residuos sólidos aprobado por la Resolución de Alcaldía N° 1152-2012 - MPT, sin embargo, no se realizaron estudios de Caracterización de Residuos sólidos con enfoque técnico-científico, por tanto, es necesario actualizar estas herramientas de gestión al actual escenario en que vive la población.

El presente estudio se enmarca en esta coyuntura; actualizará estas herramientas de acuerdo a los lineamientos desarrollados por El Ministerio del Ambiente, que a través del Programa de Modernización Municipal y el Plan de Incentivos Municipales viene promoviendo para que los gobiernos locales desarrollen estrategias y establezcan como una de sus metas: “La Implementación de Programas de Segregación en la Fuente como parte del proceso de Recolección de Residuos sólidos Domiciliarios”

Por ello, es necesario realizar este estudio, con la finalidad de actualizar la Caracterización de residuos sólidos del área urbana del distrito y será útil para mejorar el Plan estratégico de gestión integral.

1.3.2 Delimitación del problema

El presente trabajo de investigación se desarrollará en el ámbito de la “Biología” dentro del área de “Salud urbana”. Se desarrollará una metodología de recolección de residuos sólidos domiciliarios en 4 Juntas Vecinales estratégicos del ámbito jurisdiccional, seleccionados de 17 Juntas vecinales, obteniendo resultados óptimos que permita posteriormente implementarse en

el Plan de manejo de residuos sólidos del distrito, y también, será un soporte fundamental para el conocimiento de la contaminación por estos en la ciudad de Tacna, que orientará medidas correctivas en lo que significa una “Educación Ambiental sostenible” del tema en la población residente.

1.3.3 Hipótesis:

La caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el estrato socioeconómico de nivel bajo, difiere significativamente del estrato medio y el estrato alto en el distrito de Tacna, de enero a abril del 2013.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

- Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito Tacna, Enero - Abril 2013.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar el tipo de residuos sólidos domiciliarios (RSD) generados en el distrito Tacna.
- Determinar la producción Per-cápita (PCC) de los residuos sólidos domiciliarios urbanos por estratos socioeconómicos.
- Comparar la producción de residuos sólidos por estrato socioeconómico en el distrito Tacna.

1.5 MARCO TEORICO

1.5.1 Antecedentes

Un estudio realizado en la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MIRAFLORES (Sub Gerencia de Servicios públicos, Lima 2011) sobre “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Miraflores”, se efectuó en 35 viviendas seleccionadas, encontrándose que el promedio ponderado de la producción domiciliaria per-cápita de residuos

sólidos comunes fue de 0,80 Kg/hab/día. Este parámetro se obtuvo según el promedio de las zonas vecinales procesados y analizadas; el rango de producción por habitante varió entre 0,68 y 0,96 Kg/hab/día; estas diferencias fueron por los distintos hábitos de consumo y otros factores propios de cada zona vecinal. La densidad de la producción de residuos sólidos domiciliarios o peso volumétrico en el distrito fue de 123,23 Kg/m³. Varía de 89,43 a 158,88 Kg/m³, observándose residuos ligeramente pesados compuestos mayormente por materia orgánica e inorgánica como ocurre generalmente en los residuos domiciliarios. La composición física de los residuos sólidos fueron principalmente: Cartón, Periódico, Revistas, Papel bond, Envases plásticos transparentes y Envases de vidrio.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL LOS OLIVOS, LIMA (Sub Gerencia de Gestión Ambiental, Informe N° 1083 - MDO, 2011), de acuerdo al estudio de “Caracterización de residuos sólidos realizado en el 2010, distrito los Olivos” obtuvo que cada habitante del distrito generaba 0,65 Kg/hab/día de residuos sólidos domiciliarios y la generación diaria total del distrito fue de 223,80Tm de residuos sólidos domiciliarios que en comparación a años anteriores va en aumento por el crecimiento poblacional en el distrito. En la determinación de la composición de los residuos sólidos domiciliarios se obtuvo que el 66,82% correspondió a materia orgánica y un 15,16% a materiales con valor de

cambio como el plástico pet, cartón, tetra pack, papel blanco, papel de color, latas, vidrio, aluminio, metal y zapatos, quedando un 18,02% de residuos que no poseen valor de cambio (pañales, bolsas plásticas, envolturas y papel higiénico etc.). Este estudio ha hecho que la Sub. Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad de los Olivos priorizó el abordaje de la problemática de residuos sólidos y propició iniciativas como el extender el programa de segregación selectiva con el objetivo de que la población conozca la importancia de clasificar los residuos y generar conciencia poblacional sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Vignolo y Ramírez (2011), realizaron un “Estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Castilla, Piura Perú”, en una muestra de 55 viviendas, obteniendo que cada habitante del distrito genera 0,55 Kg/Hab/día. En la determinación de la composición de los residuos sólidos domiciliarios, encontraron que el 56,92% corresponde a los restos de cocina, seguido por los servicios higiénicos con 8,5%, papel periódico (4,94%), botellas y embaces de vidrio (4,91%) y cartón (2,76%). El peso volumétrico promedio de los residuos sólidos fue de 183,54 Kg/m³ y determinó que en algunos sectores no existe un horario de recolección fijo, lo cual causó incertidumbre y malestar a la población.

La MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS, LIMA (2011); realizó el “Estudio de Generación y Caracterización de residuos sólidos del Distrito de San Luis” en 55 viviendas y encontró que cada habitante del distrito genera 0,71Kg/Hab/Día, estadísticamente haría una producción de 44,28 toneladas por día considerando una población de 63,697 habitantes pero en realidad el distrito produce más residuos sólidos debido a la zona industrial y talleres que existen en la zona. La generación para el estrato medio alto fue de 0,431 Kg/Hab/Día; estrato bajo (0,539 Kg/Hab/Día); estrato medio bajo (0,439 Kg/Hab/Día) y en el estrato bajo fue 0,552 Kg/hab/día. Concluyeron que la mayor cantidad de residuo orgánico es producido por los hogares de estratos bajo esto se explica no porque se alimenten más si no porque existe mayor vivencia permanente por los niveles de desocupación existentes, y como también el mantenimiento precario de algunos servicios reduce la calidad de vida de dicho sector; el componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en San Luis es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 66,6%, el segundo en importancia es el rubro de “Material inerte” con 9,5%. Los residuos desechables (pañales, toallas, descartables) son el 11.6%, mientras que los residuos re aprovechables suman el 13.8 %, cabe resaltar que el 2,15% en peso de los residuos son bolsas plásticas.

Orostegui Meléndez, Kenny (2009); realizó un estudio sobre “Comportamiento de la Generación de Residuos Sólidos Domésticos en el Distrito de Chaclacayo”. Se encontró que la producción per cápita de residuos de todo el distrito fue de 0,71 Kg/Hab/Día con una varianza de 0,3 Kg/Hab/Día. El comportamiento por estrato indica que el nivel bajo (15,82 Ton/día) genera más residuos sólidos que el nivel medio (9,93 Ton/día) y alto (3,38 Ton/día). Finalmente concluyó que la composición mayor de los residuos son los restos orgánicos (53,74%).

Huaraca Pacheco y Matos Chamorro (2009), estudiaron la “Caracterización de Residuos Domiciliarios del Distrito de Matucana”; usó la metodología diseñada por Kunitodhi Sakurai y la Guía del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) recomendada por el MINAM. Los resultados del estudio evidenciaron que la generación per cápita fue de 0,57 Kg/Hab/día y 2,60 Ton/día; en cuanto a composición física, el mayor porcentaje de residuos está representado por la materia orgánica con 77,03%, el material recuperable 19,99% y el material no recuperable alcanza el 2,27%. Recomendó aprovechar el material orgánico en compost y humus e implementar un programa de segregación en la fuente para el material recuperable.

La MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SOCABAYA, AREQUIPA (2009); realizó el “Estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en tres estratos socioeconómicos en el distrito Socabaya” en 180 viviendas por 8 días consecutivos y encontró que el promedio de generación per cápita fue de 0,3217 Kg./hab/día, con una variación que va desde 0,0321 Kg/hab/día a 1,2748 Kg/hab/día; se estimó una producción de 19,196 Ton/día de residuos domiciliarios. La composición física promedio fue predominantemente el material orgánico con 58%, seguido por el material fino, plástico y el papel - cartón con el 12%, 10% y 7% respectivamente.

Alcas Reategui y Casquino Razuri (2006) realizaron su estudio de “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”, cuya información sirvió de insumo para conocer la cantidad de RSD aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos, nociones sobre los hábitos y costumbres de los usuarios domésticos; además obtener información sobre la generación per cápita (por habitante) y por último, la composición detallada de los residuos domiciliarios producidos. Los resultados indicaron que de la cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado por los distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla (2,622.86 Ton/mes); el 65% (1,703.01 Ton/mes) es

producido por el distrito de Ica. Lo que demostró la gran diferencia en cuanto a la generación de residuos con respecto al resto de distritos. En el caso de los principales componentes de los residuos sólidos domiciliarios, se obtuvo que la materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) representa el 42,4% (1,112,52 Ton/mes), el PEBD (bolsas) representa el 5,42% (142,06 Ton/mes), las latas de hierro un 2,32% (60,88 Ton/mes), el papel periódico un 2,27% (59,6 Ton/mes), el cartón 1,97% (51,59 Ton/mes), el PEAD (plástico rígido) un 1,53% (40,26 Ton/mes), el PET 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% (1,121.52 Ton/mes) del total de RSD generados en los cuatro distritos. Se demostró que del total de PET generado (35 Ton/mes) en los cuatro distritos, el 86% se encuentra en los distritos de Ica y Parcona (30 Ton/mes), cifra considerable e interesante por la posibilidad de ser utilizada en la producción de material reciclable, la cual hizo viable técnica y económicamente la implementación de un centro de procesamiento de residuos plásticos tipo PET, para aprovechar este residuo.

Tinoco Venero, Marco A. (2011); realizó el “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Ate; Municipalidad distrital de Ate”, en el cual obtuvo una generación per cápita (GCP) ponderada de 0,657 Kg/hab/día; es decir que para fines de proyecciones, se consideró que cada

habitante en el distrito, generó 657 gramos de residuos sólidos por día. La composición de los residuos sólidos domiciliarios en el estrato socioeconómico A del distrito de Ate reveló una composición compostificable del 59,28%, una composición de residuos sólidos reciclables de 26,64% y una composición de residuos sólidos no aprovechables de 14,07%; en la composición detallada para el estrato socioeconómico A, los plásticos recuperables representó el 7,80%, la de polietileno de alta densidad (envases de yogurt, jugos, etc.) representa el 4,29%. En la composición de los residuos sólidos en el estrato socioeconómico B presenta una ligera disminución la composición de reciclables y una mayor composición de compostificables; esto se debió probablemente al mayor consumo de elementos orgánicos que no se expenden envasados (tubérculos, verduras, etc.). En la composición de residuos sólidos del estrato socioeconómico C, hubo una menor proporción de residuos sólidos reciclables (20,83%) que el resto de los estratos, debido probablemente a los hábitos de consumo y muchos casos a la comercialización individual (cada familia) de los residuo sólidos, del mismo modo, la generación de compostificables es menor a la registrada en los otros estratos (55,83%), debido a la utilización de residuos sólidos orgánico para la alimentación de animales menores (aves de corral, conejos, cuyes, etc.), tal como declararon algunos entrevistados en la encuesta realizada.

Sotelo A. J., (2007), en su estudio “Relación entre la producción Percápita de residuos sólidos domiciliarios y factores socioeconómicos en el distrito de Ciudad Nueva”, obtuvo que la generación Percápita de RSD varía entre 0,427 a 0,345 Kg/día-habitante para los sectores socioeconómicos I-II y III respectivamente. La comparación de peso de RSD varía por sector socioeconómico y día de muestreo. Se determinaron niveles de correlación entre la producción Percápita de RSD con el consumo de electricidad ($p < 0,05$) e ingreso económico ($p < 0,05$). Al aplicar el modelo general de EKC, se obtuvo una curva en forma de N, presentando dos puntos de inflexión, para un ingreso económico de S/100,00 mes/habitante una producción Percápita de 0,35 Kg/día-habitante y para un ingreso económico de S/. 200,00 una producción Percápita de 0,45 Kg/día-persona. Adicionalmente se planteó una propuesta de Plan de Minimización de residuos sólidos domiciliarios.

1.5.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

1.5.2.1 Definición de residuos sólidos:

Son residuos sólidos 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 (Ley General de residuos sólidos N° 27314, 2004 y Modificatoria D. L. N° 1065 - 2008).

Según Tchobanoglous, G. Theisen H., Vigil S. (1994), define a los residuos sólidos a todos los que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no deseados.

Estos materiales generaron un costo de compra, y generarán un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de degradación de los mismos en un buen porcentaje es bastante

grande, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, contaminándolos.

La producción o generación de residuos se define como "la creación de residuos subsecuentes a la utilización o manipuleo de productos, bienes o mercadería en general". En el diseño y operación de un sistema de manejo de residuos, el fundamento es la cantidad producida por las diversas fuentes consideradas.

El tratamiento aplicable a cada tipo de residuo dependerá de su composición, su procedencia, la legislación, la disponibilidad económica, el Mercado y las tecnologías disponibles. Por ello, en general se presentan dos alternativas a elegir cuando se manejan residuos sólidos: la eliminación controlada y/o el aprovechamiento.

1.5.2.2 Clasificación de los residuos sólidos:

Los residuos sólidos se pueden clasificar de varias formas. Tomaremos las siguientes clasificaciones: por origen y por características.

Clasificación por Origen: Según la normativa nacional Ley General de residuos sólidos N° 27314, 2004 y Modificatoria D. L. N° 1065 – 2008:

- **Residuo Domiciliario:** Es aquel que se genera de las distintas actividades domésticas y varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.
- **Residuo industrial:** Se genera en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de materias primas o productos intermedios, combustibles utilizados, envases y embalajes del proceso.

- **Residuo Comercial:** Se produce en función del tipo de actividad que se realiza. Está fundamentalmente constituido por material de oficina, empaques y algunos restos orgánicos.

- **Residuo de Limpieza de Espacios Públicos:** Producto de la acción de barrido y recojo en vías públicas.

- **Residuo de las Actividades de Construcción:**

Constituidos por residuos producto de demoliciones o construcciones.

- **Residuo Agropecuario:** Generados de actividades agrícolas y pecuarias, estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc.

- **Residuo de Establecimiento de atención de Salud:** Son generados como resultado de Tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.

- **Residuo de Instalaciones o Actividades Especiales:** Residuos que no pueden asignarse a ninguno de los tipos anteriores.

Clasificación por Características y Tipo de manejo:

Según la normativa nacional Ley General de residuos sólidos N° 27314, 2004 y Modificatoria D. L. N° 1065 – 2008:

- **Residuo Sólido Especial:** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte o enfermedad. Entre los principales tenemos los hospitalarios, cenizas producto de combustiones diversas, industriales, etc.
- **Residuo Sólido Inerte:** Residuos prácticamente estables en el tiempo, los cuales no producirán efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente, salvo el espacio ocupado. Algunos presentan valor de cambio (plásticos, vidrios, papel, etc.) y otros no (descartables, espuma sintética, etc.).

- **Residuo Sólido Orgánico:** Son residuos compuestos de materia orgánica que tienen un tiempo de descomposición bastante menor que los inertes. Ejemplo de estos son los restos de cocina, maleza, poda de jardines, etc.

1.5.3 Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos

- **Efectos de los residuos sólidos en el ambiente.**

El efecto ambiental más obvio del manejo inadecuado de la basura es el deterioro estético de las ciudades y el paisaje natural. La degradación del paisaje ocasionada por la basura dispersa, va en aumento cada vez más, deteriorando nuestros ya mermados lugares de solaz y esparcimiento.

- **Contaminación del agua.**

Uno de los efectos ambientales más serios consiste en la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas ocasionadas por la disposición de residuos a los ríos y quebradas y por el líquido percolado "lixiviado" de los botaderos de residuos a cielo abierto.

La descarga de los residuos a las corrientes de agua incrementa la carga orgánica y disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes (Nitrógeno, Fósforo) y por consiguiente las algas que dan lugar a la eutrofización; igualmente, causa la muerte de peces, generan malos olores y deteriora el aspecto estético. La contaminación disminuye significativamente la disponibilidad del agua. Los vertidos residuales domésticos e industriales, así como la disposición inadecuada de desechos sólidos en diversos territorios del mundo y la aplicación de agroquímicos, pesticidas y plaguicidas en la agricultura constituyen fuentes permanentes de contaminación del agua. La contaminación está presente tanto en aguas subterráneas como superficiales, siendo éstas últimas las que presentan mayor vulnerabilidad (Larios S., Roberto D., y col., 2001).

- **Contaminación del suelo.**

La contaminación del suelo es el deterioro estético y desvalorización tanto del terreno como de las áreas vecinas, por el abandono y acumulación de los desechos sólidos a cielo abierto. Por otro lado, se contamina el suelo debido a las distintas sustancias depositadas allí, sin ningún control (Quinteros E., 2006).

- **Contaminación del aire.**

La quema a cielo abierto de basura municipal ocasiona la emisión de distintos contaminantes. Basados en el cálculo de cargas de contaminación del aire proveniente de la disposición de desechos sólidos, según el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud, las cantidades calculadas de los principales contaminantes por la quema a cielo abierto de basura municipal son: (Quinteros E., 2006).

