

ORIGINAL

Improvement of municipal income and quality of life through solid waste characterization in El Distrito, Villa El Salvador

Mejora de ingresos económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en El Distrito, Villa El Salvador

Miguel Ángel Melgarejo Quijandria¹

¹Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Posgrado, Maestría en Administración. Lima, Perú.

Citar como: Melgarejo Quijandria MA. Improvement of municipal income and quality of life through solid waste characterization in El Distrito, Villa El Salvador. Environmental Research and Ecotoxicity. 2022; 1:18. <https://doi.org/10.56294/ere202218>

Enviado: 22-04-2022

Revisado: 09-07-2022

Aceptado: 12-05-2022

Publicado: 13-05-2022

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

ABSTRACT

The municipalities count on ordinary income, which are those coming from the administration of their patrimony, including the rates by the use of the goods and services; administrative fees for licenses or authorizations. Here it is good to establish a reflection, since there is a technical inaccuracy in terms of the term “rates”, because the meanings of rates are confused with “prices”, which have a differentiation in the legal, economic and tax fields, because the rates they involve the consideration for a service and give rise to taxes; while the use or lease of municipal goods, for example, by way of concession as a management mode, do not generate rates but prices. The solid waste characterization study is a management tool that emerges from a coordinated and concerted process between authorities and municipal officials, representatives of local, public and private institutions, promoting proper management and management of solid waste, ensuring efficiency, efficiency and sustainability, from its generation to its final disposal, including minimization processes: reduction, reuse and recycling of solid waste where formalized recyclers are included. This research seeks to improve the management of household and non-residential solid waste through the application of strategic management tools that will diagnose, plan and design a series of strategic guidelines that will be part of the Improvement Proposal for the collection of income. Municipal. Source Segregation Program and Selective Collection of Residential Solid Waste in the Villa el Salvador district. Regarding the strengthening of the Management of the SEGAVE (Environmental Management Service of the Municipality of Villa El Salvador), the development of regulatory instruments and local management for the solid waste sector through the training of officials and operational personnel in aspects administrative and technical. It also proposes the design and implementation of plans to strengthen the tariff system and monitoring and monitoring mechanisms of the public cleaning service with the acquisition of equipment for monitoring vehicles, the preparation of technical-operational manuals of all stages of the integral management of municipal solid waste and the design of the awareness program for the neighbor of the district of Villa el Salvador. In order to promote appropriate practices for the population, the project proposes the implementation of programs to disseminate norms, municipal regulations and awareness for the timely payment of the service and good solid waste management practices, reuse, among others. The characterization study responds to the determination of the main qualities and characteristics of solid waste, basically consists of a determination, based on percentages of the main elements that constitute it to establish the quantities and variations thereof over time, besides the estimation of some of its physical properties (humidity, density, etc.). The important thing about a characterization is that it is a method that allows to know the composition of residential and commercial solid residues of the district and this knowledge will allow to design a better integral management, achieving at the same time an optimization of the available resources for such effects. In conclusion, this study seeks to generate qualitative and quantitative information, using statistical sampling methods and indicated analyzes, to determine the generation per capita, volumetric weight, humidity, density and the percentage of recoverable and non-recoverable products, in order to substantiate the conclusions and necessary adjustments for the establishment of alternative solutions on the management

and elimination of waste and the improvement of the quality of life of the citizen in the district of Villa El Salvador.

Keywords: Solid Waste (S.W.); Quality of Life (Q.L.); Municipal Income (M.I.).

RESUMEN

Los municipios cuentan con ingresos ordinarios, que son los procedentes de la administración de su patrimonio, incluidos las tasas por el uso de los bienes y servicios; las tasas administrativas por licencias o autorizaciones y unas de sus metas es el cumplimiento de diversos parámetros regidos por el ministerio del medio ambiente para lograr la meta municipal anual por la cual se percibirá de un presupuesto participativo el cual será el punto de apoyo principal para todos los proyectos medioambientales que se pretenden realizar en el distrito de Villa el Salvador. El Estudio de caracterización de residuos sólidos es un instrumento de gestión que surge de un proceso coordinado y concertado entre autoridades y funcionarios municipales, representantes de instituciones locales, públicas y privadas, promoviendo una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, asegurando eficacia, eficiencia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos en donde se incluya a recicladores formalizados. La presente investigación busca mejorar la gestión de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios a través de la aplicación de herramientas de gestión estratégica que permitirán diagnosticar, planificar y diseñar una serie de lineamientos estratégicos que formarán parte de la Propuesta de Mejora para la recolección de Rentas Municipales. Aplicación de una alternativa para el mejoramiento de la calidad de vida en los vecinos del distrito, un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Villa el Salvador. En cuanto al fortalecimiento de la Gestión del SEGAVE (Servicio de Gestión Ambiental del Municipio de Villa el Salvador) , el desarrollo de instrumentos normativos y de gestión local para el sector de residuos sólidos a través de la capacitación de funcionarios y del personal operativo en aspectos administrativos y técnicos. Asimismo se propone el diseño e implementación de planes de fortalecimiento del sistema tarifario y de mecanismos de supervisión y monitoreo del servicio de limpieza pública con la adquisición de equipos para el monitoreo de los vehículos, la elaboración de manuales técnicos-operativos de todas las etapas de la gestión integral de residuos sólidos municipales y el diseño del programa de sensibilización al vecino del distrito de Villa el Salvador. Para promover adecuadas prácticas de la población el proyecto propone la implementación de programas de difusión de normas, disposiciones municipales y la sensibilización para el pago oportuno del servicio y buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, reaprovechamiento, mejora de la calidad de vida del vecino entre otros. El estudio de caracterización responde a la determinación de las principales cualidades y características de los residuos sólidos, básicamente consiste en una determinación, en base a porcentajes de los principales elementos que lo constituyen para establecer las cantidades y variaciones de las mismas a través del tiempo, además de la estimación de algunas de sus propiedades físicas (humedad, densidad, etc.). Lo importante de una caracterización es que se trata de un método que permite conocer la composición de los residuos sólidos domiciliarios y comerciales del distrito y este conocimiento permitirá diseñar una mejor gestión integral, logrando a su vez una optimización de los recursos disponibles y a través de los análisis respectivos la aplicación de una solución para el mejoramiento de la calidad de vida del vecino de Villa el Salvador. En Conclusión este estudio busca generar información cualitativa y cuantitativa, utilizando métodos de muestreo estadístico y análisis señalados, para la determinación de la generación per cápita, peso volumétrico humedad, densidad y el porcentaje de productos recuperables y no recuperables, con la finalidad de fundamentar las conclusiones y adecuaciones necesarias para el establecimiento de alternativas de solución sobre el manejo y eliminación de desechos y el mejoramiento de la calidad de vida del ciudadano en el distrito de Villa el Salvador.

Palabras clave: Residuos Sólidos (R.S.); Calidad de Vida (C.V.); Rentas Municipales (R.M.).

INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos en el Perú, ha venido siendo realizada sobre la base de la atención inmediata de los servicios que demandan las poblaciones, no considerando en la mayoría de ciudades la planificación a largo y mediano plazo y las sinergias interinstitucionales, pese a existir normativa a nivel nacional para esto. Un punto de partida para la planificación de la gestión y operación de los servicios de residuos sólidos en el ámbito municipal es el estudio de caracterización de residuos sólidos de competencia de los gobiernos locales, ya que a partir de este se define la planificación de proyectos de mejoramiento o ampliación de servicios municipales

y el dimensionamiento de infraestructura para residuos sólidos, con la consiguiente asignación de recursos para su realización (personal, tiempos, frecuencias, maquinaria, etc.).^(1,2,3,4)

Por lo general se considera a los estudios de caracterización de residuos sólidos municipales - ECRS como una herramienta técnica por presentar información puntual de generación, densidad, composición de los residuos sólidos, entre otros parámetros que son posibles determinar (humedad, capacidad de campo, etc.); sin embargo, es un instrumento de gestión que permite la proyección de los parámetros citados y por ende la planificación a mediano y largo plazo en la gestión de residuos sólidos; por ello, el objetivo del presente estudio de caracterización es proporcionar una herramienta de gestión que permita la toma de decisiones en base al conocimiento de los parámetros relacionados a la generación y manejo de los residuos sólidos municipales.^(5,6,7,8)

Villa el salvador no es ajeno a este problema por lo tanto el Municipio Distrital de dicha comuna realiza estudios técnicos en tema de residuos sólidos, tal como es el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, insumo fundamental para el diseño de los sistemas de recolección y disposición final en el corto, mediano y largo plazo.^(9,10,11,12)

Todo esto pretende mejorar sustancialmente la calidad de vida del poblador del distrito de Villa el salvador ya que a través de estos resultados podremos implementar diversos proyectos en favor de su desarrollo (compra de compactadoras, contrataciones de personal, capacitaciones en general, etc.). Así como un adecuado ordenamiento de las rentas del distrito a través de otorgamiento de licencias claras por rubros y el fajamiento de tasas de cobranza mejor establecidas.^(13,14,15,16)

¿Por qué los ingresos Económicos Municipales son bajos y la Calidad de vida Inadecuada en función al pobre manejo de los Residuos Sólidos en el Distrito de Villa el Salvador?

Objetivo general

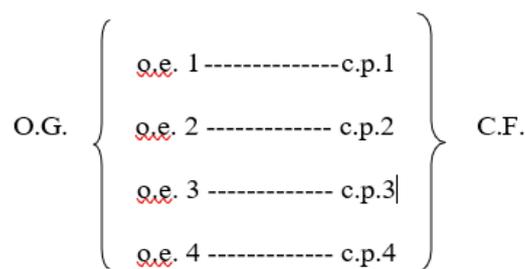
Mejorar los Ingresos Económicos Municipales y la Calidad de vida del poblador a través de un estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en el Distrito de Villa el Salvador.

MÉTODO

En el presente trabajo de Investigación -tesis se ha empleado la metodología de "Análisis Descriptivo - Estadístico" con el propósito de manejar de forma adecuada. El nivel descriptivo está referido al estudio y análisis de los datos obtenidos en una muestra (n) y como su nombre lo indica describen y resumen las observaciones obtenidas sobre un fenómeno un suceso o un hecho.

Diseño de la investigación

Para el diseño de la Investigación emplearemos el de una investigación por Objetivos Conforme el esquema siguiente:



Donde:

- O.G. = Objetivo General.
- o.e. = Objetivo Específico.
- c.p. = Conclusión Parcial.
- C.F. = Conclusión Final.
- H.G.= Hipótesis General.

En primer lugar se dividirá el estudio en dos etapas marcadas. La primer referente a Estudio de caracterización domiciliaria enfocado específicamente a proporcionar información acerca de la generación y hábitos en el manejo de residuos de las viviendas del distrito. y la segunda referente a estudios de caracterización no domiciliaria tiene como objetivo identificar las particularidades de generación y manejo de residuos de cada tipo de generador del ámbito comercial, industrial y de servicios, presente.

Si bien es cierto, se ha desarrollado una metodología adicional a la dedicada exclusivamente a los residuos sólidos domiciliarios, la caracterización de ambos componentes (residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos no domiciliarios) presentan los mismos requerimientos en cuanto a la planificación y al análisis de la información.

La información que se solicitó para la elaboración del informe del ECRS fue la siguiente:

- Plan de desarrollo Concertado Municipalidad de Villa el Salvador al 2021.
- Planos territoriales del Distrito.
- Plan de rutas y frecuencias de recolección de residuos sólidos.
- Plan de rutas y frecuencias de barrido de calles y espacios públicos.

Tipo y nivel de investigación

Tipo

Por el tipo de investigación el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada en razón que se utilizaron conocimientos de las ciencias administrativas a fin de aplicarlas en el proceso de la gestión de evaluación de desempeño de una empresa competitiva.

Nivel

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación reúne por su nivel las características de un estudio estadístico-descriptivo, explicativo y correlacionado.

Formulación de hipótesis

Hipótesis general

Si se diseña y se aplica un estudio de caracterización de residuos sólidos aumentaran los ingresos económicos en el Municipio y mejorara el nivel de vida en el distrito de villa el salvador.

Hipótesis secundarias

- Si se caracteriza los residuos sólidos de la muestra representativa conoceremos la generación per cápita de los mismos en el distrito de Villa el Salvador.
- Si se separan detalladamente los Residuos sólidos se puede conocer qué clase de los mismos está generado cada vivienda en el distrito de Villa el Salvador.
- Si se caracterizan los residuos sólidos ordenaremos los tipos de licencias municipales de acuerdo a los tipos de Negocios o Usos en el distrito de Villa el Salvador.
- Si se identifican todos los tipos de residuos generados por los vecinos de villa el salvador cobraremos rentas municipales justas y mejorara la calidad de vida del vecino en el distrito.

Identificación de variables

Una variable es una característica, atributo, propiedad o cualidad que puede presentarse en matices a lo largo de un continuo.

Una vez identificada una variable, es necesario clasificar qué se entiende por ella

Variable(s) independiente(s) = RESIDUOS SOLIDOS Indicadores

X1 = Clasificación de los residuos sólidos por su origen, su peligrosidad y en función a su gestión.

X2 = Gestión Manejo y fiscalización ambiental de los residuos sólidos municipales

X3 = Tratamiento, Reciclaje y Ordenamiento territorial de la población.

X4 = Difusión, participación y capacitación población en manejo de residuos sólidos Municipales.

Variable(s) dependiente(s) = INGRESOS ECONOMICOS MUNICIPALES Indicadores

Y1 = Clasificación de los ingresos Municipales.

Y2 = Clasificación por usos de las licencias Municipales.

Y3 = Mejoramiento en las tasas de rentas Municipales.

Y4 = Pago de Impuestos Municipales.

Población y muestra

Población

Para determinar la población actual del distrito se ha considerado la población del último Censo INEI 2007 como base y la proyección poblacional según INEI al 2016 de acuerdo a las tasas de crecimiento, asimismo se toma en cuenta la población señalada por el Ministerio de Medio Ambiente para tal fin.

Vivienda: en función a la proyección de viviendas para el 2017 se estima el crecimiento en 88 808 predios que albergan una población de 463 014 habitantes de acuerdo al tipo de vivienda, el 95,30 % está compuesto por casas independientes, el 1,40 % por departamentos en edificios; las viviendas en quinta constituyen el 0,25 % y el 0,32 % está compuesto por viviendas de casa vecindad; el 2,43 % está compuesta de viviendas improvisadas; el 0,30 % de locales no destinados para hab. humana y el 0,02 % está compuesta por otros tipos.