Por cada tonelada de desechos sólidos quemados:

- Partículas : 8 Kg./t
- SO₂ : 0.5 Kg./t
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x) : 3 Kg./t
- Hidrocarburos : 15 Kg./t
- CO : 42 Kg./t

- **Riesgos ambientales para la salud**

La inadecuada implementación y el mal manejo del sitio de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios, así como el deficiente control sanitario, pueden originar riesgos para la comunidad vecina y daños al medio ambiente. El problema de los residuos sólidos, en la gran mayoría de los países, y particularmente en determinadas regiones de América Latina, se agrava como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y una concentración desmesurada en las áreas urbanas, así como de un desordenado desarrollo industrial, a cambios no contemplados en los hábitos de consumo y a la ausencia de planificación urbana. Igualmente, influyen otra serie de

factores que conllevan a la contaminación del medioambiente y al deterioro de los recursos naturales. (Lladser M., 2000).

Desafortunadamente, en la mayoría de los casos, el desarrollo de cualquier región viene acompañado de una mayor producción de residuos sólidos, los cuales si no se controlan y manejan adecuadamente afectan la salud de la comunidad; por lo tanto, este se constituye en un motivo esencial para que se implementen las soluciones satisfactorias para realizar una correcta gestión y resolver los problemas de su manejo y disposición final.

La preponderancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada. Sin embargo se les atribuye una incidencia importante en la transmisión de algunas enfermedades. Para comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos directos e indirectos (Quinteros E., 2006).

- **Riesgos directos que afectan contra la salud.**

Estos riesgos son ocasionados por el contacto directo con la basura la cual, a veces, contiene excrementos humanos y de animales; las personas más expuestas son los recolectores, debido a la manipulación de recipientes inadecuados para el almacenamiento de desechos, al uso de equipos inapropiados y la carencia de ropa limpia, guantes y zapatos de seguridad. En esta misma situación se encuentran los segregadores, cuya actividad de separación y selección de materiales es realizada en las peores condiciones sin la más mínima protección. Es necesario anotar que en todas estas personas se muestra una incidencia más alta de parásitos intestinales, que en el público en general, presentándose una ocurrencia mayor de lesiones que las de trabajadores del sector industrial, sobre todo en manos, pies, así como la aparición de enfermedades respiratorias y en la piel, entre otras (Quinteros E., 2006).

- **Riesgos indirectos que atentan contra la salud.**

Los riesgos causados por el manejo inadecuado de basuras son principalmente indirectos, y afectan al público en general. Ellos se originan por la proliferación de vectores sanitarios tales como moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que encuentran en los residuos sólidos su alimento y las condiciones adecuadas para su reproducción.

Alimentar animales con basuras (cerdos, aves, etc.), es una práctica no recomendable como mecanismo de eliminación de la basura, puesto que se corre el riesgo de deteriorar la salud de la personas. El consumo de cerdos alimentados con basuras causa en los seres humanos enfermedades como la triquinosis, cisticercosis, etc. (Quinteros E., 2006).

1.5.4 Definición de nivel socioeconómico:

Nivel socioeconómico es entendido como la posición de un individuo/hogar dentro de una estructura social jerárquica (The New Dictionary of Cultural Literacy, ThirdEdition. 2002).

El índice de Nivel Socio Económico se basa en los siguientes indicadores:

- Nivel Educativo del Principal Sostén del Hogar (indicador de mayor importancia)
- Nivel Ocupacional del Principal Sostén del Hogar.
- Patrimonio del Hogar (Posesión de bienes y de automóvil)

- **Dimensión Social:** Se expresa en la variable de la Educación del principal sostén del hogar (el miembro del hogar que más aporta al presupuesto y la economía familiar a través de su ocupación principal, aunque no es necesariamente quien percibe el mayor ingreso).

- **Dimensión Económica:** Se expresa en la ocupación del principal sostén del hogar y en el patrimonio del hogar: bienes (T.V. color con control remoto, teléfono, heladera con freezer, videograbador/reproductor, secarropas, lavarropas programable automático, tarjeta de crédito del principal sostén del hogar, computadora personal, acondicionador de aire, freezer independiente) y automóvil.

- **El nivel o estatus socioeconómico:** Es una medida total económica y sociológica combinada de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos, educación y empleo. Al analizar el nivel socioeconómico de una familia se analizan, los ingresos del hogar, los niveles de educación y ocupación, como también el ingreso combinado, comparado con el individual, y también son analizados los atributos personales de sus miembros. (National Center for Educational Statistics, 2008).

El estatus socioeconómico se clasifica por lo general en tres categorías, Alto, Medio, y Bajo, en las cuales una familia puede ser ubicada. Para ubicar a una familia o individuo en una de estas tres categorías una o todas las siguientes tres variables (ingreso, educación, y ocupación) pueden ser analizadas. Una cuarta variable riqueza, también puede ser analizada para determinar el estatus socioeconómico.

Adicionalmente, se ha establecido que un bajo nivel de ingresos y un bajo nivel de educación son importantes indicadores de un rango de problemas de salud mental y física, que van desde dolencias respiratorias, artritis, enfermedades coronarias, y esquizofrenia. Estas pueden deberse a las

condiciones ambientales en el sitio de trabajo, o en el caso de enfermedades mentales, pueden ser la causa misma del estatus social de la persona (Werner, S., Malaspina, D., y col., 2007).

- **Estratificación de los niveles socio económicos:**

- **Estrato Alto (Niveles A, B, C1):**

Nivel A: Es el estrato más alto. En su mayoría son dueños de negocios grandes y altos ejecutivos. Cuentan con nivel de educación universitaria concluida y postgrado. Poseen activos materiales que brindan comodidad y confort (Carreto J., 2008).

Nivel B: Constituye el segundo estrato más alto, mayormente son profesionales independientes o dueños de negocios medianos. Cuentan con credenciales educativas similares al Nivel A. Tienen 19% menos activos materiales que el estrato más alto (Carreto J., 2008).

Nivel C1: Estrato de nivel medio alto. Principalmente trabajan como profesionales (sean asalariados o independientes) y dueños de negocios medianos. El nivel educativo alcanzado es universitario o técnico superior. La posesión de bienes materiales es 23% menor respecto al nivel B (Carreto J., 2008).

- **Estrato Medio (Niveles C2, C3):**

Nivel C2: Estrato de nivel medio. Las ocupaciones son más diversas, aunque predominan los profesionales asalariados e independientes y trabajo por cuenta propia. El nivel educativo es similar al nivel C1, aunque se aprecia mayor proporción de personas con nivel universitario incompleto. Las posesiones materiales son notoriamente menores (23%) de las que tiene el nivel C1 (Carreto J., 2008).

Nivel C3: Constituye el estrato de nivel medio bajo. Principalmente trabajan por cuenta propia, profesionales asalariados o dueños de negocios pequeños. Cuentan con un nivel educativo menor al estrato C2, con formación de nivel

técnico. Las posesiones materiales son 27% menores al estrato C2 (Carreto J., 2008).

- **Estrato Bajo (Niveles D1, D2):**

Nivel D1: Estrato de nivel bajos. Las ocupaciones corresponden a trabajo de menor calificación, mayoritariamente son trabajadores por cuenta propia. Se aprecia diversidad de niveles educativos, con predominio de nivel técnico y secundaria incompleta. Poseen aproximadamente 44% menos que los bienes materiales del nivel C3 (Carreto J., 2008).

Nivel D2: Estrato de nivel muy bajo. El perfil ocupacional es de trabajadores por cuenta propia y asalariados no profesionales. Predomina un nivel educativo escolar incompleto (primario y secundario). Poseen escasos bienes materiales (Carreto J., 2008).

1.5.5 Definición operacional de términos:

- **Contaminación ambiental:** La contaminación es la introducción de un contaminante dentro de un ambiente natural que causa inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante, puede ser una sustancia química, energía, como sonido, calor, luz, o sustancia natural, cuando es natural se llama contaminante que excede los niveles naturales normales. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana, pero existen excepciones como por ejemplo el aporte al efecto invernadero de los volcanes (Porta Atilio A.,2011)

- **Vigilancia y monitoreo ambiental:** La vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional establece los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo (Ley General del Ambiente - Ley N° 28611-2011).

- **Residuos domiciliarios:** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2004).

- **Caracterización de residuos sólidos:** Es el tipo de residuos sólidos diferenciado por su estructura física y se pueden clasificar por sus características comunes: Residuos orgánicos; restos de comida, hojas y restos de jardín, papel, cartón, madera y, en general, materiales biodegradables. Residuos inorgánicos; vidrio, plástico, metales, caucho, material inerte y otros (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2004).

- **Segregación:** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2004).

- **Generación de residuos sólidos domiciliarios:** Se refiere a la cantidad de Kg de residuos sólidos domiciliarios generados por persona en Región o área

específica. Permite compararnos y establecer potenciales límites al conocer que el promedio de tasa de generación per cápita o “intensidad de generación de desechos” de los países OCDE es aproximadamente 550 Kg/hab. al año (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2004).

- **Generación per cápita de residuos sólidos:** Es la producción de residuos sólidos que se mide en valores unitarios como kilogramos por persona por día (kg/hab/día) (Cantanhede A., 2005).

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de diseño descriptivo de tipo transversal. Es descriptivo, porque se buscó caracterizar los residuos sólidos domiciliarios desde la fuente, tal como se encontraron sin intervenir en las variaciones que pudiera suceder en ella; Transversal, porque se aplicó en un espacio y tiempo determinado y se tomó la información sin que el pasado y futuro tengan relevancia, solo el presente (Pino G. R., 2007).

2.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Distrito de Tacna, Provincia Tacna, Departamento Tacna. La segregación en la Fuente formó parte del Proceso de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios aprobado en el Plan de Trabajo de la Meta “Implementación y Modernización de Planes de Incentivos que lleva a cabo la Municipalidad Provincial de Tacna.

El Distrito de Tacna se encuentra ubicada al Sur Oeste de la ciudad de Tacna, comprendida entre las coordenada 18°00'52.0945" Latitud Sur, 70°15'20.9180" de Latitud Oeste a 562 m.s.n.m.

Se coordinó con el jefe de los Programas de Modernización y Planes de Incentivos de la Municipalidad Provincial de Tacna, a fin de obtener las facilidades del caso en la realización del estudio (personal, lugar acondicionado para la caracterización (punto de acopio), unidad de recolección de R.S.D con su respectivo conductor, así como las coordinaciones con responsables intermedios y operativos del programa, lo cual, tuvo respaldo legal en la Resolución de Alcaldía N° 1222-2011.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

- **Población de estudio:**

La población de estudio estuvo constituida por las familias de las juntas vecinales seleccionadas que produjeron los residuos sólidos domiciliarios, las cuales, se recolectaron o almacenaron diariamente en una bolsa plástica. Estas

familias fueron empadronadas con previa consulta y aceptación voluntaria durante los meses de enero y febrero del 2013 en el programa de segregación en la fuente que fue aprobada por Resolución de Alcaldía N° 1152, la reprogramación del Plan Operativo Institucional del año 2012 de la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Salud, promovida por el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del Año 2013, que consiste en implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en un 10% de las viviendas urbanas del distrito. Esta población estuvo constituida en 17 Juntas Vecinales con un total de 2 350 unidades familiares, las cuales fueron: Las Baganvillas, Justo Arias Aragüés, Santa rosa, Villa Militar Saucini, Villa Sol, Mariscal Cáceres, Villa Magisterial, Espíritu Santo, Alto Lima, C. P. Bolognesi, Caplina, Santa Ana, Villa Hermosa, Rosa Ara, Para Chico, Miguel Grau y Coronel Inclán.

- **Muestra de estudio:**

La muestra elegible fueron los residuos sólidos domiciliarios producidos en las familias de las Juntas Vecinales Para Chico, Miguel Grau, Santa Ana y

Villa Saucini esta se determinó mediante la siguiente fórmula estadística para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p (1-p) N}{(N-1) E^2 + Z^2 * p (1-p)}$$

Donde:

N	2350	Familias empadronadas en el Programa de Segregación en la Fuente en la Municipalidad Provincia de Tacna
Z	1.96	Valor Z para un nivel de significancia = 0,05
P	0.3	Proporción de usuarios que tienen la característica de interés
E	0.05	Margen de Error
n	122	Tamaño de muestra

La muestra se distribuyó por conveniencia, según el consenso del equipo técnico profesional de la Gerencia y del equipo técnico del área de caracterización de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Tacna, de tal manera, fueron seleccionadas al azar 4 Juntas vecinales empadronadas en el programa:

La muestra seleccionada en cada Junta Vecinal fue por el método de muestreo aleatorio simple, que consiste en escoger de las unidades muestrales un total de 30 viviendas, de tal modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida (Cantanhede Á. 2005).

Antes de proceder a la recolección de residuos sólidos domiciliarios, se efectuó una inspección preliminar de las zonas a muestrear para identificar las unidades muestrales y a su vez percibir el ánimo de la población participante del estudio.

Seguidamente se procedió a aplicar las encuestas a las familias participantes del estudio, para obtener información sobre su percepción acerca del servicio de limpieza pública y otros; indicándoles de cómo sería su participación en el estudio de campo de la caracterización.

Toma de muestras

La toma de las muestras se realizó durante 8 días, cada día se entregó una bolsa plástica a las familias participantes que aceptaron su participación

voluntariamente, en las cuales cada día se hizo el cambio de la bolsa con residuos. En cada vivienda seleccionada se indicó al jefe de familia que depositen dentro de la bolsa los residuos generados en el día, como consecuencia de la limpieza de los ambientes de su vivienda.

El programa de muestreo se realizó durante ocho días consecutivos, sin embargo, se descartó la muestra tomada del primer día, porque correspondía a la bolsa recolectada del día lunes, conteniendo probablemente residuos del día sábado y domingo, lo cual, distorsiona la producción de un solo día, de tal manera se desconocía la cantidad de residuos que se almacenaron en días anteriores.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para efectos de la recolección de datos se utilizó dos instrumentos: El primero para medir Condición socio-económica – OIT y el segundo, la encuesta de manejo de residuos sólidos, los cuales fueron aplicados en forma personal a un miembro de cada unidad familiar (de preferencia el jefe de familia).

El primer instrumento consiste en la posición de un individuo/hogar dentro de una estructura social jerárquica (The New Dictionary of Cultural Literacy, Third Edition. 2002), estuvo dirigido a determinar el nivel socioeconómico de la población (según la Organización Internacional de Trabajo), ya que también el INEI (ENAHO, 2009) recogió las recomendaciones de la OIT, para medir el nivel socioeconómico de la población de un país.

El método que se aplicó es el no monetario, consiste en la medición de pobreza monetaria que es la cantidad en monedas que percibe mensualmente el que sustenta la familia; esta varía rápidamente en el corto plazo debido a factores como mayores ingresos monetarios del hogar (y por lo tanto mayor gasto), mientras que los indicadores de pobreza estructural se refieren estrictamente a la caracterización de los hogares en cuanto a su tenencia o calidad de bienes y servicios, o en todo caso, tenencia de capital humano que permita aproximar mejor sus condiciones de vida (Ver anexo 2).

El segundo instrumento, se aplicó para medir la percepción de la población sobre el servicio de limpieza pública y el manejo familiar de los residuos sólidos domiciliarios: En el primero se recolectó información referente a la observación del recojo de basura en las calles, la calidad del servicio de

recolección de basura, pago de arbitrios por el servicio de limpieza pública, disposición a pagar por un buen servicio y sobre quienes deberían encargarse del manejo de los residuos sólidos. En la segunda parte, se preguntó sobre que hacen con los envases de plástico, cartón y papel de los productos que usan, si separan la basura generada en el hogar, si escucharon hablar sobre el reciclaje de papel, plásticos o cartón, si existen segregadores de basura por su barrio y si estaría dispuesto a participar en un programa de segregación de residuos.

Antes de proceder al recojo de información inherente a los residuos sólidos domiciliarios, se caracterizó el nivel socio económico de las familias seleccionadas para el estudio, Según la Organización Internacional del Trabajo.

Los indicadores que se incluyeron en la encuesta, son: Número de personas que viven en el hogar; tenencias de equipamiento en el hogar; Nivel educativo del jefe de familia (la persona que provee la mayor cantidad de dinero al hogar). Estos finalmente permitieron diferenciar el nivel socioeconómico de la población:

Según la Organización Internacional del Trabajo, establece lo siguiente:

Nivel socio económico bajo: 0 a 1 puntos

Nivel socio económico medio-bajo: 2 puntos

Nivel socio económico medio-alto: 3 puntos

Nivel socio económico alto: mayor de 3 puntos

Esta información fue útil para segregar la clasificación y generación de residuos sólidos domiciliarios según la existencia mixta de los niveles socioeconómicos de las familias en cada Junta vecinal.

Recopilación de información: (Según el instructivo recomendado por el MINAM y lo Aplicado en la Municipalidad de Miraflores Lima, que cito los alcances de Kunitoshi Sakurai):

- La recopilación de información técnica fue necesaria para la realización del presente estudio (revisión de los métodos de caracterización de RSD

existentes, análisis de datos y elección del mejor método que se ajuste a nuestros objetivos).

- Recopilación de información de la zona de estudio (ubicación, tipo de clima, características generales, problemática ambiental, etc.)
- Recopilación de Información sobre la población de las juntas vecinales del distrito Tacna (número de habitantes, estrato socioeconómico, hábitos de consumo, etc.)
- Obtención de planos (a escala) del distrito Tacna.
- Revisión de información bibliográfica acerca de los diversos métodos de recolección de residuos sólidos domiciliarios, requisitos necesarios para su elaboración, cuidado e insumos necesarios.
- Revisión de información bibliográfica acerca del procesamiento de residuos sólidos tipo plástico (PET).

Determinación de la Generación per cápita de Residuos Sólidos

Según Cantanhede A. y Sandoval A. L, 2005.

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

- Se entregaron bolsas plásticas de dimensiones adecuadas, una bolsa por unidad muestral, donde se recolectaron o almacenaron diariamente los residuos generados.
- Las bolsas se recogieron cotidianamente de las unidades muestrales y luego se procedió con el traslado a la zona acondicionada.
- Se pesaron cada una de las bolsas registrándose sus pesos en el formato correspondiente.
- Una vez obtenido los pesos totales de residuos de cada día, esta data fue necesaria para calcular la generación por persona de residuos sólidos, dividiendo entre la población que participa del estudio.

- Se recogió el número de personas que habitan en la vivienda identificada con su código y el peso respectivo de la bolsa, aplicándose la siguiente fórmula:

GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC)

$$\text{GPC} = \frac{\text{Kg. recolectado} / \text{día}}{\text{Número de habitantes}}$$

Número de habitantes

- Se obtuvo un promedio de estos valores, el cual fue el dato de generación Per cápita por habitante para cada distrito de la ciudad de Tacna.

Clasificación Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios.

Según la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, 2004.

- Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se separó los componentes de acuerdo al tipo de residuo sólido.
- Los componentes diferenciados se depositaron en bolsas, mientras que, los residuos restantes se tamizaron para obtener el material fino, esto se realizó con una malla metálica de 10 mm de apertura y a la vez se continuó rescatando los materiales segregables.

- Concluida la clasificación de los componentes, se procedió a realizar el pesaje y registro respectivo de los datos en el formato correspondiente, por cada tipo de residuos sólidos domiciliario.
- En función a los pesos diarios que se obtuvieron por cada tipo de residuo, se calculó el promedio de estos, el cual fue el peso promedio correspondiente para cada tipo de residuo; este dato se expresó en porcentaje.
- Sabiendo la totalidad de residuos que se generó en cada distrito (Generación per cápita x Número de Habitantes) y el porcentaje de cada uno de estos residuos, se pudo determinar, cuantos kilogramos o toneladas corresponden a cada tipo de residuo.

2.5 MÉTODO DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Una vez obtenida la información se ordenó y codificó los datos, luego se elaboró una base de datos en programa Excel de Microsoft Windows 2010; el procesamiento de los mismos se realizó utilizando el software estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) v 21,0.

Para en análisis univariado se utilizó estadística descriptiva (frecuencia absoluta, frecuencia relativa simple y acumulada), de tendencia central (Media aritmética), medidas de dispersión (Varianza y Desviación estándar).

Para contrastar y verificar la comparación de promedios de generación per cápita de residuos sólidos según estrato socioeconómico, se utilizó el modelo de Análisis de varianza de ANOVA, considerándose para todos los casos una confiabilidad de 99.5% ($p < 0.01$). Y, en la comparación múltiple por pares de grupos de estratos socioeconómicos, se utilizó el estadístico de Tukey-HSD con una confiabilidad de 99,5% ($p < 0,05$).

Para la presentación de información se generó cuadros de contingencia en base a los objetivos planteados con sus respectivos gráficos.

III. RESULTADOS

Cuadro 1: Producción de residuos sólidos domiciliarios según Juntas Vecinales, distrito Tacna.

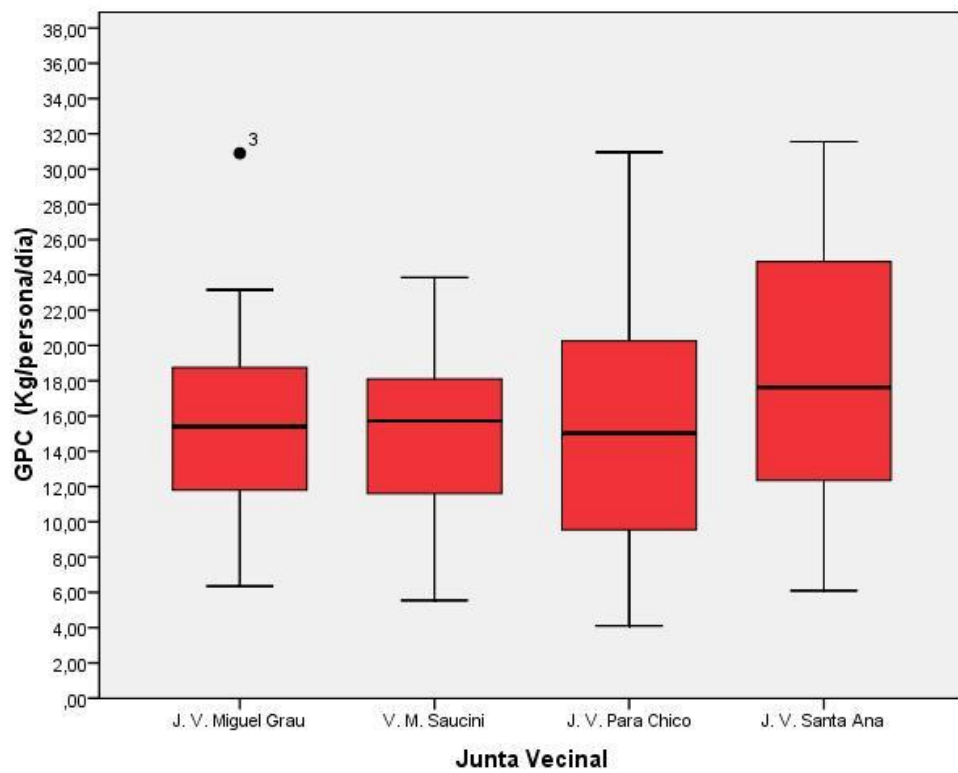
Junta Vecinal	N	Mínimo	Máximo	Suma Total	Media	Desviación Estándar
J. V. Miguel Grau	30	6.35	30.90	468.51	15.6170	5.14200
J. V. Para Chico	30	4.10	30.95	483.95	16.1317	6.95484
J. V. Santa Ana	30	6.10	31.55	559.23	18.6410	7.83248
V. M. Saucini	30	5.55	23.85	461.21	15.3737	4.74109

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

El este cuadro se observa que la Junta Vecinal Santa Ana es quien produce más residuos sólidos con 559,23 Kg/persona/día, seguido de Para Chico con 483,95 Kg/persona/día, Miguel Grau con 468,51 Kg/persona/día y Saucini con 461,21 Kg/persona/día. El menor valor se observó en la J. V. Para Chico (4,10 Kg/persona/día) y el máximo en J. V. Santa Ana (31,55 Kg/persona/día).

El valor promedio de residuos sólidos producidos es casi similar para las cuatro juntas vecinales, con una baja variabilidad de datos respecto a la media.

Gráfico 1: Producción de residuos sólidos domiciliarios según Juntas Vecinales, distrito Tacna.



Fuente: Cuadro 1

Cuadro 2: Caracterización de la producción de residuos sólidos domiciliarios, distrito Tacna.

Caracterización de residuos sólidos	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria							Total	Composición porcentual
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Materia orgánica ¹	16.90	24.30	22.50	33.25	41.20	21.25	11.80	171.20	51.06
2. Madera, follaje ²	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02
3. Papel ³	3.45	2.75	3.40	4.10	5.74	2.60	0.60	22.64	6.75
4. Cartón	2.15	2.35	3.40	4.10	2.60	1.95	1.60	18.15	5.41
5. Vidrio en general	1.50	1.00	1.25	0.00	0.75	2.60	3.80	10.90	3.25
6. Plástico PET ⁴	1.25	2.70	1.95	1.55	1.85	2.25	0.80	12.35	3.68
7. Plástico duro ⁵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.60	0.18
8. Bolsas	1.20	2.05	1.85	0.70	3.25	3.20	2.30	14.55	4.34
9. Tetrapak	0.90	1.20	1.45	2.40	2.10	1.10	1.30	10.45	3.12
10. Tecnopor y similares	0.20	0.05	0.10	0.45	0.55	0.45	0.05	1.85	0.55
11. Metales	1.75	1.60	0.85	1.15	0.00	0.45	0.00	5.80	1.73
12. Latas	1.65	1.60	0.60	1.05	1.20	1.10	0.30	7.50	2.24
13. Telas, textiles	1.40	1.65	0.15	0.55	0.85	0.20	0.90	5.70	1.70
14. Caucho, cuero, jébe	1.70	0.80	0.90	1.95	1.10	1.25	0.70	8.40	2.51
15. Pilas	0.20	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.35	0.10
16. Restos de medicina ⁷	0.15	0.00	0.75	0.40	0.25	0.15	0.10	1.80	0.54
17. Residuos sanitarios ⁸	2.65	3.45	1.85	2.20	5.80	4.50	1.90	22.35	6.67
18. Residuos inertes ⁹	4.54	2.49	1.90	3.79	1.49	0.79	4.01	19.01	5.67
19. Otros (especificar) ¹⁰	0.00	0.25	0.05	0.15	0.60	0.20	0.35	1.60	0.48

(1) Considera restos de alimentos, de preparación de alimentos, alimentos pasados, cascara y tallos de alimentos etc.

(2) Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.

(3) Considera los papeles higiénicos, papeles absorbentes de higiene, pañales y toallas higiénicas.

(4) Considera botellas de bebidas, gaseosas

(5) Considera frascos, bateas, otros recipientes

(6) Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.

(7) Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.

(8) Considera los papeles higiénicos, pañales y toallas higiénicas.

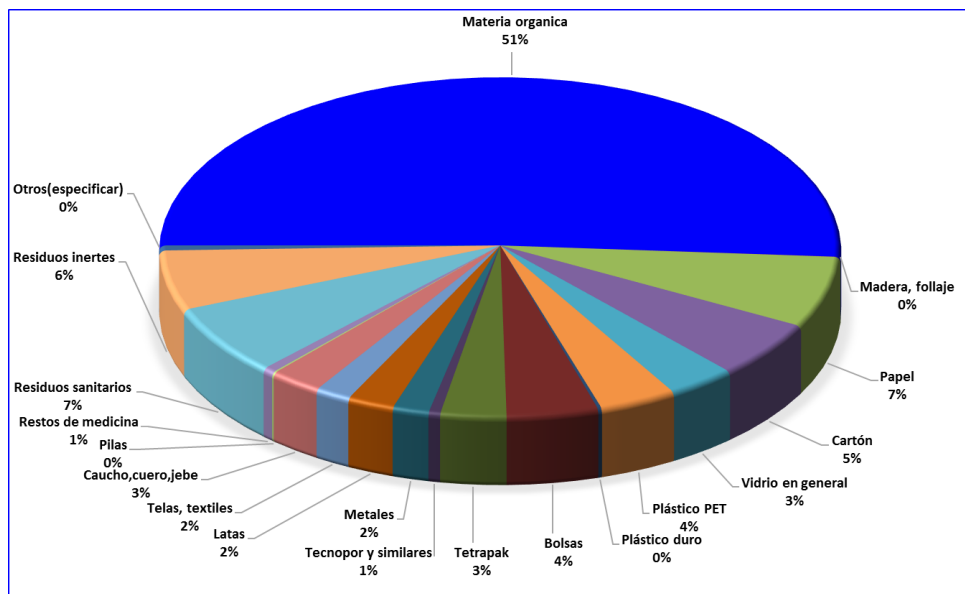
(9) Considera tierra, piedras y similares.

(10) El rubro "otros" debe ser el más pequeño posible, procurando identificar sus componentes.

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Según la caracterización, el residuo sólido de mayor producción por las familias en el distrito Tacna, fue el material orgánico con 51,06% y como más frecuentes: El papel con 6,75%, residuos sanitarios con 6,67%, cartón con 5,41%, bolsas (4,34%), plástico PET (3,68%) y tetrapak (3,12%); estos agrupan al 81,04% del total de residuos caracterizados.

Gráfico 2: Caracterización de la producción de residuos sólidos domiciliarios, distrito Tacna.



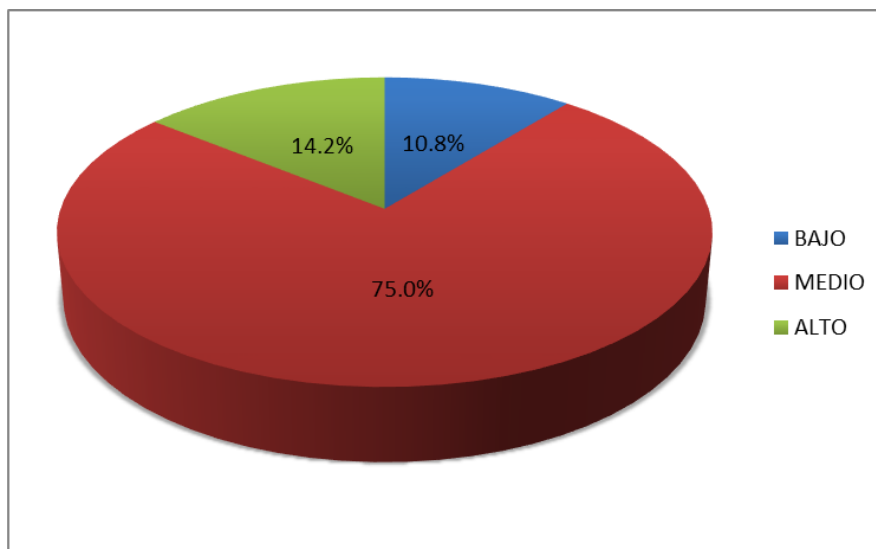
Fuente: Datos del Cuadro 2

Cuadro 3: Estrato socioeconómico de la población en la caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito Tacna.

Nivel socio económico	Nº	%
Estrato Bajo	13	10,8%
Estrato Medio	90	75,0%
Estrato Alto	17	14,2%
Total	120	100,0%

Fuente: Instrumento de condición socioeconómica - OIT

Gráfico 3: Distribución porcentual del estrato socioeconómico.



Fuente: Datos del Cuadro 3

En el presente cuadro se observa el estrato socioeconómico, observándose que el 75% de las familias participantes en la caracterización de residuos

sólidos domiciliarios tienen un nivel medio, seguido del nivel alto con 14,2% y del nivel bajo que representan el 10,8%.

Cuadro 4: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita en el Estrato Socioeconómico Bajo, distrito Tacna.

Nº de Vív.	Nº de hab.	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Generación per cápita Kg/persona/día
		Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
4	4	0.15	2.20	2.40	0.85	1.20	0.15	0.50	0.50	0.279
13	5	1.25	1.45	2.20	3.10	2.75	0.90	2.75	2.55	0.449
14	3	1.95	1.60	1.20	2.10	3.15	0.80	0.90	5.50	0.726
15	6	0.40	1.50	1.85	0.15	2.45	1.35	0.30	2.75	0.246
16	5	5.20	0.35	6.60	2.65	3.80	0.81	4.65	3.40	0.636
17	3	5.45	2.10	2.15	4.10	3.75	3.55	0.75	2.35	0.893
19	2	0.80	1.65	1.75	0.35	0.45	1.65	7.10	1.65	1.043
20	2	2.90	3.20	0.40	1.65	2.10	2.70	0.10	0.35	0.750
21	7	0.75	3.65	3.00	2.95	1.50	0.25	1.80	0.50	0.279
24	5	0.55	0.30	4.45	1.10	2.45	0.85	2.35	1.95	0.384
28	4	1.40	1.25	3.10	2.00	1.20	0.45	0.35	1.50	0.352
29	4	1.25	0.80	2.60	3.10	4.45	0.80	1.85	1.00	0.521
30	4	2.10	2.05	0.75	6.80	0.40	0.90	0.30	4.35	0.555

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Estrato Bajo	
Media GPC (Kg/persona/día)	0.547
Varianza	0.063
Desviación Estándar	0.251

Se observa la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del estrato socioeconómico bajo del distrito de Tacna, en el cual, el promedio es de 0.547 Kg./hab./día, con una baja dispersión de datos ($DE=0,251$), sin embargo, el máximo valor fue de 1,043 y el mínimo de 0,246 Kg./hab./día.

Cuadro 5: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita en el Estrato Socioeconómico Medio, distrito Tacna.