Tabla 1. Población nominalmente censada			
Departamento, provincia, distrito y sexo	Población		Total
	Hombres	Mujeres	
Distrito Villa El Salvador (2016)	228 386	234 628	463 014

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda Proyección (2016)

Tabla 2. Clasificación/ Tipos de Viviendas	
Villa el Salvador - Tipo de Vivienda	
Categoría	N°
Casa independiente (001)	84 634
Departamento en edificio (002)	1241
Vivienda en quinta (003)	219
Vivienda en casa de vecindad (004)	280
Vivienda improvisada (006)	2154
Local no dest. para hab. humana (007)	266
Otro tipo (008)	14
Total	88 808

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda - Proyección 2017.

Muestra

La metodología y procedimiento de trabajo realizado está en función al Instructivo recomendado por el MINAM (Ministerio de Ambiente), así como algunos alcances de los estudios de caracterización de residuos sólidos realizados en los países de la Región de América Latina y el Caribe del doctor Kunitoshi Sakurai y el aporte del equipo de trabajo designado para este estudio específico.

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

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

A continuación la aplicación de la fórmula, para el distrito de Villa El Salvador con un numero de predios igual a 88 808 viviendas.

N = 88,808 viviendas

Z = 1.96

σ = 0.25 Kg./hab./día.

E = 0.061 Kg./hab./día.

$$n = \frac{(1.96)^2 * (88,808) * (0.25)^2}{(88,808-1) * (0.061)^2 + (1.96)^2 * (0.25)^2}$$

$$n = \underline{\underline{64.47}}$$

$$n = \underline{\underline{64}} \text{ viviendas}$$

Considerando lo señalado en la guía de estudio de caracterización de residuos sólidos, la muestra de contingencia puede variar de 10 % a 15 %, por lo cual el valor de la muestra sería:

$$N = n + 10 \% n = 70 \text{ Viviendas}$$

Estos valores han sido considerados como los más apropiados, de acuerdo a la recomendación por el Equipo técnico del Ministerio del Ambiente.

Zonas	% de vivienda	Muestra Total	Tamaño Muestra Por Zona
Zona B1	24,65	70	17
Zona B2	35,57		24
Zona C	39,78		29

Procesamiento de la información

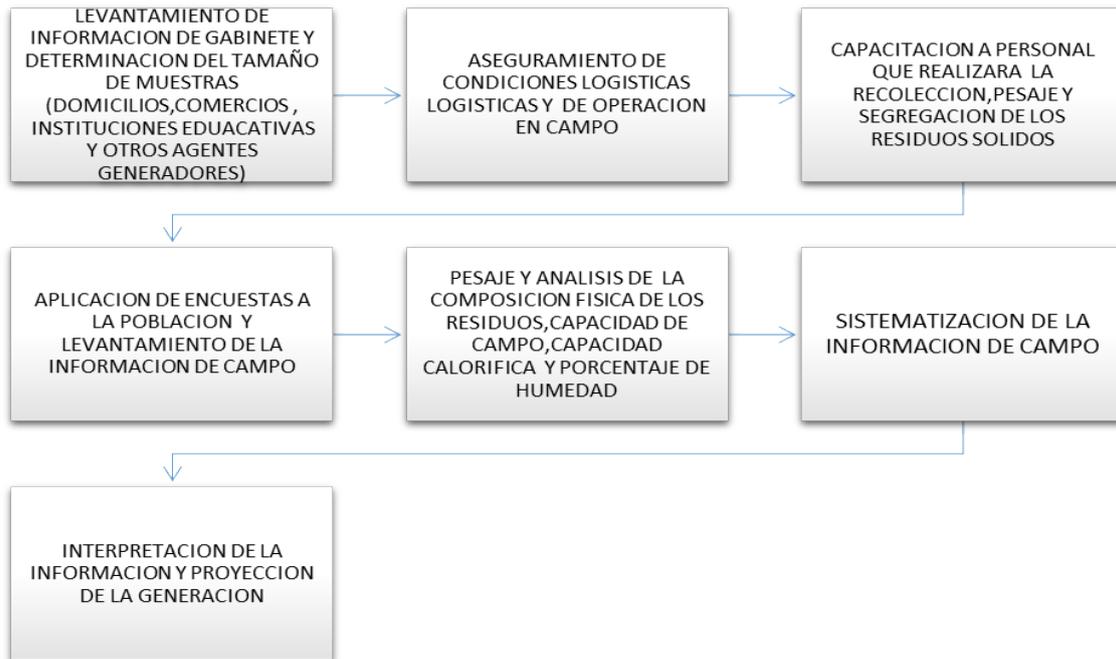


Figura 1. Pasos para el Procesamiento de la Información

Fuentes de obtención de información

- Organización del equipo de trabajo.
- Consultor-Municipalidad.

El Consultor, con el apoyo y conocimiento de la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental y la Subgerencia de Limpieza Pública y Maestranza, coordinará con los diferentes niveles de decisión de la Municipalidad (Alcaldía, Gerencia Municipal, etc.)

Área de Limpieza Pública

Los funcionarios del Área de Limpieza Publica Colaboraran en las siguientes actividades:

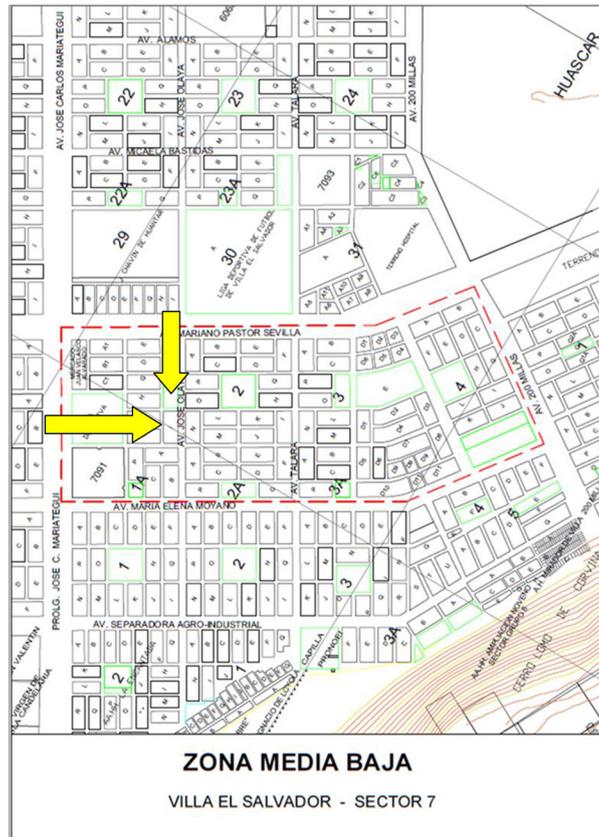
- Facilitación de la logística necesaria: áreas para pesaje y clasificación.
- Vigilancia de equipos y materiales para el desarrollo del estudio.