Nº de Viv.	Nº de hab.	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Generación per cápita <i>Kg/persona/día</i>
		Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
		<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	
1	6	4.75	3.60	12.85	1.50	1.30	0.95	1.15	1.80	0.551
2	5	0.60	1.60	1.45	0.55	1.45	0.60	0.10	0.60	0.181
3	12	3.65	2.20	5.50	6.05	3.50	4.00	5.05	4.60	0.368
5	5	1.45	6.20	2.95	1.00	1.30	2.15	0.50	1.30	0.440
6	8	2.65	1.55	2.05	2.10	5.30	3.25	3.65	3.55	0.383
7	2	1.30	7.90	1.85	2.00	2.40	1.35	0.65	2.60	1.339
8	4	2.85	2.10	0.40	7.30	3.00	3.85	0.35	2.05	0.680
9	8	2.15	1.35	1.45	3.50	4.30	2.45	3.40	1.20	0.315
10	3	2.65	1.85	2.20	1.90	1.75	1.15	1.25	0.80	0.519
11	3	3.55	0.15	4.00	1.10	0.80	1.45	8.70	0.75	0.807
12	5	1.90	0.25	2.10	3.10	2.10	1.25	2.25	0.75	0.337
18	3	0.25	0.85	2.05	0.95	3.75	2.65	1.40	3.85	0.738
22	6	0.95	3.00	4.05	5.10	0.35	3.75	1.30	4.15	0.517
23	3	3.80	2.75	0.80	1.10	1.80	1.60	3.30	2.55	0.662
25	4	5.05	4.55	1.85	2.25	1.40	0.95	2.25	2.15	0.550
26	3	1.00	3.70	0.75	2.85	1.05	0.30	0.35	0.70	0.462
27	4	0.95	1.55	0.65	2.75	0.65	8.40	0.10	3.55	0.630
31	5	2.20	0.85	4.45	3.45	3.65	1.00	0.80	3.90	0.517
32	4	0.70	1.65	2.80	2.70	3.65	1.95	0.50	3.95	0.614
33	5	1.20	0.25	4.20	3.10	1.35	0.30	1.25	3.90	0.410
34	4	0.90	3.75	1.45	1.40	1.20	1.50	2.10	1.60	0.464
35	4	2.70	4.65	2.80	2.25	2.35	3.05	2.10	2.80	0.714
36	6	1.45	1.50	0.90	1.25	1.20	0.65	0.70	0.60	0.162
37	4	1.95	0.55	0.45	0.90	0.40	0.55	2.05	0.65	0.198
38	4	0.50	1.30	4.20	2.45	2.45	2.85	2.95	1.90	0.646
39	5	0.80	2.75	5.40	3.05	0.90	5.50	2.35	3.90	0.681
40	5	1.50	6.20	0.60	0.50	2.55	3.00	1.65	2.20	0.477
41	6	0.70	1.70	3.25	2.60	4.10	2.25	2.30	0.45	0.396
42	4	0.50	2.75	1.95	1.40	0.80	2.30	1.05	1.35	0.414
43	4	1.75	4.50	3.10	1.75	1.60	0.70	0.70	3.80	0.577
44	3	1.80	2.80	1.40	1.40	1.00	1.70	1.30	0.45	0.479
45	5	0.45	0.45	4.20	2.85	2.00	3.00	2.30	1.50	0.466
46	6	1.95	1.25	1.65	1.20	2.00	2.35	1.60	1.95	0.286
47	5	1.95	0.75	2.20	5.55	4.75	4.15	2.35	2.35	0.631
48	5	2.83	3.55	0.40	1.25	0.60	3.20	0.90	1.10	0.314
49	5	3.95	2.85	5.55	4.80	4.05	1.25	3.60	0.05	0.633
50	3	2.45	1.60	3.25	0.80	1.70	0.50	1.05	2.20	0.529

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

(Continúa)

51	4	2.75	2.65	2.95	2.35	1.45	2.80	1.30	1.80	0.546
52	5	2.95	3.15	1.45	0.65	0.70	2.25	0.66	0.40	0.265
53	3	2.95	3.05	3.45	2.00	2.85	1.70	2.10	1.95	0.814
54	4	1.10	2.95	2.10	1.80	1.80	3.40	1.20	1.50	0.527
55	5	5.00	2.80	2.05	0.40	2.50	0.60	1.35	4.85	0.416
56	4	1.50	2.55	4.05	4.05	1.90	3.90	2.15	2.70	0.761
57	4	1.85	1.85	0.85	0.70	1.55	1.05	1.85	2.10	0.355
58	4	3.70	3.40	3.70	4.80	2.85	1.45	2.15	1.90	0.723
59	3	3.00	2.60	1.40	3.10	1.40	0.95	2.40	2.10	0.664
60	4	4.25	3.00	1.85	2.55	3.75	3.45	2.60	4.85	0.788
61	4	3.80	3.55	1.85	1.90	4.65	1.95	1.05	3.70	0.666
62	6	0.30	0.65	0.15	1.30	0.15	0.65	0.55	0.65	0.098
63	4	1.10	1.20	2.00	3.25	1.50	2.20	1.15	2.75	0.502
64	5	0.30	0.35	0.50	2.50	0.65	1.60	1.25	2.00	0.253
65	5	2.50	1.55	0.20	2.45	1.25	0.65	0.40	0.60	0.203
66	2	0.85	3.55	0.50	1.60	0.95	0.95	1.10	0.90	0.682
67	6	5.15	2.95	2.15	1.15	1.95	4.25	1.30	3.85	0.419
68	6	2.40	0.40	1.45	3.05	2.25	3.60	0.25	2.25	0.315
70	6	0.85	1.75	3.75	2.15	2.85	3.50	0.65	5.60	0.482
71	7	0.70	0.75	1.95	1.60	1.75	0.45	1.50	0.55	0.174
72	4	0.95	1.35	5.80	1.05	0.50	0.45	0.40	1.20	0.384
73	6	0.15	1.55	3.80	4.25	3.00	3.60	2.40	3.15	0.518
75	6	2.55	0.75	5.65	4.00	4.60	2.45	3.10	2.25	0.543
76	8	3.75	0.55	0.75	1.50	1.85	1.50	0.65	2.10	0.159
77	4	1.00	0.60	3.95	1.65	3.65	2.20	2.45	0.65	0.541
78	4	1.80	2.55	2.20	1.75	2.35	4.15	4.70	2.35	0.716
81	10	5.40	1.30	5.60	1.90	3.55	2.25	5.15	4.55	0.347
82	4	0.40	1.80	2.30	0.85	0.30	3.00	2.55	2.85	0.488
84	6	5.75	3.65	1.75	1.55	2.00	0.85	1.15	0.70	0.277
85	4	1.65	2.35	3.25	1.15	2.30	1.85	1.10	2.90	0.532
86	4	2.60	0.85	3.95	4.70	2.10	2.40	3.25	2.05	0.689
87	5	3.20	0.95	4.60	0.80	1.05	1.80	1.65	2.90	0.393
88	3	3.40	3.75	2.40	2.60	2.50	3.25	1.85	3.25	0.933
89	4	4.85	3.85	0.20	1.10	0.95	0.30	0.80	1.10	0.296
90	4	0.60	0.10	2.80	0.85	0.60	1.55	1.20	1.35	0.302
93	3	5.85	1.45	0.55	0.95	1.70	1.25	1.05	2.50	0.450
95	4	2.65	4.65	0.40	6.55	8.70	5.30	2.40	1.15	1.041
97	5	0.50	4.65	3.65	0.30	1.05	1.65	0.55	0.50	0.353
98	7	0.60	2.70	2.75	4.75	2.25	2.60	1.50	1.10	0.360
99	4	3.95	5.75	1.55	2.40	2.45	3.05	2.05	1.75	0.679

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios
(Continúa)

101	1	0.60	2.35	0.55	0.95	0.75	0.70	0.35	0.45	0.871
102	5	1.10	4.00	0.75	0.70	0.60	0.25	0.35	0.55	0.206
103	5	0.85	2.00	1.45	1.55	1.45	1.55	2.55	3.85	0.411
105	3	2.00	2.95	3.60	3.00	3.05	1.45	3.50	2.25	0.943
109	5	0.55	2.80	4.30	0.95	2.25	1.10	1.80	3.35	0.473
110	4	3.00	0.85	0.55	1.35	0.45	0.30	2.00	1.60	0.254
111	4	0.30	3.85	1.45	0.70	0.75	0.50	0.70	1.50	0.338
112	4	3.03	2.05	1.00	2.75	2.45	2.30	3.15	2.25	0.570
113	3	3.40	0.40	3.20	3.15	4.15	4.35	0.45	1.90	0.838
114	5	5.20	0.55	2.05	2.50	1.95	1.45	1.70	1.95	0.347
115	5	0.80	1.25	2.05	1.55	2.10	1.60	2.25	2.20	0.371
118	5	1.25	5.00	4.05	6.85	4.85	3.55	3.65	0.30	0.807
119	5	0.10	0.85	1.35	1.85	2.30	1.25	2.05	1.30	0.313

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Estrato Medio	
Media GPC (Kg/persona/día)	0.505
Varianza	0.048
Desviación Estándar	0.219

Aquí se describe la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del estrato socioeconómico medio del distrito de Tacna, el promedio es de 0.505 Kg./hab./día, con una baja dispersión de datos (DE=0,219), sin embargo, el máximo valor fue de 1,339 Kg./hab./día y el mínimo de 0,098 Kg./hab./día.

Cuadro 6: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita en el Estrato Socioeconómico Alto, distrito Tacna.

Nº de Viv.	Nº de hab.	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria									Generación per cápita <i>Kg/persona/día</i>
		Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
		<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	
69	13	3.05	5.60	4.30	6.20	3.80	3.25	4.20	3.60	0.340	
74	4	0.75	3.90	4.35	3.85	2.20	4.80	5.30	3.50	0.996	
79	5	3.70	2.30	4.55	5.40	3.20	4.45	4.80	3.80	0.814	
80	4	1.15	3.60	2.10	5.80	0.15	4.60	3.90	3.35	0.839	
83	6	1.35	3.55	2.50	3.10	1.50	2.60	3.10	1.50	0.425	
91	4	1.35	2.90	2.75	3.90	1.75	5.80	2.45	3.60	0.827	
92	7	2.95	7.65	2.25	5.80	3.40	3.10	4.25	4.15	0.624	
94	3	4.10	3.45	3.90	3.25	2.50	2.25	2.75	1.75	0.945	
96	6	1.80	4.10	4.35	3.65	2.90	2.85	6.65	4.55	0.692	
100	4	6.40	3.90	9.55	2.75	3.35	3.25	0.30	0.75	0.852	
104	7	1.40	4.25	6.20	5.50	4.85	3.65	3.25	3.85	0.644	
106	6	2.95	3.60	5.45	3.85	4.65	4.10	3.35	4.85	0.711	
107	6	2.40	3.70	4.95	3.40	3.70	3.50	5.90	4.05	0.695	
108	5	0.15	0.65	3.75	4.55	3.60	3.10	2.38	3.65	0.619	
116	3	1.30	0.80	1.30	1.70	1.95	1.10	5.45	2.35	0.698	
117	5	2.10	3.60	3.80	4.55	3.85	2.80	3.50	2.65	0.707	
120	3	3.45	0.60	1.70	1.75	6.75	1.80	1.50	0.85	0.712	

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Estrato Alto	
Media GPC (Kg/persona/día)	0.714
Varianza	0.027
Desviación Estándar	0.165

Observamos que sobre la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios del estrato socioeconómico alto del distrito de Tacna, el promedio es de 0.714 Kg./hab./día, con una baja dispersión de datos

(DE=0,165), sin embargo, el máximo valor fue de 0,996 y el mínimo de 0,340 Kg./hab./día.

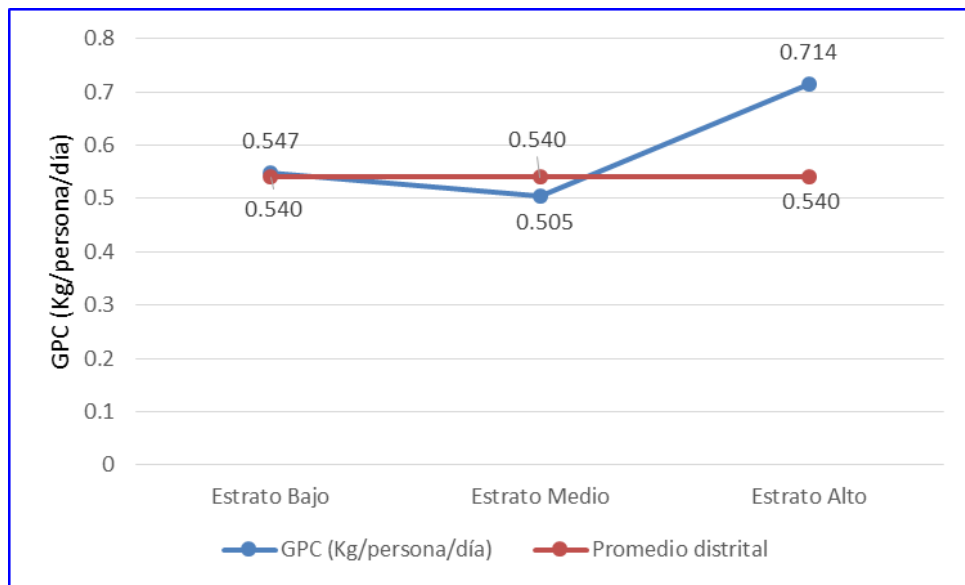
Cuadro 7: Generación de residuos sólidos domiciliarios y producción per cápita a nivel del distrito Tacna.

	Generación per cápita (Kg/persona/día)				
	N (participantes)	Suma total	Media distrital	Varianza	Desviación Estándar
Total	120	64,741	0,540	0,051	0,226

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Se observa que la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios a nivel del distrito Tacna, se observa que el promedio es de 0,540 Kg./hab./día, con una baja dispersión de datos (DE=0,226), lo que quiere decir que existe una baja variabilidad con respecto al promedio de generación per cápita.

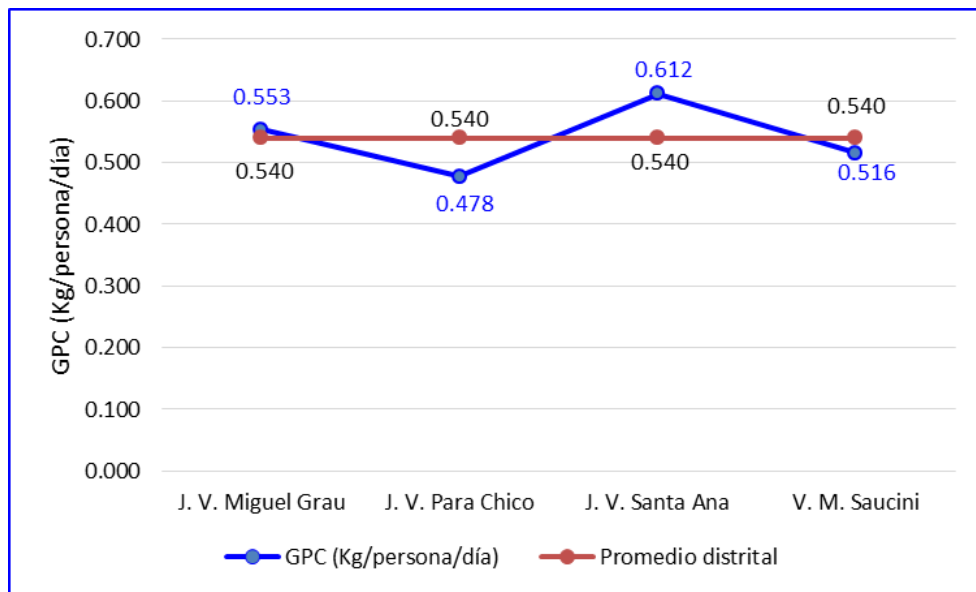
Gráfico 4: Relación de la producción per cápita por estrato socioeconómico y el promedio per cápita del distrito Tacna.



Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

La relación de producción per cápita (Kg/persona/día) en las juntas vecinales del estrato bajo es la misma que el promedio obtenido en toda la población; mientras que el GPC del estrato medio está por debajo del promedio y las juntas vecinales del estrato alto, superan la producción promedio.

Gráfico 5: Relación de la producción per cápita por Junta Vecinal y el promedio per cápita del distrito Tacna.



Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

La relación de producción per cápita (Kg/persona/día) en la junta vecinal Miguel Grau y Saucini es similar al promedio obtenido en toda la población; mientras que el GPC de la junta vecinal Para Chico está por debajo del promedio y la junta vecinal Santa Ana está por encima de la producción promedio.

Cuadro 8: Proyección de la Generación Total de Residuos en el distrito Tacna.

	Proyección de la Generación Total de Residuos			
	Media Generación per cápita (Kg/persona/día)	Población total (habitantes)	Generación total de residuos sólidos domiciliarios (kg/día)	Generación total de residuos sólidos domiciliarios (ton/día)
Distrito Tacna	0,540	89,707	48,397.34	48,40

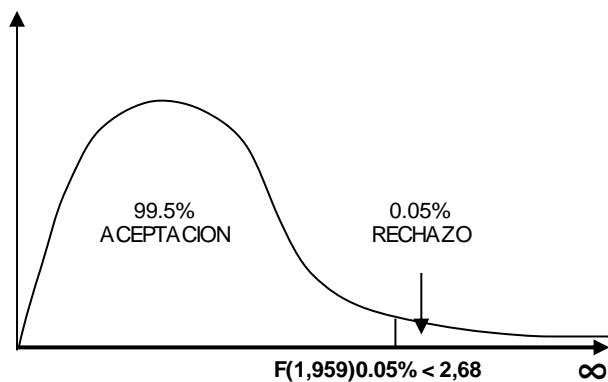
Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrada y conociendo la población del distrito Tacna (89,707 habitantes al 2013), según censo INEI – 2007, se estima que la generación total de residuos sólidos es igual a 48 39734 Kg/día, o es probable que se esté produciendo 48.40 ton/día.

Cuadro 9: Análisis de varianza (ANOVA) de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por Junta Vecinal en el distrito Tacna.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	.294	3	.098	1.959	.124
Intra-grupos	5.802	116	.050		
Total	6.096	119			

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios



Mediante la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA se determinó que no existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios en las Juntas Vecinales: Miguel Grau, Saucini, Para Chico y Santa Ana. Para ello se tomó los siguientes criterios:

Regla de decisión: A un nivel de confiabilidad igual a 0.05 con 3 y 116 Grados Libertad, el valor crítico de F a partir de la tabla G (Bioestadística de Wayne W. Daniel) es 2,68. La regla de decisión, entonces, es aceptar H_0 si el valor calculado de R.V. (F) es menor o igual a 2,68.

Decisión estadística: Debido a que el valor calculado para F, 1.959, es menor que el valor crítico F, 2.68, no se rechaza H_0 (Hipótesis de nulidad).

Conclusión: Ya que se aceptó H_0 se concluye que no existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per cápita de residuos sólidos en las juntas vecinales comparadas.

Cuadro 10: Comparación múltiple de Tukey de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por Junta Vecinal en el distrito Tacna.

Generación per cápita (Kg/persona/día) Tukey HSD

(I) Junta Vecinal	(J) Junta Vecinal	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
J. V. Miguel Grau	V. M. Saucini	.0375	.0577	.916	-.113	.188
	J. V. Para Chico	.0755	.0577	.560	-.075	.226
	J. V. Santa Ana	-.0586	.0577	.742	-.209	.092
V. M. Saucini	J. V. Miguel Grau	-.0375	.0577	.916	-.188	.113
	J. V. Para Chico	.0380	.0577	.912	-.113	.189
	J. V. Santa Ana	-.0961	.0577	.348	-.247	.054
J. V. Para Chico	J. V. Miguel Grau	-.0755	.0577	.560	-.226	.075
	V. M. Saucini	-.0380	.0577	.912	-.189	.113
	J. V. Santa Ana	-.1341	.0577	.099	-.285	.016
J. V. Santa Ana	J. V. Miguel Grau	.0586	.0577	.742	-.092	.209
	V. M. Saucini	.0961	.0577	.348	-.054	.247
	J. V. Para Chico	.1341	.0577	.099	-.016	.285

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Al realizar la comparación múltiple entre pares de grupos mediante la prueba de TUKEY HSD de la producción per cápita de residuos sólidos por Junta Vecinal, se determinó que:

- Primero denotamos que no hubo diferencia significativa entre la producción per cápita de residuos sólidos de las Juntas Vecinales: Miguel

Grau, Saucini, Para Chico y Santa Ana, dado que en ninguno de las comparaciones de pares de grupos el valor de significancia estadística es mayor a 0,05 con una confiabilidad de 95%.

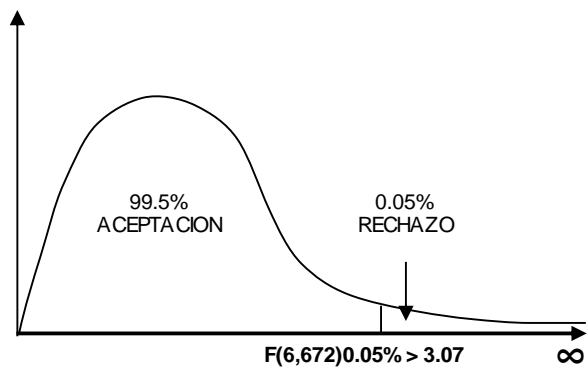
- Segundo, observamos que el valor de mayor diferencia de producción per cápita se encontró entre el grupo de la junta vecinal Santa Ana y Para Chico con un valor de 0,1341 Kg/persona/día.

- Y, la menor diferencia de producción per cápita se encontró entre el grupo de la junta vecinal Miguel Grau y Saucini con un valor de 0,375 Kg/persona/día.

Cuadro 11: Análisis de varianza (ANOVA) de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito Tacna.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	.624	2	.312	6.672	.002
Intra-grupos	5.471	117	.047		
Total	6.096	119			

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios



Mediante la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA se determinó que existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios comparada en las Juntas Vecinales: Miguel Grau, Saucini, Para Chico y Santa Ana. Para ello se tomó los siguientes criterios:

Regla de decisión: A un nivel de confiabilidad igual a 0.05 con 2 y 117 Grados Libertad, el valor crítico de F a partir de la tabla G (Bioestadística de Wayne W. Daniel) es 3.07. La regla de decisión, entonces, es rechazar H_0 si el valor calculado de R.V. (F) es mayor o igual a 3.07.

Decisión estadística: Debido a que el valor calculado para F, 6,672, es mayor que el valor crítico F, 3.07, se rechaza Ho (Hipótesis de nulidad) y se acepta la H1 (Hipótesis alternativa).

Conclusión: Ya que se aceptó H1 se concluye que existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per cápita de residuos sólidos en los estratos socioeconómicos comparados.

Cuadro 12: Comparación múltiple de Tukey de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios por Junta Vecinal en el distrito Tacna.

Generación per cápita (Kg/persona/día) Tukey HSD

(I) Nivel socio económico	(J) Nivel socio económico	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
BAJO	MEDIO	.0417	.0642	.792	-.111	.194
	ALTO	-.1670	.0797	.095	-.356	.022
MEDIO	BAJO	-.0417	.0642	.792	-.194	.111
	ALTO	-.208769*	.0572	.001	-.345	-.073
ALTO	BAJO	.1670	.0797	.095	-.022	.356
	MEDIO	.208769*	.0572	.001	.073	.345

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Al realizar la comparación múltiple entre pares de grupos mediante la prueba de TUKEY HSD de la producción per cápita de residuos sólidos por estrato socioeconómico, se determinó que:

- Primero se destaca que hubo diferencia significativa entre la producción per cápita de residuos sólidos del estrato socioeconómico Alto y Medio, dado que el valor de significancia estadística es menor a 0,05 con una confiabilidad de 95%.
- Segundo, se aprecia que no hubo diferencia significativa entre la producción per cápita de residuos sólidos del estrato socioeconómico Alto – Bajo y viceversa, dado que el valor de significancia estadística es mayor a 0,05 con una confiabilidad de 95%.
- Tercero, se observa que el valor de mayor diferencia de producción per cápita se da entre el grupo del estrato socioeconómico alto y medio con un valor de 0,2087 Kg/persona/día.
- Y, la menor diferencia de producción per cápita se encontró entre el grupo del estrato socioeconómico Bajo y Medio con un valor de 0,0417 Kg/persona/día.

Cuadro 13: Análisis de varianza (ANOVA) de la producción per cápita diaria de residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico en el distrito Tacna.

ANOVA		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Dia 1	Inter-grupos	24.512	2	12.256	5.182	.007
	Intra-grupos	276.706	117	2.365		
	Total	301.218	119			
Dia 2	Inter-grupos	32.741	2	16.371	4.776	.010
	Intra-grupos	401.041	117	3.428		
	Total	433.782	119			
Dia 3	Inter-grupos	45.435	2	22.718	9.710	.000
	Intra-grupos	273.747	117	2.340		
	Total	319.183	119			
Dia 4	Inter-grupos	15.822	2	7.911	4.001	.021
	Intra-grupos	231.351	117	1.977		
	Total	247.173	119			
Dia 5	Inter-grupos	37.325	2	18.663	10.376	.000
	Intra-grupos	210.447	117	1.799		
	Total	247.772	119			
Dia 6	Inter-grupos	53.626	2	26.813	12.581	.000
	Intra-grupos	249.354	117	2.131		
	Total	302.980	119			
Dia 7	Inter-grupos	14.738	2	7.369	4.370	.015
	Intra-grupos	197.275	117	1.686		
	Total	212.013	119			

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Mediante la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA se determinó que existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per cápita

diaria de residuos sólidos domiciliarios comparada entre los estratos socioeconómicos.

Debido a que el valor calculado para F, en todos los días, es mayor que el valor crítico F, 3.07, se rechaza H_0 (Hipótesis de nulidad) y se acepta la H_1 (Hipótesis alternativa). Por tanto, se concluye que existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per cápita diaria de residuos sólidos en los estratos socioeconómicos comparados, dado que en todos los casos el valor de significancia es menor a 0,05.

Cuadro 14: Información sobre recojo, frecuencia y percepción de la recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.

		Nº	%
Recojo de basura en la calle	Si	118	98,3%
	No	2	1,7%
	Total	120	100,0%
Frecuencia	Diario	97	80,8%
	Cada dos días	18	15,0%
	Cada tres días	3	2,5%
	1 vez/semana	2	1,7%
	Total	120	100,0%
Percepción de la recolección de Basura	Bueno	43	35,8%
	Regular	72	60,0%
	Malo	5	4,2%
	Total	120	100,0%

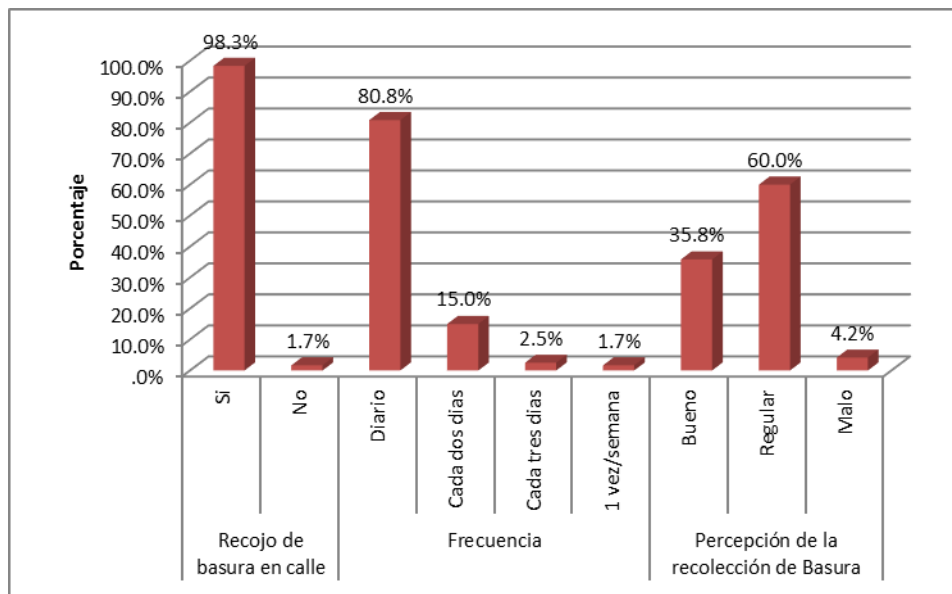
Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Se observa que el 98,3% de las familias participantes observan el recojo de basura en las calles y solo una minoría de 1,7% refirió que no.

Con relación a la frecuencia de recojo de basura, el 80,8% manifestó que es en forma diaria, un 15% observa que es cada dos días y solo el 2,5% refirió que lo hacen cada tres días, como también una vez por semana (1,7%).

Respecto a la percepción de la población en la recolección de basura de la vía pública, el 60% percibe que es regular, en el 35,8% es buena y solo un 4,2% tiene una mala percepción.

Gráfico 6: Distribución porcentual sobre recojo, frecuencia y percepción de la recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.



Fuente: Cuadro 14

Cuadro 15: Información sobre el pago, disposición de pago y quién debería manejar el recojo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.

		N°	%
Paga arbitrios por el servicio de limpieza pública	Si	113	94,2%
	No	7	5,8%
	Total	120	100,0%
Está dispuesto a pagar por un buen servicio	Si	109	90,8%
	No	11	9,2%
	Total	120	100,0%
¿Quién debería encargarse del manejo de RSD?	Municipalidad	84	70,0%
	Gob. Regional	17	14,2%
	Municipalidad/Gob. Regional	15	12,5%
	Municipalidad/Emp. Privada	4	3,3%
	Total	120	100,0%

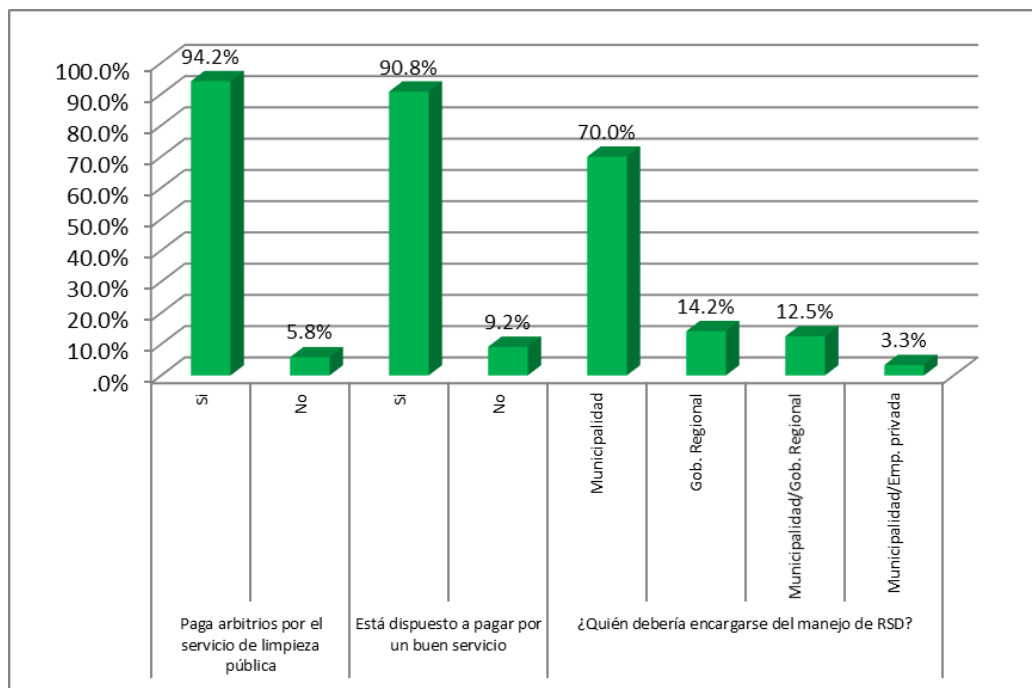
Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

El 94,2% de las familias participantes cumplen con el pago de arbitrios por el servicio de limpieza pública, mientras que un 5,8% no lo hace.

En referencia a la disposición de pago, el 90,8% refirió que sí pagarían por un buen servicio de limpieza pública, mientras que un 9,2% no desea pagar.

Con relación a quién debería encargarse del manejo de RSD, el 70% señalo a la Municipalidad, un 14,2% al Gobierno Regional, un 12,5% refiere a la Municipalidad y Gob. Regional y un 3,3% a la Municipalidad y Empresa privada.

Gráfico 7: Distribución porcentual sobre el pago, disposición de pago y quién debería manejar el recojo de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.



Fuente: Cuadro 15

Cuadro 16: Información sobre hábitos en el manejo familiar de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.

		N°	%
Qué hace con los envases de plástico, cartón y papel de los productos que usa	Los vota	53	44,2%
	Los reutiliza	18	15,0%
	Los guarda	49	40,8%
	Total	120	100,0%
¿Separa la basura generada en su hogar?	Si	71	59,2%
	No	49	40,8%
	Total	120	100,0%
Porque	Desinformación	15	12,5%
	Desinterés	34	28,3%
	Reciclaje	47	39,2%
	Venta	22	18,3%
	Venta y reciclaje	2	1,7%
Ha escuchado hablar sobre el reciclaje de RSD	Si	110	91,7%
	No	10	8,3%
	Total	120	100,0%
Existe segregadores de basura por su barrio	Si	106	88,3%
	No	14	11,7%
	Total	120	100,0%
Está dispuesto a participar de un programa de segregación de residuos	Si	93	77,5%
	No	27	22,5%
	Total	120	100,0%

Fuente: Instrumento de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Se encontró que sobre los hábitos del manejo familiar de residuos sólidos domiciliarios, el 44,2% los vota, un 40,8% los guarda y un 15% los reutiliza.

Con relación a la separación de basura en el hogar, 71 familias (59,2%) refirieron que sí separan y 49 (40,8%) no lo hacen.

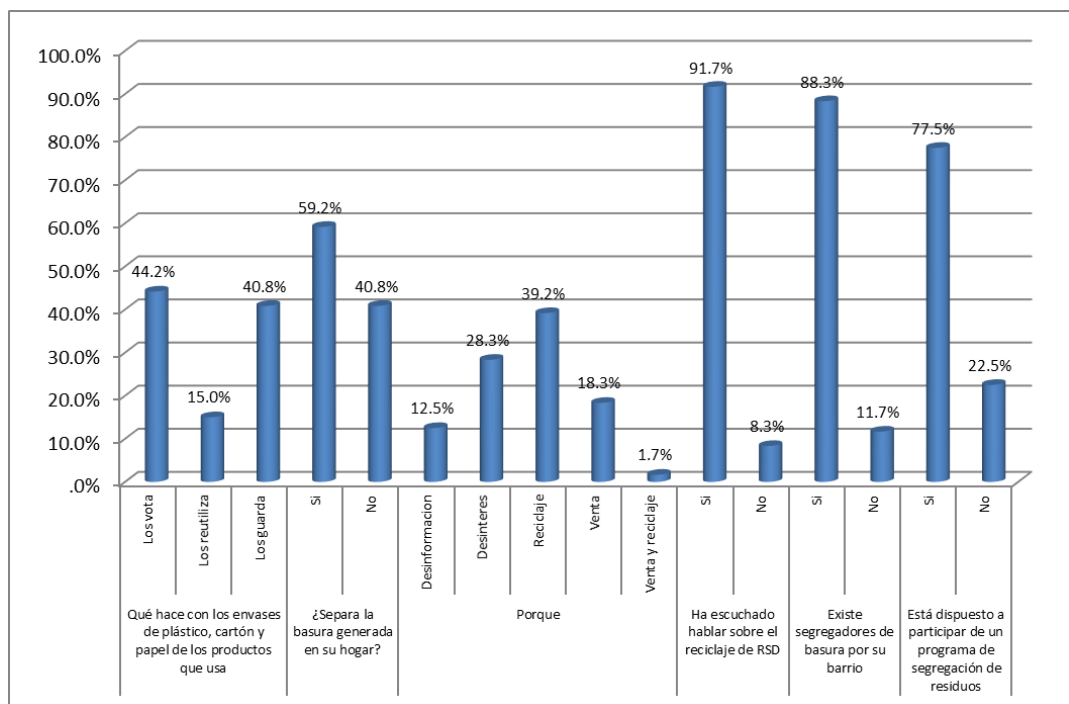
De las 71 familias que separan la basura en el hogar, 47 (39,2%) lo hacen para reciclar, 22 (18,3%) para vender y 2 (1,7%) para reciclar y vender. Por otro lado, de 49 familias que no separan, 39 (28,3%) no lo hace por desinterés y 15 (12,5%) no lo hace por desinformación.

Respecto al reciclaje de RSD en la localidad, el 91,7% ha escuchado hablar sobre el tema y una minoría de 8,3% no está informada.

El 88,3% de las familias observan que existe segregadores de basura por su barrio y solo un 11,7% no ha observado.

El 77,5% de familias están dispuestos a participar de un programa de segregación de residuos sólidos domiciliarios, mientras que el 22,5% no lo desea hacer.

Gráfico 8: Información sobre hábitos en el manejo familiar de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.