Coordinador del Estudio

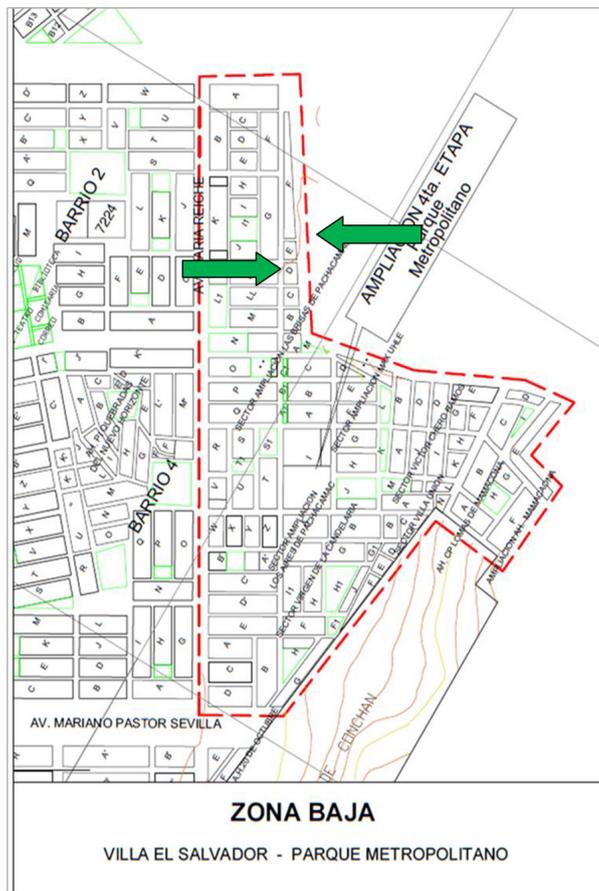
El coordinador de estudio está a cargo de un consultor externo con experiencia en el manejo de residuos sólidos, el Ing. Miguel Ángel Melgarejo Quijandria el cual dirigirá las actividades así como todo lo relacionado con la logística del estudio y la sistematización del mismo. Este profesional tuvo como contraparte del Municipio al Ing. Hernán Taboada Chacón Gerente de Servicios municipales y Gestión Ambiental.

Coordinaciones generales

Para que el desarrollo del estudio se coordinara de manera estrecha con los funcionarios de la municipalidad que directamente están ligados al tema de la gestión de residuos sólidos municipales a quienes se les presenta de manera detallada el estudio de caracterización conformando así un equipo mixto de trabajo entre el consultor y la Municipalidad.



Fuente: Municipalidad de Villa el salvador 2017
Figura 3. Zona de estratificación B2



Fuente: Municipalidad de Villa el salvador 2017
Figura 4. Zona de estratificación C

Encuesta a la muestra representativa

Se ha realizado la encuesta correspondiente al estudio de caracterización de residuos Sólidos Domiciliarios 2017 en el distrito de Villa el salvador. Como se explicó al detallar la metodología, el día 21 Y 22 de Marzo del 2017, se realizó la encuesta enfocada en los jefes de hogares; para esto se tomó la misma muestra con la que se realizaría el estudio de caracterización, es decir, 70 viviendas. Las encuestas focalizaron el interés en las condiciones de la familia, condiciones de manejo de los residuos sólidos, percepción de los servicios de residuos sólidos y la intención de pago de arbitrios por parte de los entrevistados; los resultados de esta fueron los siguientes:

Ocupación económica del entrevistado

Le Encuesta enfocada a varios rubros de información es importante separar cada una de las funciones Con la finalidad de conocer a quién deberían estar orientados los programas de sensibilización y de capacitación sobre temas ambientales, se levantó información sobre la ocupación económica de la persona entrevistada.

La grafica siguiente muestra que el 36 % de los entrevistados son amas de casa, en tanto que un importante 43 % declararon ser personas con negocio independiente; esto nos da cuenta que las estrategias de difusión, materiales de información y sensibilización deben estar focalizados prioritariamente sobre las amas de casa, tanto en contenidos como en lenguaje a utilizar.

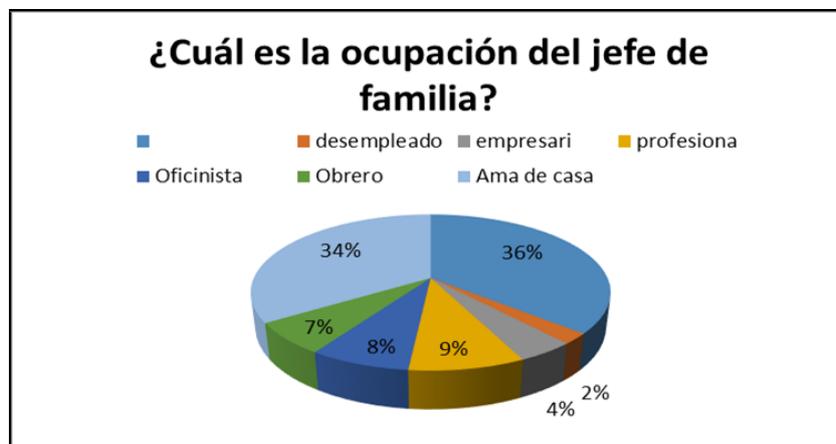


Figura 5. Ocupación del Jefe de familia

Nivel de educación del jefe de familia

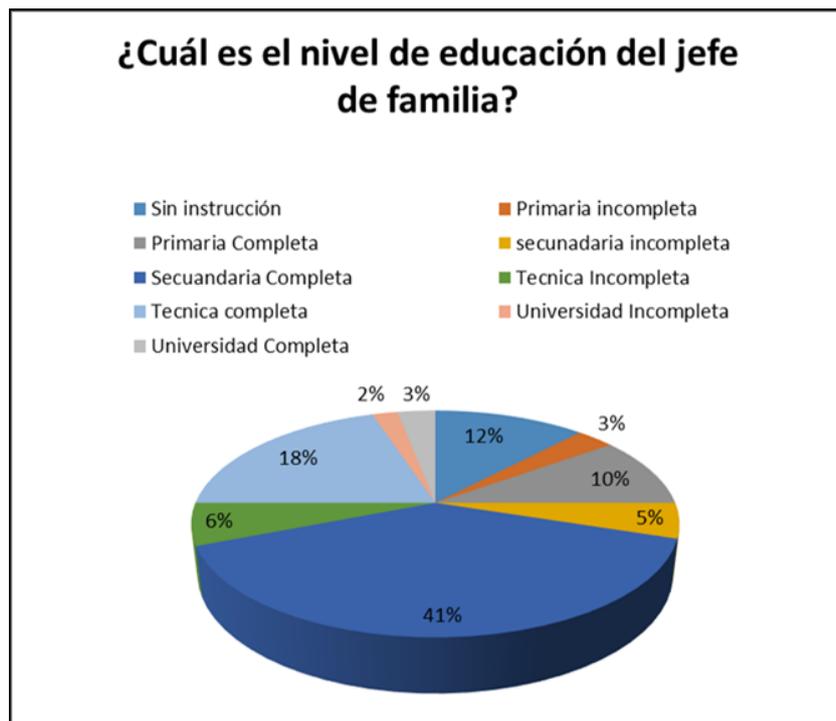


Figura 6. Educación del jefe de Familia

Otro aspecto importante para la identificación de actores fue el nivel de educación del jefe de familia. Como se ve en el gráfico arriba, el 41 % de los entrevistados posee estudios de secundaria completa, mientras que un 18 % declaró poseer educación Técnica completa y 12 % de los entrevistados no cuentan con instrucción esto es importante, para focalizar las estrategias de promoción del pago de impuestos y arbitrios, es útil también para definir contenidos de capacitación por medio de talleres.

Cuánto es el ingreso familiar por mes

En el gráfico siguiente se muestra que el 15 % de las familias posee un ingreso inferior a 500 nuevos soles, mientras que el 36 % declara poseer un ingreso mensual de entre 550 y 800 nuevos soles y un importante 49 % representa un ingreso superior a 800,00.