Fuente: Cuadro 16

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación evidenció resultados importantes en cuanto a la caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna, que por criterios institucionales de la Municipalidad Provincial de Tacna, basados en el Plan de Incentivos de Mejora de la Gestión y Modernización Municipal, convocado por el Ministerio Nacional del Medio Ambiente (MINAM 2013), se determinó cuatro Juntas Vecinales de fácil acceso, estas fueron: La Junta Vecinal Santa Ana, quien produjo la mayor cantidad de residuos sólidos con 559,23 Kg/persona/día, seguido de Para Chico con 483,95 Kg/persona/día, Miguel Grau con 468,51 Kg/persona/día y Saucini con 461,21 Kg/persona/día. En la recolecta diaria, el menor valor se observó en la J. V. Para Chico (4,10 Kg/persona/día) y el máximo en la J. V. Santa Ana (31,55 Kg/persona/día), sin embargo, los promedios de residuos sólidos producidos fue casi similar para las cuatro juntas vecinales, con una baja variabilidad de datos.

De forma similar Vignolo, Farfán y Ramírez Saavedra (Piura 2011), en su estudio de Caracterización de residuos sólidos del distrito de Castilla, también para las zonas a intervenir en su trabajo tomó como criterio que las zonas

sean de fácil acceso acorde al ruteo realizado en gabinete, la muestra utilizada fue de 58 hogares del distrito de Castilla, mientras que en el nuestro se utilizó 120 unidades familiares.

Según la caracterización de residuos sólidos domiciliarios de las cuatro Juntas Vecinales estudiadas, se encontró que el material orgánico fue el de mayor producción con 51,06% y menos frecuentes fueron: El papel con 6,75%, residuos de servicios sanitarios con 6,67%, cartón con 5,41%, bolsas (4,34%), plástico PET (3,68%) y tetrapak (3,12%); estos agruparon al 81,04%. En contraste, los residuos inertes representaron el 5,67%, junto al vidrio en general (3,25%), latas (2,24%) y metales (1,73%) que sumaron el 12,89% del total de residuos sólidos caracterizados.

El resultado es casi similar al encontrado por Vignolo, Farfán y Ramírez Saavedra (Piura 2011), dado que también encontró en primer lugar a restos de cocina o material orgánico con 56,92%, ligeramente mayor a nuestro resultado, seguidamente reporto a los restos de servicios higiénicos con 8,5%, papel periódico con 4,94%, botellas y/o embaces de vidrio 4,91% y cartón con 2,76%. En cambio, nuestro resultado difiere del estudio realizado por la Municipalidad distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente (2009), dado

que los residuos sólidos la caracterizaron por estrato socioeconómico, reportando que en el estrato A, más del 50% de residuos fue material orgánico, seguido del material fino y plástico con el 11% y 10% respectivamente, luego el papel cartón con 8%, este último, es un valor superior al obtenido en nuestro estudio como al de Vignolo, Farfán y Ramírez Saavedra. Para el estrato socioeconómico B, encontró lo mismo, siendo predominante la materia orgánica (59%) seguido por el plástico y papel cartón con 11% y 10% respectivamente. Para el estrato socioeconómico C, la producción de material orgánico fue mucho mayor (61%) seguido por el material fino y el plástico con 17% y 9% respectivamente.

También el resultado difiere principalmente en los residuos orgánicos con el reportado por Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., (2006) sobre “Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en 4 distritos de Ica, ya que según sus resultados, demostró que en el distrito de Ica el porcentaje de peso de material orgánico fue de 40,67%, en el distrito Los Aquijes fue 31,66%, en el distrito Parcona fue 24,88% y en el distrito Subtanjalla 36,06%, evidentemente estos valores son menores al encontrado en el distrito de Tacna.

A pesar de las similitudes o diferencias en la caracterización de residuos sólidos, los resultados de estos estudios y el nuestro, indican que hay un comportamiento uniforme, lo cual es importante conocer estos porcentajes, dado que permitirá determinar de manera inmediata las alternativas de solución para el manejo y disposición de estos residuos que también lo señala y sustenta Orostegui Meléndez, Kenny (Lima, 2009).

Al determinar el nivel socioeconómico de las cuatro juntas vecinales, es importante señalar que entre las familias predominó el estrato socioeconómico medio con 75%, seguido del nivel alto con 14,2% y el nivel bajo con 10,8% (Cuadro 3). Este perfil difiere del estudio realizado por la Municipalidad San Luis, Asociación Ecociudad, sobre la caracterización de residuos sólidos domiciliarios (2011), dado que la proporción del estrato medio-alto fue de 48,13%, el estrato medio fue de 41,40%, el estrato medio-bajo fue 8,4% y el estrato bajo de 2,07%; obviamente las diferencias en los diferentes estratos está dado por el poder adquisitivo que tienen las familias en el distrito San Luis que es parte de la ciudad capital del Perú y tienen mejores condiciones de calidad de vida.

Este resultado difiere con el estudio realizado por el Consorcio ODS - GEA, sobre Caracterización de residuos sólidos para el distrito de Tumbes (2009), donde el estrato socioeconómico alto fue representado por el 37,35%, el estrato medio por el 27,97% y el estrato bajo por el 40,68%; probablemente las diferencias de estos valores esté relacionado a la selección de las familias en el distrito Tumbes, pero es importante señalar que en cada estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios, se debe considerar los niveles socioeconómicos según el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del Año 2013, con una antigüedad no mayor de 2 años y acorde a la Metodología establecida por el MINAM (Ministerio Nacional del Medio Ambiente, 2008).

En cuanto a la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del estrato socioeconómico bajo del distrito de Tacna (Cuadro 4), se evidenció que el promedio fue de 0.547 Kg./hab./día, con una baja dispersión de datos, sin embargo, el rango fue desde el valor mínimo (0,246 Kg./hab./día) hasta el máximo con 1,043 Kg./hab./día. Nuestro resultado difiere al obtenido por el Consorcio OGD-GEA, que realizó el estudio de “Caracterización de residuos sólidos para el distrito de Tumbes, 2009” en la cual, el estrato bajo generó un promedio de generación per-cápita de 0,271 Kg./hab./día, es decir, 0,276 Kg./hab./día menos que el registrado en este estudio y el rango va desde un

valor mínimo (0,048 Kg./hab./día) hasta el máximo (0,618 Kg./hab./día) que también presentó una baja dispersión de datos.

Los resultados de Orostegui Meléndez, Kenny sobre “Comportamiento de la Generación de Residuos Sólidos Domésticos en el Distrito de Chaclacayo” (2009) discrepa con nuestro estudio y con el del Consorcio OGD-GEA en Tumbes, ya que su promedio de generación per-cápita en el estrato bajo fue mayor con 0,77 Kg./hab./día.

Respecto a la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del estrato socioeconómico medio del distrito de Tacna (Cuadro 5), se resalta que el promedio supera ligeramente al estrato bajo (0.505 Kg./hab./día), también tiene una baja dispersión de datos, con un rango que va desde el valor mínimo (0,098 Kg./hab./día) hasta el máximo con 1,339 Kg./hab./día. Este resultado es discordante al estrato medio del distrito Tumbes, ya que un estudio similar realizado por el Consorcio OGD-GEA (2009), reportó que el promedio de generación per-cápita fue de 0,300 Kg./hab./día, significa, 0,205 Kg./hab./día menos que el registrado en el distrito Tacna y el rango varió desde un valor mínimo (0,066 Kg./hab./día) hasta un máximo de 0,781 Kg./hab./día, que también tuvo baja dispersión de datos. Por otro lado, Orostegui Meléndez,

Kenny (2009), evidencia que el estrato medio del distrito Chaclacayo difiere con nuestro estudio y con el del Consorcio OGD-GEA (2009) de Tumbes, ya que reportó un promedio de generación per-cápita mayor (0,74 Kg./hab./día).

Con relación a la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del estrato socioeconómico alto del distrito de Tacna, se destaca que el promedio fue mayor al estrato bajo y al estrato medio con 0.714 Kg./hab./día, también presentó una baja dispersión de datos, desde el valor mínimo con 0,340 Kg./hab./día, al máximo con 0,996 Kg./hab./día (Cuadro 6). Existe un contraste notable con el estrato medio del distrito Tumbes, dado que el Consorcio OGD-GEA (2009), reveló que el promedio de generación per-cápita fue de 0,37 Kg./hab./día, con baja dispersión de datos; cabe resaltar que el promedio del distrito Tacna duplica al de Tumbes.

A nivel del distrito Tacna, el promedio total de la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios fue de 0,540 Kg./hab./día, con baja dispersión de datos (Cuadro 7), que al comparar con el promedio total del distrito Tumbes, se observa que es mayor al reportado por el Consorcio OGD-GEA (2009) que fue de 0,316 Kg./hab./día; así mismo, es mayor al resultado promedio del distrito de Ica (0,434 Kg./hab./día) reportado por Alcas

Reategui, C., Casquino Razuri, D. (2006). Sin embargo, nuestro resultado es menor que el encontrado por Orostegui Meléndez, Kenny (2009) en el distrito Chaclacayo, ya que su promedio total fue de 0,71 Kg./hab./día.

Cabe resaltar que en el distrito de Chaclacayo, como parte de la ciudad capital del Perú, con una población de nivel socioeconómico medio y medio-alto existen últimamente cambios en los patrones de consumo con tendencia de homogenización en la composición de los residuos sólidos en los diferentes estratos socioeconómicos, ya que sus valores promedios per-cápita son casi similares, mientras que los patrones de consumo en el distrito de Tacna, aun se muestra con diferencias en sus estratos socioeconómicos, al igual que Tumbes, según lo reportado por el Consorcio OGD-GEA (2009) y lo que se encontró en el distrito Ica (Alcas Reategui, C., Casquino Razuri, D., 2006).

Por otro lado al relacionar el comportamiento de los promedios de generación per-cápita de residuos del distrito Tacna con las juntas vecinales, se obtuvo que Miguel Grau y Villa Militar Saucini produjeron promedios similares, mientras que Para Chico tuvo un promedio inferior y Santa Ana supero ligeramente al promedio distrital. Esto indicaría que indistintamente sea la zona de muestreo o recolecta de residuos sólidos domiciliarios,

aparentemente la producción es similar en cuanto a zonas de estudio; sin embargo, cuando se relaciona el promedio del distrito Tacna con los promedios de la estratificación socioeconómica de las familias, se observa que el nivel alto supera significativamente; mientras que el estrato de nivel bajo tiene un promedio per-cápita similar y el estrato de nivel medio un valor ligeramente por debajo del distrital; resultado similar fue reportado en un estudio de “Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos en la provincia de Santiago-Chile, demostrando que la composición y peso de RSD varía por estrato socioeconómico y día de muestreo; determinaron altos niveles de correlación entre la ppc de RSD con el consumo de electricidad ($R=0,69$) e ingreso económico ($R=0,74$) . Al igual que la provincia Santiago, estos resultados indican, que las familias de alto nivel socioeconómico por su alto poder adquisitivo consumen y producen más residuos sólidos domiciliarios en el distrito Tacna.

Junto a lo anterior, es importante proyectar la generación total de residuos sólidos del distrito Tacna (Cuadro 8), esto se obtuvo con el dato de generación per cápita promedio encontrada y la población total (89,707 habitantes al 2013), según censo INEI-2007, se estimó que la generación total de residuos

sólidos es igual a 48,397.34 Kg/día, es decir, es probable que se produjeran 48.40 ton/día.

Lo anterior difiere de la proyección de la generación total de residuos en la ciudad de Tumbes, que con su promedio per cápita encontrada y su población urbana total de la ciudad (94751 hab. al 2007, según censo INEI-2007), estimaron que la generación total de residuos sólidos domiciliarios fue igual a 28,614.80 kg/día, es decir se produjeron 28.62 ton/día (Consortio OGD-GEA, 2009); cifras considerablemente inferiores al obtenido en este estudio.

Para validar la comparación de generación per-cápita, se determinó que no existe diferencia significativa entre los promedios de la GPC de residuos sólidos domiciliarios entre las Juntas Vecinales: Miguel Grau, Saucini, Para Chico y Santa Ana (Cuadro 9), debido a que el valor calculado para F, 1.959, es menor al valor crítico F, 2.68 ($p > 0,05$). Y, al hacer la comparación múltiple entre los diferentes pares de grupo, en ninguno hubo diferencia significativa ($P > 0,05$) de la producción per cápita de residuos sólidos entre las juntas vecinales (Cuadro 10).

Sin embargo, se destaca que al validar la comparación de promedios de generación per-cápita por estrato socioeconómico (Cuadro 11), se determinó que existe diferencia significativa entre los promedios GPC de residuos sólidos domiciliarios, ya que el valor calculado para F, 6,672, es mayor que el valor crítico F, 3.07 ($p < 0,05$). Y, a la comparación múltiple entre los pares de grupo, se destaca que hubo diferencia significativa entre la producción per cápita de residuos sólidos del estrato socioeconómico Alto y Medio ($p < 0,05$), mientras que los otros pares fueron similares (Cuadro 12).

Este resultado es congruente con el estudio realizado por la Municipalidad distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente (2009), dado que existe diferencia significativa entre los promedios de generación per-cápita de los estratos socioeconómicos ($p < 0.05$), es decir, al menos hay un estrato que presenta mayor producción de residuos en Kg/hab/día (PPC). Así mismo, en la comparación múltiple, se evidenció que el estrato A y B son dos grupos similares con respecto a la generación per cápita de residuos sólidos y el estrato C es el que difiere de los anteriores.

La diferencia encontrada en la producción de residuos en Kg/hab/día tanto de nuestro estudio como en el de Socabaya, puede deberse a que en su

composición física de RSD predominó la materia orgánica, que es la que tuvo mayor peso específico y representó el mayor porcentaje de producción.

Por otro lado, se validó la comparación de promedios de generación per-cápita por estrato socioeconómico en cada uno de los días de estudio (Cuadro 13), determinándose que existe diferencia significativa entre los promedios de la producción per-cápita de residuos en el día 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de los tres estratos socioeconómicos, debido a que el valor calculado F, en todos los días, fue mayor que el valor crítico F, 3.07 ($p < 0,05$).

Esta comparación de generación per-cápita por días, difiere con los resultados obtenidos en el estudio realizado por la Municipalidad distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente (2009), ya que no existe diferencia significativa en la producción per-cápita en Kg/hab/día de generación de RSD entre los estratos socioeconómicos en el día 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, ya que el valor F calculado es menor que el valor F crítico ($P > 0,05$).

Otro de los temas relevantes que pone en evidencia este estudio, es la percepción que tiene las familias participantes sobre la limpieza pública del

distrito Tacna. Primero se encontró que la gran mayoría (98,3%) observan el recojo de basura en las calles y solo el 1,7% refirió que no (Cuadro N° 14). Resultados similares fue reportado por Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., (2006), ya que también en el distrito Ica el 92,58% observaron el recojo de basura en las calles, en el distrito Parcona fue 96,55% y en los distritos Subtanjalla y Los Aquijes el 100%.

Con relación a la frecuencia de recojo de basura en el distrito Tacna, el 80,8% manifestó que es en forma diaria, un 15% cada dos días, 2,5% refirió cada tres días y 1,7% una vez por semana (Cuadro 14). Resultado que difiere a la encuesta realizada por la Municipalidad distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente (2009), ya que la mayoría (63,73%) refirió que el recojo de basura es cada tres días y 26,5% cada dos días. Esto indica que el servicio de limpieza pública es percibido con más frecuencia en el distrito Tacna que en el distrito Socabaya-Arequipa, lo cual reflejaría también en que Tacna es una de las ciudades más limpias del sur del país.

Respecto a la percepción de la calidad de la recolección de basura en la vía pública del distrito Tacna, el 60% manifestó que es regular, 35,8% buena y en 4,2% fue mala (Cuadro 14). Contrastando con el estudio de la Municipalidad

distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente (2009), encontró que el 76% estaba insatisfecho y 24% satisfecho, lo cual indica que los ciudadanos del distrito Socabaya perciben peor la calidad de limpieza pública que los ciudadanos del distrito Tacna. Algo similar se puede decir de los ciudadanos del distrito Ica, ya que el 54,97% percibe que es regular, 22,63% es mala y 20,24% es buena, agrupando la mala y regular percepción suman el 77,6% (Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., 2006), porcentaje alto de insatisfacción respecto al distrito Tacna.

En cuanto al cumplimiento del pago de arbitrios por el servicio de limpieza pública en el distrito Tacna, el 94,2% de las familias participantes lo cumplen y 5,8% no lo hace (Cuadro 15). Resultado que contrasta notoriamente con el estudio de la Municipalidad distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente (2009), ya que reportó solo a un 16,6% que cumple con el pago, el 38,1% no paga y 45,3% manifestó que no sabe si paga su familia. En cambio, el estudio realizado en Ica, reportó que en el distrito Subtanjalla pagan el 78,47%, en Parcona 74,61%, en Los Aquijes 97,25% y en el distrito Ica el 61,66% (Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., 2006), lo cual demuestra que tanto los ciudadanos de Ica y del distrito Tacna tienen una mejor conciencia ambiental en cuanto a la responsabilidad del cumplimiento de pagos del servicio de limpieza pública, respecto a los ciudadanos del distrito Socabaya. Es más, el

90,8% de las familias del distrito Tacna tienen una disposición positiva en pagar por un buen servicio de limpieza pública a futuro.

Con relación a quién debería encargarse del manejo de RSD en el distrito Tacna, el 70% señaló a la Municipalidad, un 14,2% al Gobierno Regional, un 12,5% refiere a la Municipalidad y Gob. Regional y un 3,3% a la Municipalidad y Empresa privada (Cuadro 15). Resultado que difiere con el de la Municipalidad de Ica, ya que en el distrito Subtanjalla el 91,18% manifiesta que debe encargarse el gobierno local, en Parcona el 75%, Los Aquijes el 94,51% y en el distrito Ica el 70,97% (Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., 2006). Esto permite decir que en la mayoría de los ciudadanos del distrito Tacna como en el distritos de Ica, en general opinaron de que el manejo de los residuos, debe ser llevado por una gestión municipal (gobierno local), esto indica que la población espera un mayor esfuerzo por parte del municipio en desarrollar una buena gestión en lo que a residuos sólidos domiciliarios se refiere.

En referencia a los hábitos del manejo familiar de residuos sólidos domiciliarios, se encontró que el 44,2% los vota, 40,8% los guarda y un 15% los reutiliza y en cuanto a la separación de basura en el hogar, 71 familias

(59,2%) refirieron que sí separan y 49 (40,8%) no lo hacen. De las 71 familias que separan la basura en el hogar, 39,2% lo hacen para reciclar, 18,3% para vender y 1,7% para reciclar y vender. Por otro lado, de 49 familias que no separan, 28,3% no lo hace por desinterés y 12,5% no lo hace por desinformación (Cuadro 16).

Respecto al reciclaje de RSD en el distrito Tacna, el 91,7% ha escuchado hablar sobre el tema y una minoría (8,3%) está desinformada. También elevados porcentajes se demostró en el estudio de la Municipalidad de Ica, ya que en el distrito Subtanjalla el 53,92% escucho el reciclaje de RSD, en Parcona 83,59%, en Los Aquijes 80,21% y en el distrito Ica el 81,95%. De ello, podemos decir, que en el distrito Tacna hay mayor proporción de población informada sobre el reciclaje de RSD que los cuatro distritos en Ica (Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., 2006).

Por último, entre los ciudadanos del distrito Tacna, el 88,3% observaron que existe segregadores de basura por su barrio y solo el 11,7% no ha observado; así mismo, el 77,5% de familias están dispuestos a participar de un programa de segregación de residuos sólidos domiciliarios, mientras que el 22,5% no desea. Esta intención es menor con relación a lo obtenido en el

distrito Socabaya, ya que el 87% de la población encuestada estaba de acuerdo en participar en un programa, proyecto, plan, etc., pero con la condicionante de que no les conlleve una responsabilidad económica adicional, en razón de que no cuentan con los suficientes recursos para solventarlos (Municipalidad Distrital de Socabaya, Oficina de Medio Ambiente 2009).

De forma similar en el estudio de la Municipalidad de Ica, se evidenció altos porcentajes de disposición de la población en participar en un programa de segregación de residuos sólidos, siendo esta para Parcona de 75%, Subtanjalla 68,5%, Los Aquijes 67,5% y el distrito Ica con 82% (Alcas Reategui, C., y Casquino Razuri, D., 2006).

De lo anterior, podemos decir que tanto en el distrito Tacna, Socabaya y los cuatro distritos de Ica, la mayoría de la población muestra una actitud de conciencia ambiental favorable a la participación en el programa de segregación de RSD que promueve y estimula el Ministerio del Ambiente del Perú, aunque existe una brecha que trabajar, es un indicador fundamental para cualquier propuesta de este tipo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Basado en los resultados obtenidos en la presente investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que en la caracterización de residuos sólidos domiciliarios de las cuatro Juntas Vecinales, el material orgánico fue el de mayor producción con 51,06% y menos frecuentes fueron el papel con 6,75%, residuos de servicios sanitarios con 6,67%, cartón con 5,41%, bolsas (4,34%), plástico PET (3,68%) y tetrapak (3,12%); estos agruparon al 81,04%. En contraste, los residuos inertes representaron el 5,67%, junto al vidrio en general (3,25%), latas (2,24%) y metales (1,73%) que sumaron el 12,89% del total de residuos sólidos caracterizados.

2. La generación per-cápita promedio de residuos sólidos domiciliarios del distrito Tacna fue de 0,540 Kg./hab./día con baja dispersión de datos.

3. Se estableció que la Junta Vecinal Santa Ana genero el mayor promedio de generación per-cápita de residuos sólidos con 0,662 Kg./hab./día, respecto a la Junta Vecinal Miguel Grau (0.553 Kg./hab./día), Villa Militar Saucini (0.516 Kg./hab./día) y Para Chico (0,478 Kg./hab./día), sin diferencia significativa en la comparación de sus promedios ($p < 0,05$).

4. En los estratos socioeconómicos, se determinó que el nivel alto genero el mayor promedio de generación per-cápita de residuos sólidos con 0,714 Kg./hab./día, que el nivel medio (0.505 Kg./hab./día) y el nivel bajo (0.547 Kg./hab./día), evidenciándose diferencia significativa en la comparación de sus promedios ($p < 0,05$), específicamente en el par de grupo de nivel alto con el nivel medio ($p < 0,05$).

5. Se proyectó la generación total de residuos sólidos del distrito Tacna, teniendo en cuenta el dato de generación per cápita promedio y la población total, se estimó que la generación total de residuos sólidos fue de 48,397.34 Kg/día, equivalente a 48.40 ton/día.

6. De acuerdo a la percepción del servicio de limpieza pública en el distrito Tacna, el 98,3% observa que la basura se recoge en las calles, el 80,8% manifestó que es en forma diaria, el 60% tiene una percepción regular de la calidad del servicio de limpieza pública, el 94,2% cumple con pago del servicio de limpieza, el 90,8% está dispuesto a pagar por un mejor servicio, el 70% piensa que el manejo de los RSD debe ser por parte del gobierno municipal, el 91,7% ha escuchado sobre reciclaje de RSD y el 77,5 está dispuesto a participar de un programa de segregación de residuos.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda caracterizar los residuos sólidos domiciliarios con temporalidad de dos años, ya que el crecimiento de la densidad poblacional y de la infraestructura urbana en el distrito Tacna es cada vez más evidente y la producción de RSD tendrá variaciones según las zonas o estratos socioeconómicos.

2. En vista de que los residuos sólidos domiciliarios son mayormente orgánicos, se sugiere implementar programas de capacitación y sensibilización

para instalar e implementar una planta de reciclaje donde se pueda manejar adecuadamente los residuos orgánicos mediante la compostificación y lombricultura para la obtención de abonos orgánicos, de esta manera volver a reutilizarlos en la agricultura orgánica ya que el distrito cuenta con extensas áreas de cultivo así como para el mantenimiento de los parques y jardines del distrito, cuyo beneficio indirecto sería el mejoramiento de la estructura del suelo, aumento de la capacidad de retención de agua, gracias al aumento de los complejos húmicos, aumento de la aireación del mismo, y aumento de la capacidad de resistencia a la erosión del suelo.

3. Elaborar e implementar un plan piloto de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en un 10% a 30% de las viviendas urbanas del distrito, con la finalidad de disminuir progresivamente los residuos que se tienen que disponer en el botadero a cielo abierto; esta reducción podría reducir hasta el 50% del total de RSD generados en el distrito, no sin antes fortalecer la implementación del plan de manejo de residuos sólidos.

4. Realizar un estudio de series temporales con zonificación urbana, identificando las áreas de mayor producción de RSD, que permita analizar oportunamente los datos para mejorar el servicio de limpieza pública y tener

un sistema de mayor costo-eficacia y eco-urbanismo en los diversos componentes del área de limpieza pública y así optimizar la gestión ambiental en cuanto a manejo de residuos sólidos se refiere.

5. A pesar de que existen expectativas positivas y percepciones favorables en la población sobre el servicio de limpieza pública, debe mantenerse un programa permanente de educación ambiental a todo nivel, desde las Instituciones Educativas, Instituciones Superiores y a nivel de las bases y organizaciones poblacionales, a fin de optimizar la cultura y conciencia socio-ambiental en el tema de manejo de residuos sólidos domiciliarios.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Alcas R. C., Casquino R. D., “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” (2006).
2. CONSEJO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE; Plan nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Perú.
3. Cantanhede A. y Sandoval A. L., Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos, OPS, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, ISSN – 1018-51-19 – HDT N° 97 (2005).
4. Carreto J., Estratificación Social Nivel socioeconómico, Asociación Mexicana de Agencias de Investigación y Opinión Pública A.C. (AMAI) (2008).
5. DIGESA-MINSA; Marco Institucional de los Residuos Sólidos en el Perú; Dirección General de Salud Ambiental –DESB, (2004).

6. García T., Espluga, J., y col. Ciencias Ambientales; Guía para la Gestión de residuos sólidos municipales (2001).
7. Huaraca P., K., Matos C. A., “Caracterización de Residuos Domiciliarios del Distrito de Matucana” (2009).
8. LEY N° 27314; Ley General de Residuos Sólidos, (2004).
9. MPT; Informe técnico semestral, Municipalidad Provincial de Tacna; Unidad de Gestión de Residuos Sólidos; Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Salud (2012).
10. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MIRAFLORES; “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Miraflores” (2011).
11. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS OLIVOS; “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Miraflores” (2011).
12. MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS (2011); “Estudio de Generación y Caracterización de residuos sólidos del Distrito de San Luis” (2011).

13. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SOCABAYA; “Estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en tres estratos socioeconómicos en el distrito Socabaya” (2009).
14. MINAM; Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil, (2008); Ministerio del Ambiente.
15. MINAM; Política Nacional del Ambiente; Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM Mayo de (2009); Ministerio del Ambiente.
16. MINAM; Informe anual de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales en el Perú; (2009); Ministerio del Ambiente.
17. National Center for Educational Statistics, March (2008). <http://nces.ed.gov/programs/coe/glossary/s.asp>
18. Orostegui Meléndez, K.; “Comportamiento de la Generación de Residuos Sólidos Domésticos en el Distrito de Chaclacayo” (2009).

19. Orccosupa R., J.; Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos, Universidad de Chile (2010)
20. ODS–GEA; Caracterización de residuos sólidos para el distrito de Tumbes, Municipalidad Distrital de Tumbes, Consorcio OGD - Grupo de Emprendimiento Ambiental (2009).
21. Pino G. R.; Metodología de la investigación. Primera edición; Editorial San Marcos E.I.R.L. Lima Perú, (2007).
22. Portugués G, Clara M.; y Col., Habilidades pro-ambientales en la separación y depósito de residuos sólidos urbanos; Medio Ambiente y Comportamiento Humano; Universidad de Málaga; Editorial Resma, España (2007).
23. Porta Atilio A.; Valls, C.; Manual Nacional para Inspectores Ambientales; Control y Fiscalización Ambiental y Prevención de la Contaminación; Argentina (2011).
24. Rebolledo Barradas, A.; Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales; Minatitlán, Veracruz, México (2009).

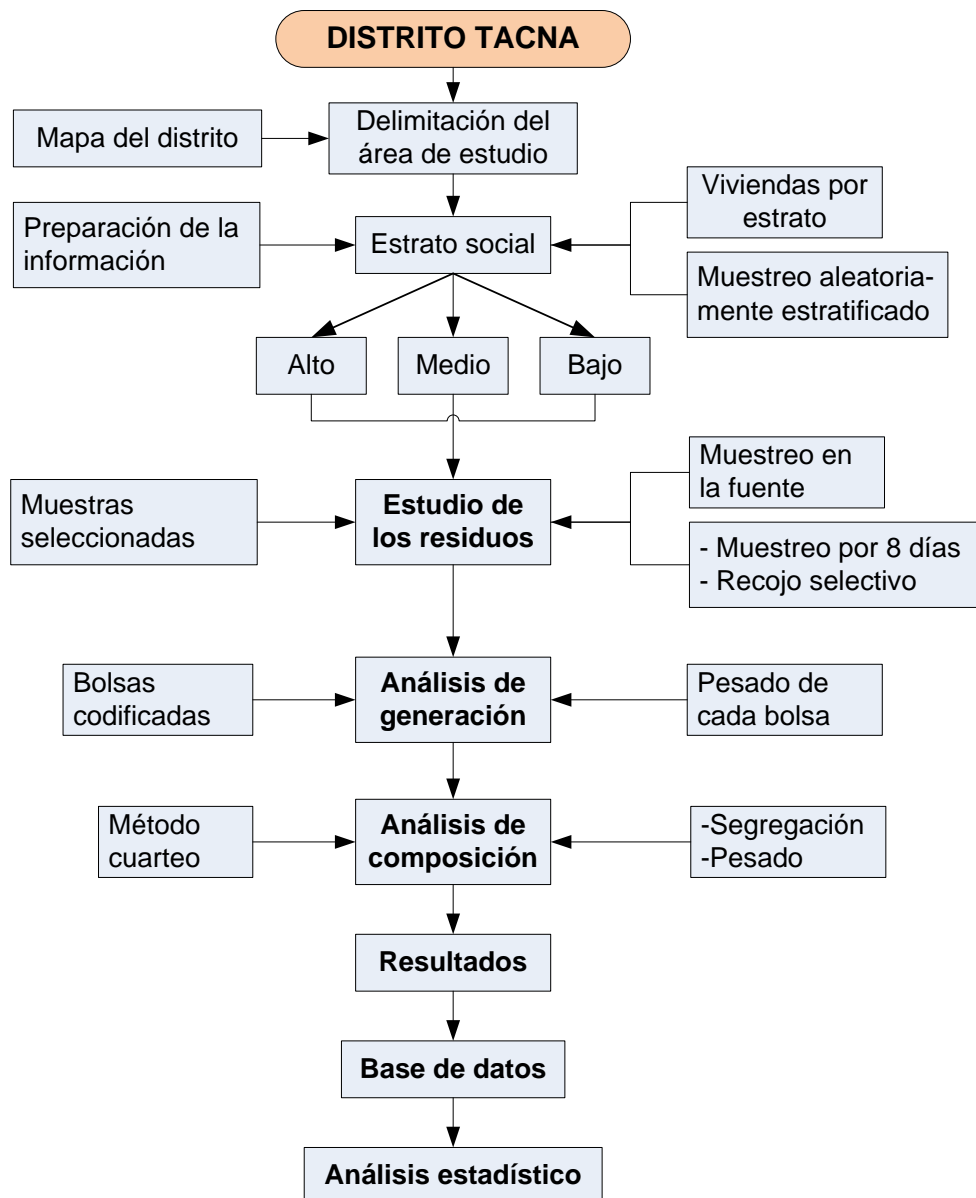
25. Sotelo A. J.; “Relación entre la producción Percápita de residuos sólidos domiciliarios y factores socioeconómicos en el distrito de Ciudad Nueva” [Tesis para optar el Título de Maestro en ciencias, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible], Tacna Perú, (2007).
26. SPDA; Anual de Residuos Sólidos; Sociedad Peruana de derecho Ambiental –SPDA; Impreso por Lerma Gómez, EIRL (2009).
27. Tinoco Venero, M.; “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Ate; Municipalidad distrital de Ate”, Lima (2011).
28. UNUDI-LARE; Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos; Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDD); Secretaría Estatal para Asuntos Económicos (SECO); Laboratorio de Análisis de Residuos (LARE), Cuba (2007).
29. Vignolo f., Ramirez S., k., “Estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Castilla, Piura Perú” (2011).

30. Werner, S., Malaspina, D., y col., Socioeconomic Status at Birth is Associated with Risk of Schizophrenia: Population-Based Multilevel Study. Schizophrenia Bulletin. April 2007.

ANEXOS

ANEXOS

ALGORITMO: DISEÑO DE EXPERIMENTO DEL ESTUDIO



ANEXO N° 02

CONDICIÓN SOCIO-ECONÓMICA – OIT

POR FAVOR MARCAR CON "X" EN LA RESPUESTA QUE CONSIDERE CONVENIENTE

1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

¿Cuántas habitaciones tiene su hogar? (sin contar cocina y baño)

.....

2. Equipamiento del hogar

¿Cuenta la familia con alguno de los siguientes equipos en su hogar?

-Auto . SI () NO ()

-Teléfono SI () NO ()

- Televisor a color SI () NO ()

- Refrigeradora SI () NO ()

- Computadora SI () NO ()

3. Nivel educativo del jefe de familia (la persona que provee la mayor cantidad de dinero al hogar)

-Analfabetismo SI () NO ()

- Educación primaria SI () NO ()

- Educación secundaria SI () NO ()

- Educación Universitaria - Técnica SI () NO ()

Para medir nivel socio económico:

1.- HACINAMIENTO: N° PERSONAS/N° HABITACIONES

SI ES + DE 2 = 0 PUNTOS

SI ES MENOR O IGUAL A 2 = 1 PUNTO

2.- EQUIPAMIENTO: NINGUNO = 0 PUNTOS

TIENE DE 1 A 3 = 1 PUNTO

TIENE LOS 4 = 2 PUNTOS

3.- NIVEL EDUCATIVO:

ANALFABETO O PRIMARIA = 0 PUNTOS

SECUNDARIA = 1 PUNTO

SUPERIOR/TECNICA = 2 PUNTOS

CALIFICACION FINAL:

NIVEL SOCIO-ECO. BAJO: 0 A 1 PUNTOS

NIVEL MEDIO-BAJO: 2 PUNTOS

NIVEL MEDIO-ALTO: 3 PUNTOS

NIVEL ALTO: MAYOR DE 3 PUNTOS

ANEXO N° 03

FORMATO DE ENCUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

I. DATOS GENERALES

Número de personas que habitan en

casa:.....

Dirección:.....

Casa: () Edificio: ()

Servicios básicos: Agua Luz () Desagüe () Teléfono ()

Ingreso mensual de la familia:.....

II. ACERCA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

2.1 ¿Recogen la basura por su calle o barrio?

Si () No ()

Si es si, ¿con que frecuencia lo hacen?.....

2.2 ¿Cómo le parece el servicio de recolección de Basura?

Bueno () Regular () Malo ()

2.3 ¿Paga arbitrios por el servicio de limpieza pública?

Si () No ()

2.4 ¿Estaría dispuesto a pagar por un buen servicio?