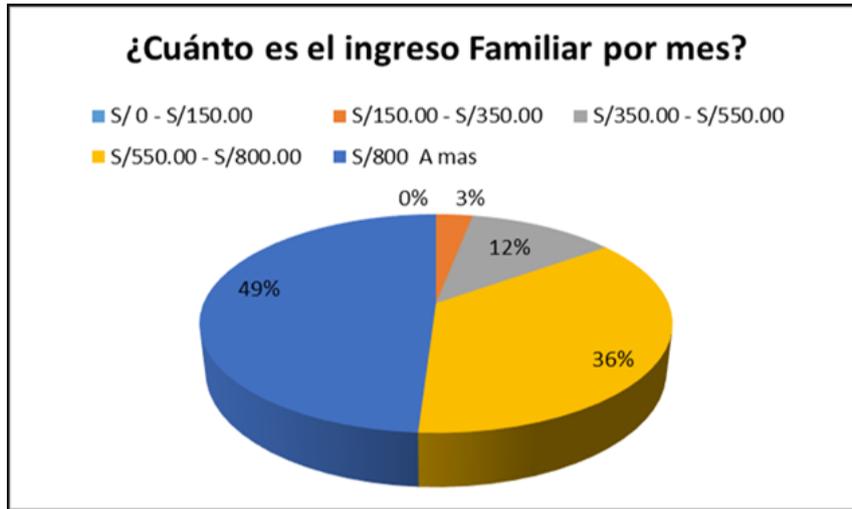


Figura 7. Ingreso Familiar por mes

Servicios con que cuenta en su vivienda

Los servicios con que cuenta la población difieren entre las zonas del distrito, así, se tienen viviendas que cuentan sólo con servicios básicos como: energía eléctrica o agua; sin embargo; hay viviendas que cuentan con todos los servicios básicos y adicionalmente: teléfono y cable es por ello que se ha dividido en dos grupos: Básico (agua, desagüe y luz) e Intermedio (agua, desagüe, luz, teléfono y cable). Un 42 % tiene Luz como principal servicio, siendo el cable 4 % el menor de los servicios utilizados.

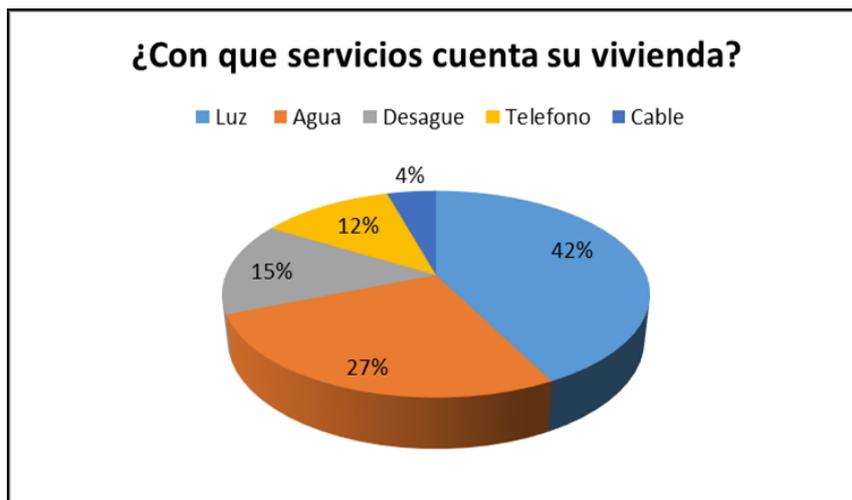


Figura 8. Servicios con que cuenta la vivienda

Residuos que más desecha

Al preguntar a los vecinos acerca de los residuos que mayormente bota al tacho o recipiente de basura, mayoritariamente respondieron que arrojan Otros (cartones, metales, vidrio, etc.) con un 32 % mientras que un 47 % de los encuestados arrojan restos de comida (cáscaras, verduras, sobras, etc.).



Figura 9. Residuos que más se desecha en el hogar

Tipo de recipiente en que almacena sus residuos sólidos

Como se ve en el gráfico siguiente, la mayoría de los entrevistados (66 %) declaró que utiliza bolsas plásticas el 13 % costales y el 9 % tachos de plástico para el almacenamiento domiciliario de los residuos sólidos.

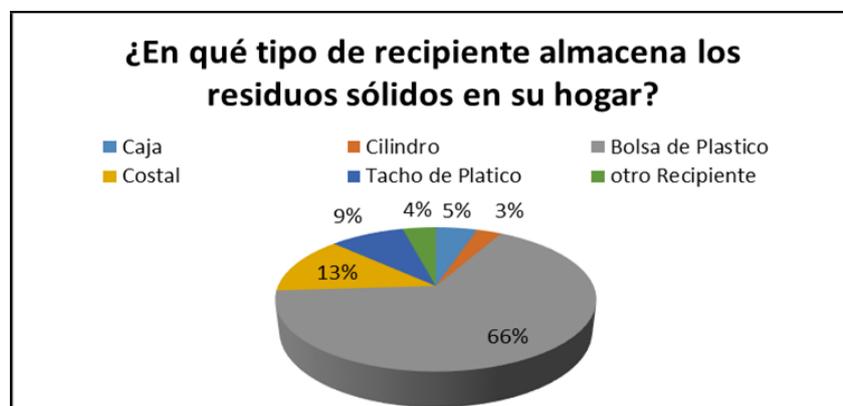


Figura 10. Tipo de recipiente que se almacenan los residuos en el hogar

Tiempo de almacenamiento óptimo

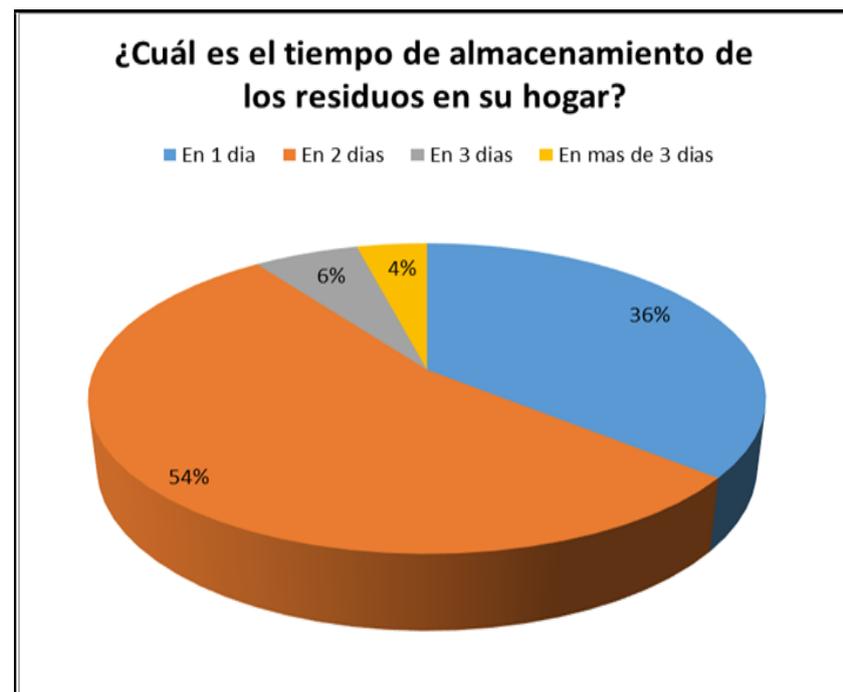


Figura 11. Tiempo de almacenamiento de los residuos en un hogar

Para conocer el tiempo de almacenamiento óptimo de los residuos sólidos en las viviendas, se preguntó a los entrevistados en cuánto tiempo se llena su tacho o bolsa de basura. El 54 % de los entrevistados aseveró que sus recipientes se llenan en 02 días, mientras que el 36 % afirmó que su recipiente de residuos sólidos se llena en 01 día; esta información nos es de utilidad para determinar las frecuencias de recolección.

Ubicación del recipiente de basura en la vivienda

Al consultarse a los entrevistados dónde mantiene el recipiente de residuos sólidos en su vivienda, el 41 % declaró mantenerlo en el patio, el 33 % en la cocina y el 21 % en un corral y el resto en otros como baño, pasadizo, etc. Esta información es importante, ya que permite conocer los hábitos de manejo de residuos sólidos en las viviendas, al saber si los residuos podrían estar en contacto con alimentos de consumo humano o con animales de corral que potencialmente serían consumidos por personas.

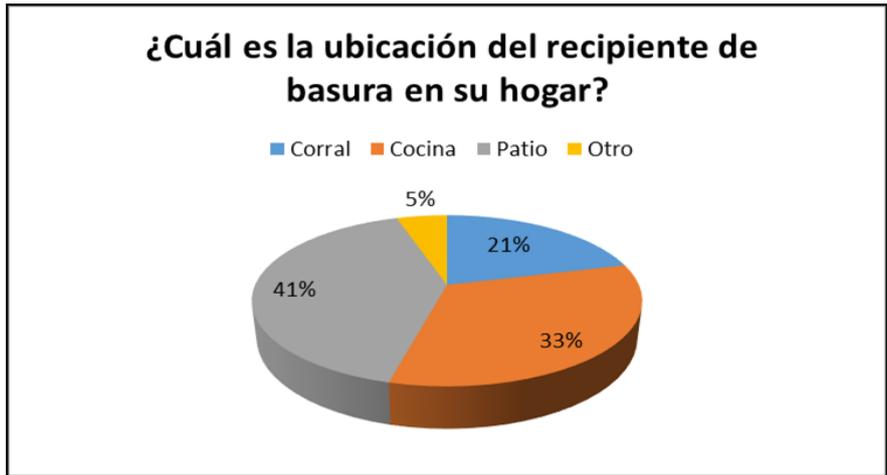


Figura 12. Ubicación del recipiente de residuos en un hogar

Mantiene tapado el tacho, bolsa o recipiente de residuos sólidos

Es importante, porque permite conocer el manejo de los residuos sólidos en su almacenamiento domiciliario, debido a que se mantienen condiciones de higiene mejores al mantener el recipiente de residuos sólidos cerrado o tapado; de este modo se evita el paso de moscas y roedores, que actúan como vectores en la misma vivienda. Ante esta pregunta, casi la totalidad de entrevistados, de los 3 sectores socioeconómicos afirmó mantener tapado el recipiente de almacenamiento de residuos sólidos.

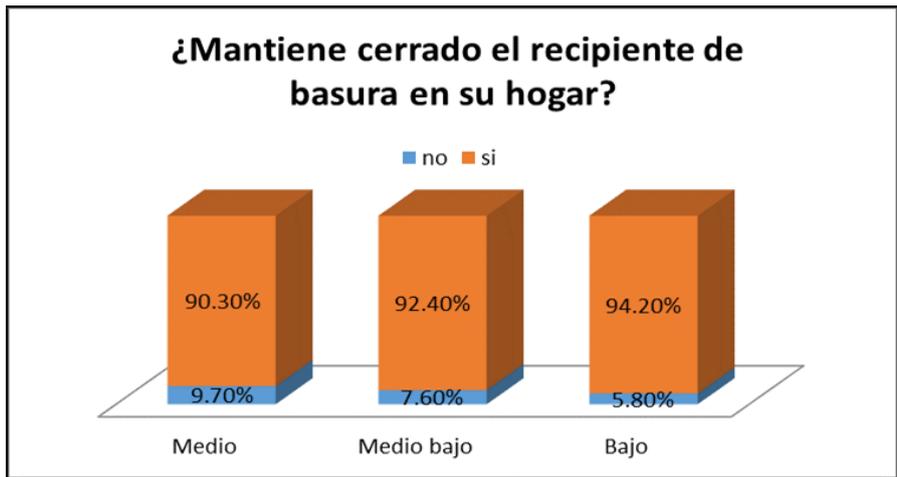


Figura 13. Mantenimiento del recipiente de residuos en el hogar

Frecuencia de recolección de residuos

Para conocer la frecuencia de recolección de residuos sólidos percibida, se preguntó a los entrevistados cada cuánto tiempo recogen los residuos sólidos de su vivienda; ante esto, el 28 % respondió que NO percibe un servicio de recolección esta situación es predominante en el sector C (estrato bajo del distrito de Villa El Salvador) de residuos sólidos, el 28 % afirmó que recibe un servicio de recolección con frecuencia diaria, el 21 % interdiaria y el 16 % dijo recibir el servicio de recolección muy pocas veces.



Figura 14. Tiempo de recojo de los residuos en una vivienda

Disposición de residuos sólidos en ausencia de servicio de recolección

Se preguntó a los entrevistados acerca de qué es lo que hacen con sus residuos cuando no pasa oportunamente el camión recolector; a lo que el 55 % de los entrevistados afirmó que lleva sus residuos al botadero más cercano, el 7 % afirmó que los bota en la calle, mientras que el 26 % afirmó Otro que significa el almacenamiento de los residuos en su vivienda hasta que pase el camión recolector. Los resultados a esta pregunta dan cuenta de la necesidad de la aplicación de un programa de sensibilización a la población para el manejo adecuado de los residuos sólidos; esto evidencia también que se requiere promover la fiscalización vecinal para el cuidado del ambiente.

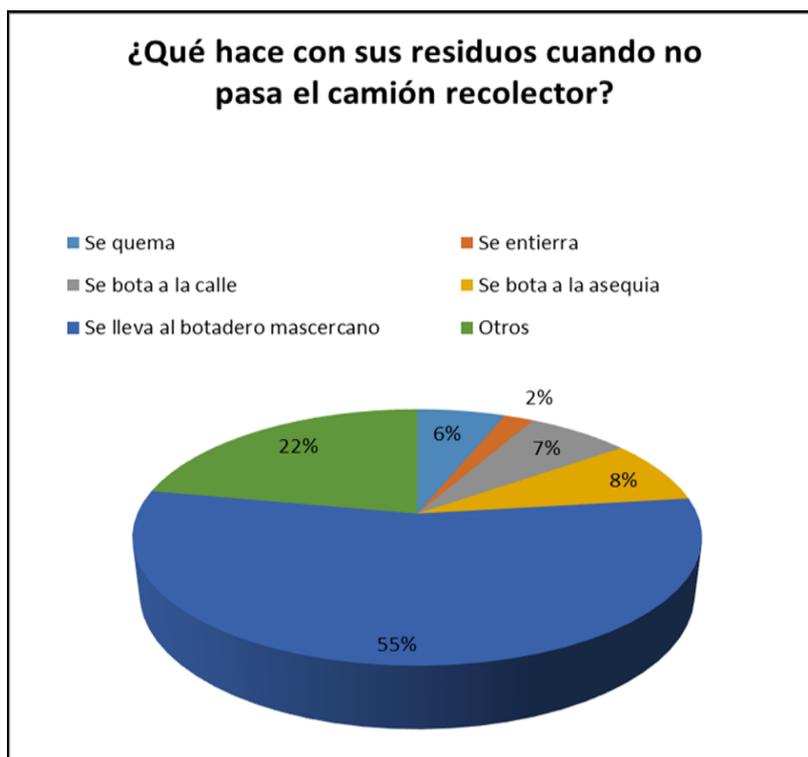


Figura 15. Mis residuos cuando no pasa el camión recolector

¿Por qué cree que existen acumulaciones de residuos sólidos en su barrio, vecindario o urbanización?