Si () No ()

2.5 A su parecer, ¿Quién debería encargarse del manejo de los residuos sólidos?

Municipalidad () Gobierno regional () Empresa priv. () Otros ()

III. DATOS RELACIONADOS SOBRE LA SENSIBILIDAD HACIA EL MEDIO AMBIENTE

3.1 ¿Qué hace con los envases de plástico, cartón y papel de los productos que usa?

a) Los bota () b) Los reutiliza () c) Los Guarda ()

3.2 ¿Separa la basura generada en su hogar?

a) Si ¿por qué?.....

b) No ¿por qué?.....

3.3 ¿Ha escuchado hablar sobre el reciclaje del papel, plásticos o cartón?

Si () No ()

3.4 ¿Existen segregadores de basura por su barrio?

Si () No ()

3.5 ¿Estaría dispuesto a participar en un programa de segregación de residuos?


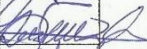




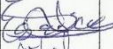
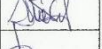

Si () No ()

Encuestado por:


Fecha:

ANEXO N° 07


Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
01	001	Manco Capac # 585	J.V. Miguel Grau	Juan Barrientos Flores	00479726	06	
02	002	Manco Capac # 579	J.V. Miguel Grau	Eda Caceres Nieto	00411774	05	
03	003	Av. Vigil # 466	J.V. Miguel Grau	Percy Lopez Mamani	00672744	12	
04	004	Sinchi Roca # 166	J.V. Miguel Grau	Jhon Acho Chura	46501791	04	
05	005	Jose Gomez # 1355	J.V. Miguel Grau	Angel Tejada Lopez	00470513	05	
06	006	Jose Gomez # 1305	J.V. Miguel Grau	Eliana Aguilar Chambe	46102391	08	
07	007	Jose Gomez # 1301	J.V. Miguel Grau	Pedro Escobar Quispe	30405990	02	
08	008	Hno's Reynoso # 320	J.V. Miguel Grau	Alicia Estrada Chipana	00523408	04	
09	009	Jose Gomez # 1265-B	J.V. Miguel Grau	Adriana Catacora Flores		08	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
SUB.GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Y SALUD
UNIDAD DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS
RELACION DE VIVIENDAS EMPADRONADAS EC-RS- 2013



N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
10	010	Au Vigil # 427	J.U. MIGUEL GRAU	Emilio Gutierrez Vilca	00400699	5	
11	011	Au Vigil # 123	J.U. MIGUEL GRAU	Antonia Flores Gaudori	01888253	4	
12	012	Sinchi Roca # 121	J.U. MIGUEL GRAU	Alberto Flores Vilca	00911249	1	
13	013	Au Vigil # 225	J.U. MIGUEL GRAU	Amadorio Picho Gaudori	00471628	2	
14	014	HUASCAR # 138	J.U. MIGUEL GRAU	Manuel Flores Injante	40924432	3	
15	015	HUASCAR # 155	J.U. MIGUEL GRAU	Luz Huamancuma Feliciano	00486905	5	
16	016	Pse Jose Gomez # 1435	J.U. MIGUEL GRAU	Artemio Pilco Pilco	00425504	2	
17	017	Pse Jose Gomez # 1302	J.U. MIGUEL GRAU	Maricarmen Vega Calisaya	00415481	2	
18	018	Pse Jose Gomez # 1335	J.U. MIGUEL GRAU	Mariano Loza Fernandez	00477206	3	
19	019	Au Vigil # 1301	J.U. MIGUEL GRAU	Marcelo Vega Laguer	70890255	4	
20	020	Au Vigil # 1302	J.U. MIGUEL GRAU	Jaime Cervantes Jabari	00486999	3	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
021	021	Espinoza Cuellar 420	I.V. Miguel Grau	Mariela Cave Duran	00415888	03	
022	022	Olga Grohmann N° 2092	I.V. Miguel Grau	Guido Luque Ramos	0079467	05	
023	023	Calle Atahualpa N° 414	I.V. Miguel Grau	Julia Guillermo Calderon	00469291	04	
024	024	Calle Manco Capac N° 427	I.V. Miguel Grau	Tatila Comde de Lima che	00411088	03	
025	025	Calle Manco Capac N° 568	I.V. Miguel Grau	Diego Toribio Florez de Martinez	00424903	07	
026	026	Calle Simchi Roca N° 418	I.V. Miguel Grau	Amelia Lopez fuso	00493732	04	
027	027	Calle Simchi Roca N° 370	I.V. Miguel Grau	Carmen Flores Ayomas	01285611	04	
028	028	Modesto Molina N° 1646	I.V. Miguel Grau	Bianca Huis mayo Cutipa	43348289	04	
029	029	Modesto Molina N° 1594	I.V. Miguel Grau	Jaimie Mamani Vargas	00493512	03	
030	030	Av. Vigil N° 445	I.V. Miguel Grau	Isa Sol Acha Alferéz	00496112	04	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
031		V. Militar Saucini # 12	Villa Militar Saucini	Diego Tito Alvarado	47069202	5	
032		Saucini # 11	Villa Militar Saucini	Yvetha Quellar	29383451	4	
033		Saucini # 9	Villa Militar Saucini	Melissa Loza Mamani	71093836	5	
034		Saucini # 10	Villa Militar Saucini	Arieta Gutierrez Meza	10008268	4	
035		Saucini # 7	Villa Militar Saucini	Alfonso Nina de Navia	29565152	4	
036		Saucini # 6	Villa Militar Saucini	Lizbeth Huansi Acha	70281503	6	
037		Saucini # 4	Villa Militar Saucini	Evering Badoya Salazar	30424965	4	
038		Saucini # 2	Villa Militar Saucini	Enzabeth Alvarado Tacuru	00371247	4	
039		Saucini # 25	Villa Militar Saucini	Maria Rosa Solque Churata	01312054	5	
040		Saucini # 26	Villa Militar Saucini	Raul Escobar Gallegos	10329542	5	
041		Saucini # 27	Villa Militar Saucini	Victoria Anas Asto	31038496	6	
042		Saucini # 48	Villa Militar	Jeny Cuatros Agapito	21835141	4	
043		Saucini # 49 A	Villa Militar	Jose Eador Osonio	10324587	4	
044		Saucini # 48A	Villa Militar	Santiago Rojas Baca	22506358	3	
045		Saucini # 47	Villa Militar	Cintia Moreano Quispe	42768051	5	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
	046	Saucani # 31		Teobaldo Bustamante Villanueva	43183797	6	
	047	Saucani # 32		Desiree Laura Arredondo Holguin	29725110	5	
	048	Saucani # 35		Virginia Esther Curi de C.	03495570	5	
	049	Saucani # 36		Monica Coellar Moreyra	09350276	5	
	050	Saucani # 13		Maria Hernandez Valera	09877503	3	
	051	Saucani # 14		Lucia Diestra Diaz	09889574	4	
	052	Saucani # 15		Cristian Nomanon Ruiz		5	
	053	Saucani # 17		Carlos Ulises Tevez	43662374	3	
	054	Saucani # 18		Josefina Vargas Endara	29615605	4	
	055	Saucani # 34		Mery Aguero Mendoza	10631426	5	
	056	Saucani # 20		Balina Guachayana Quintana	43452551	4	
	057	Saucani # 21		Francisca Huomentalla	09114980	4	
	058	Saucani # 22		Hajde Limacogomez	10607831	4	
	059	Saucani # 23		Rogger H. Guillermo Flores	42115040	3	
	060	Saucani # 24		Yesenia Tuyo Huaman	097006518	4	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
061		AV Jose Toribio Ara 1102	Para Chico	Manuela Maguiera Vargas	00405530	4	<i>[Firma]</i>
062		AV Jose Toribio Ara 1162	Para Chico	Natividad Marco Pari	00435777	6	<i>[Firma]</i>
063		AV Jose Toribio Ara 1262	Para Chico	Elizabeth Paiguana Estalla	00504258	4	<i>[Firma]</i>
064		AV Jose Toribio Ara 1281B	Para Chico	Cristina Castillo Blas	43525585	5	<i>[Firma]</i>
065		AV Jose Toribio Ara 1282	Para Chico	Bloria Tapia Salamanca	45091289	5	<i>[Firma]</i>
066		Samuel Alcazar 1263	Para Chico	Florencia Mercedes Rojas	00400879	2	<i>[Firma]</i>
067		Samuel Alcazar 1284	Para Chico	Isabel Umbata de Choque	00435205	6	<i>[Firma]</i>
068		Samuel Alcazar 1264	Para Chico	Benedicto Conde Beizaga	00404953	6	<i>[Firma]</i>
069		Samuel Alcazar 1293	Para Chico	Araceli Maria Peña Garcia	40448405	13	<i>[Firma]</i>
070		Samuel Alcazar 1213	Para Chico	Antonista Tito Valenzuela	00489837	6	<i>[Firma]</i>



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
 SUB.GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Y SALUD
 UNIDAD DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS
 RELACION DE VIVIENDAS EMPADRONADAS EC-RS- 2013




Programa de Segregación en la Fuente como parte del proceso de recolección de residuos sólidos domiciliarios

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos


N°	Cód	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombre y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
081		Mario Centore 1240	Para Chico	Berilda Monroy Huanca	0928019	10	
082		Mario Centore 1245	Para Chico	Alfonso Gambato Montalvo	71322862	4	
083		Mario Centore 1265	Para Chico	Silvio Leon Villavicencio	00516962	6	
084		Mario Centore 1280	Para Chico	Raisel Alvarez Castillo	60472430	6	
085		Mario Centore 1290	Para Chico	Teófila Humpala Yamani	00487417	4	
086		Mario Centore 1305	Para Chico	Rosa Flores Valenzuela	00421046	4	Rosa Flores
087		Mario Centore 1308	Para Chico	Silvia Garcia de Tabaresa	00791045	5	
088		Mario Centore 1360	Para Chico	Alex Condori Arico	40379066	3	
089		Mario Centore 1323	Para Chico	Adolfo Paucara Galves	42417380	4	
090		Mario Centore 1255	Para Chico	Sida Cruz Aquino	41019233	4	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos



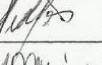

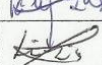
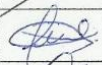


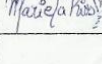



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
SUB.GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Y SALUD
UNIDAD DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS
RELACION DE VIVIENDAS EMPADRONADAS EC-RS- 2013



Programa de Segregación en la Fuente como parte del proceso de recolección de residuos sólidos domiciliarios

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
	091	Calle Arica 35	Dta Arica	Marcella Chavez Berruio	00515692	4	
	092	Calle Arica 159	Dta Arica	Roberto Lozada Rendón	00409839	7	
	093	Calle Arica 167	Dta Arica	Roberto Lozada Nacava	00429312	3	
	094	Calle Arica 215	Dta Arica	Alvira Eugenio de Menendez	00406993	3	
	095	Paseo Bustos 10	Dta Arica	Lili Rodriguez de Aguilan	0044140	7	
	096	Barapacá 417	Dta Arica	Luvia Ybernia de Aguirre	29272710	6	
	097	Calle Arica 469	Dta Arica	José González Juzmán	43718850	5	
	098	Calle Arica 493	Dta Arica	Reca Chalopama Fuentes	00417907	7	
	099	Calle Arica 511	Dta Arica	Regina Jorge Huarcas	00506782	4	
	0100	Calle Arica B-15	Dta Arica	Marcella Rios Calle	46268579	4	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos

N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
101		Calle Arica N°44	Dta Ama	Carolina Fugueron Valdez	00410544	1	
102		Calle Arica N°148	Dta Ama	Carlos Fernando Quiroz	00431406	5	
103		Calle Arica 176-B	Dta Ama	Donna Soledad de Pizarro	00482415	5	
104		Calle Arica 212	Dta Ama	María Lorena de la Roca	00152853	7	
105		Urb. Sta Ama A-13	Dta Ama	Josefa Fernandez de Flores	00790574	3	
106		Urb. Sta Ama B-12	Dta Ama	Roxana Dominguez de Carrado	00411542	6	
107		Calle Arica 472	Dta Ama	Cecilia Espino Ventura	00401576	6	
108		Calle Arica 518	Dta Ama	Angela Margarita Boyón	00411350	5	
109		Calle Ramón Castilla 122	Dta Ama	Rosario Chamblilla Quipe	04438572	5	
110		Calle Miraflores 82	Dta Ama	Alciberto Mamani Condori	00505137	4	

Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
 SUB.GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Y SALUD
 UNIDAD DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS
 RELACION DE VIVIENDAS EMPADRONADAS EC-RS- 2013



N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
111		Pasaje Bustos 95	Dta Ana	Valeriana Tapia Mamani	00464412	4	<i>[Signature]</i>
112		Calle El Dorado C-3	Dta Ana	Nathalie Torres Ruiz	42612286	4	<i>[Signature]</i>
113		Paje San José 165	Dta Ana	Alberto Monge	00402854	5	<i>[Signature]</i>
114		Paje San José 180	Dta Ana	Mario Aguilera Aguilera	00415459	5	<i>[Signature]</i>
115		Calle Arica 105	Dta Ana	Carlos Francis Molina	00433393	3	<i>[Signature]</i>



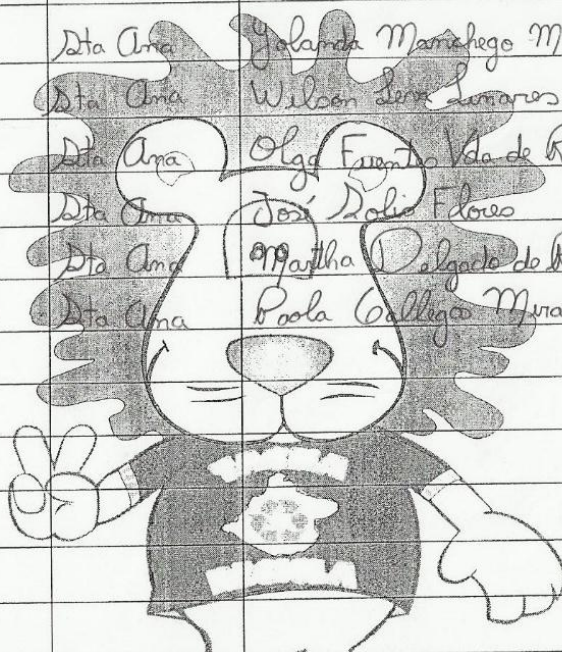
Nómina de familias empadronadas seleccionadas para la caracterización de residuos sólidos



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
 SUB.GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Y SALUD
 UNIDAD DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS
 RELACION DE VIVIENDAS EMPADRONADAS EC-RS- 2013



N°	Código	Dirección	Urb./C.P./AAHH	Nombres y Apellidos	DNI	N° de Hab.	Firma
116		Pase Bustos 470-B	Dta Ama	Yolanda Manabejo Medina	00412991	5	<i>[Handwritten Signature]</i>
117		Calle Tacna 159	Dta Ama	Wilson Leon Linares	06451142	7	<i>[Handwritten Signature]</i>
118		Villa Solar B-7	Dta Ama	Olga Fuentes Valde Rameo	00476700	5	<i>[Handwritten Signature]</i>
119		Calle San José 150	Dta Ama	José Dalio Flores	00425649	3	<i>[Handwritten Signature]</i>
120		Calle San José 131	Dta Ama	Martha Delgado de Rincón	00479100	5	<i>[Handwritten Signature]</i>
121		Calle Jorge Chavez 720	Dta Ama	Paola Calleja Miranda	00435390	3	<i>[Handwritten Signature]</i>



ANEXO N° 8

Inscripción de familias participantes y entrega de oficios de invitación



ANEXO N° 9

Entrega de bolsas debidamente marcadas a familias participantes



ANEXO N° 10

Recojo diario de bolsas de familias participantes



ANEXO N° 11

Pesado de bolsas de las familias participantes



ANEXO N° 12

Cuarteo: División en cuatro partes de residuos



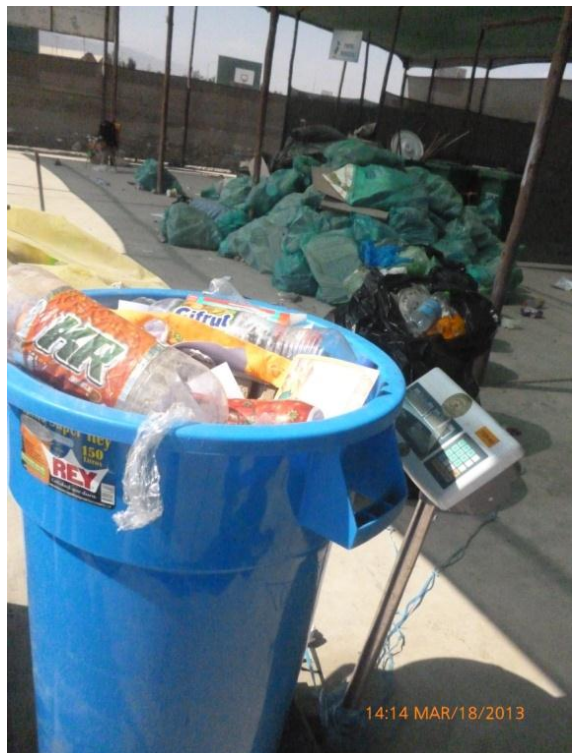
ANEXO N° 13

Cuarteo: Se seleccionan 2 partes y 2 se desechan



ANEXO N° 14

Cuarteo: De dos partes seleccionadas. Uno para el peso volumétrico y la otra para la clasificación



ANEXO N° 15

Separación de residuos sólidos según su naturaleza física.



ANEXO N° 16

Pesado de residuos sólidos clasificados y llenado de formatos



A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'G' followed by a smaller 'A' and a horizontal line.

Mgr. Geovanni Aragón Alvarado

A handwritten signature in black ink, featuring a large, vertical loop that descends into a horizontal line.

Bach. Diana Carolina Pezo Calle