El nivel de sensibilización ambiental se ve reflejado en la importancia que se le da al entorno; para evidenciar esto, se consultó por qué creen que hay acumulaciones de residuos sólidos cerca a sus viviendas; a esto, el 61 % aseveró como causa de esto que no pasa el camión recolector por sus viviendas, en tanto que el 24 % de la población afirmó que se debe a la negligencia de la población, mientras que el 9 % dijo no haber percibido ese problema; esto nuevamente da cuenta de la necesidad de emprender un programa de sensibilización ambiental, enfocado en el manejo adecuado de los residuos sólidos a nivel domiciliario y en el entorno.

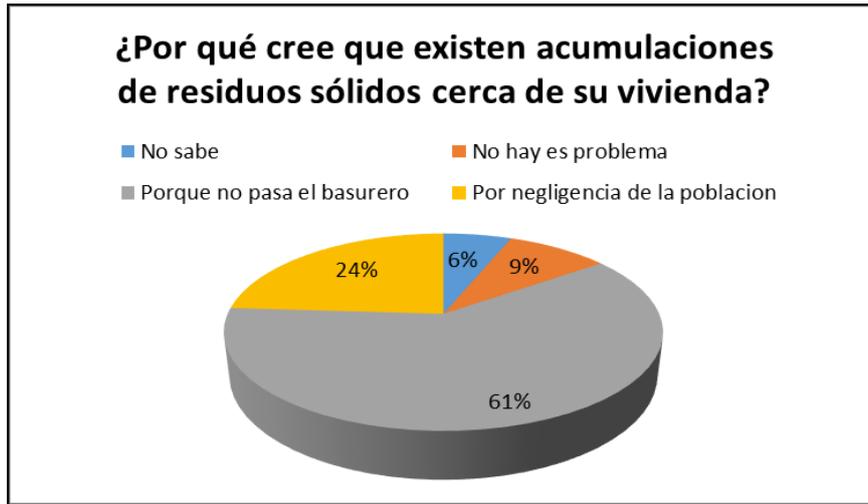


Figura 16. Existencia de acumulaciones de residuos cerca de una vivienda

Reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos

Al consultar a los entrevistados respecto a si reaprovechan los residuos sólidos orgánicos que generan en sus viviendas, el 71,5 % mencionó que sí lo hace, el 28,5 % mencionó que no lo hace y respecto al tipo de reaprovechamiento que les dan a los residuos sólidos orgánicos, la mayoría afirmó venderlo a los criadores de cerdos y una porción menor afirmó para animales menores en sus viviendas.

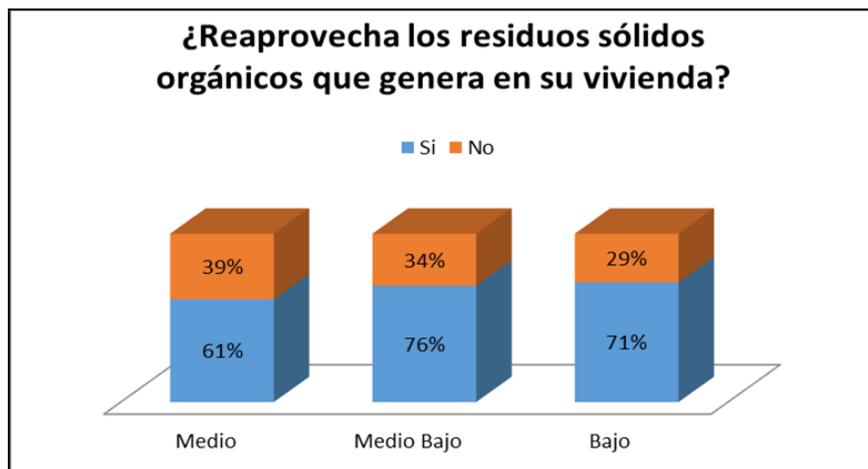


Figura 17. Reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos

Reaprovechamiento de botellas de plástico

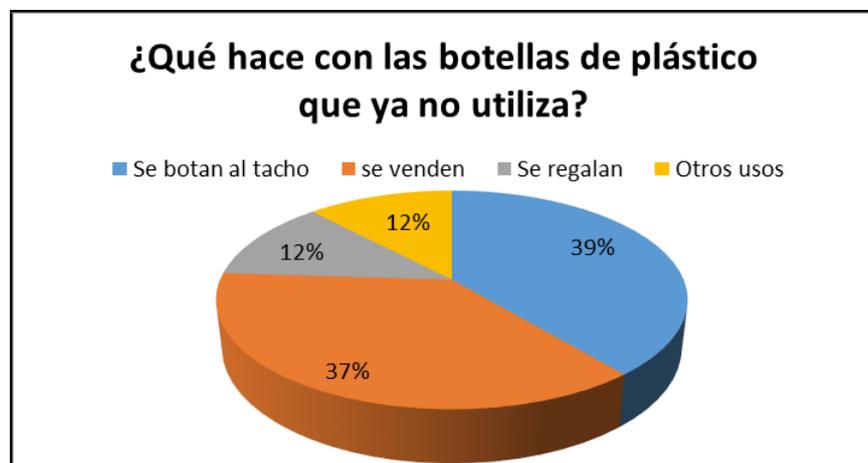


Figura 18. Las botellas de plástico que ya no utilizo

El reaprovechamiento de las botellas de plástico es un indicador importante de la percepción de generación de valor que tienen los residuos sólidos para las personas; sin embargo, al realizar la encuesta, el 39 % de los entrevistados declaró botar las botellas al tacho, mientras que un 12 % afirmó regalarlas y el 37 % mencionó que las vende y sólo un 12 % declaró que un miembro de la familia realiza alguna manualidad con estas.

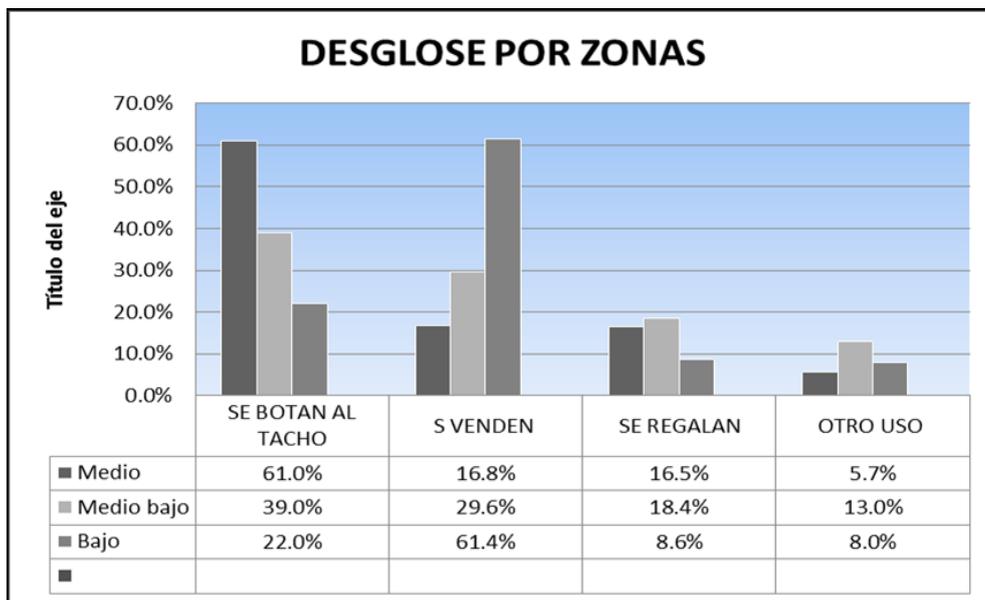


Figura 19. Desglose Por Zonas

En el gráfico se puede apreciar que en el Estrato Bajo (zona C) que el 61,4 % de la población entrevistada de esa zona vende las botellas de plástico, mientras que en el estrato medio (Zona B1) el 16,8 % de entrevistados de la misma botan las botellas al tacho al igual que un 29,6 % de los entrevistados del Estrato medio bajo (Zona B2). Esto nos muestra que en el Estrato Bajo se realiza una labor de reciclaje con las botellas de plástico debido al dinero que reciben a cambio de las mismas a través de los recicladores .

Reaprovechamiento de botellas de vidrio

Las respuestas respecto al reaprovechamiento de las botellas de vidrio se presentan en el gráfico siguiente: Como se puede apreciar el 42 % de los entrevistados venden las botellas obteniendo un beneficio económico mientras un 37 % botan al tacho directamente las botellas.

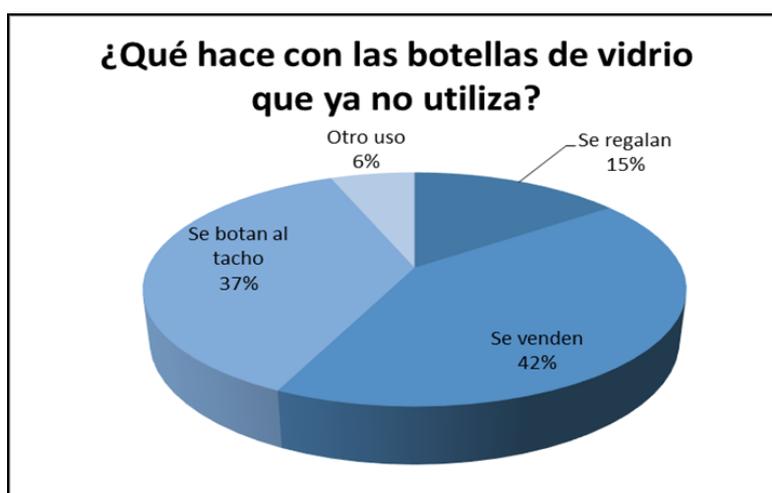


Figura 20. ¿Qué hace con las botellas de vidrio que ya no utiliza?

Reaprovechamiento de bolsas plásticas

Lo resaltante de la encuesta realizada es que el 61 % de los entrevistados afirmó reutilizar las bolsas plásticas para depositar residuos sólidos en ellas; sin embargo, el 22 % de los entrevistados afirmó botarlas al tacho o recipiente de residuos sin reutilizarlas.



Figura 21. ¿Qué hace con las bolsas plásticas que ya no utiliza?

Reaprovechamiento de latas

En cuanto al reaprovechamiento de latas, el 27 % de los entrevistados declaró reaprovecharlas de alguna manera (25 % vendiéndolas y 2 % regalándolas); en tanto que el 54 % declaró botarlas directamente al tacho de basura y no reaprovecharlas.



Figura 22. ¿Qué hace con las latas que ya no utiliza?

Reaprovechamiento de cartones y papeles

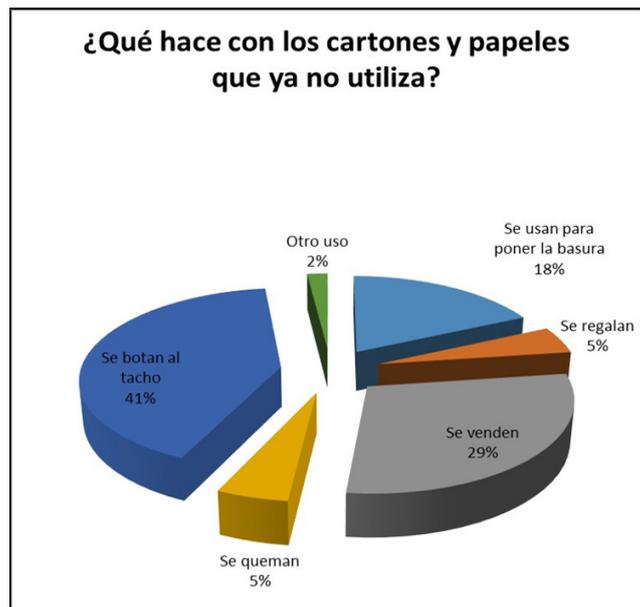


Figura 23. ¿Qué hace con los cartones y papeles que ya no utiliza?

Disponibilidad para el reciclaje

Se observó de la encuesta realizada que el 99 % de los entrevistados manifestó estar de acuerdo en separar sus residuos en casa para facilitar su reciclaje; esto nos da cuenta de la intención de participación en algún programa de reciclaje.



Figura 24. Separar sus residuos en casa para facilitar su reciclaje

Frecuencia deseada de recolección de residuos sólidos

La frecuencia deseada para la recolección de residuos sólidos nos da cuenta del nivel de concientización ambiental que poseen los vecinos del distrito, ya que el desear una frecuencia diaria no es síntoma de desear mantener condiciones sanitarias, sino más bien de no conocer los costos y recursos que demanda este servicio, en la encuesta realizada, el 19 % de los entrevistados declaró desear una frecuencia de recolección diaria, mientras que el 71 % declaró que es necesaria una recolección de residuos sólidos cada 02 días.

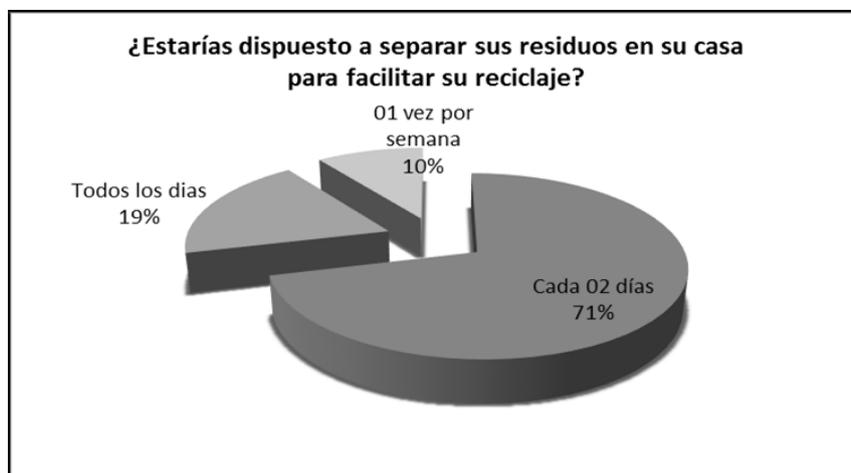


Figura 25. Frecuencia deseada de recolección de residuos sólidos

Satisfacción por los servicios de residuos sólidos recibidos

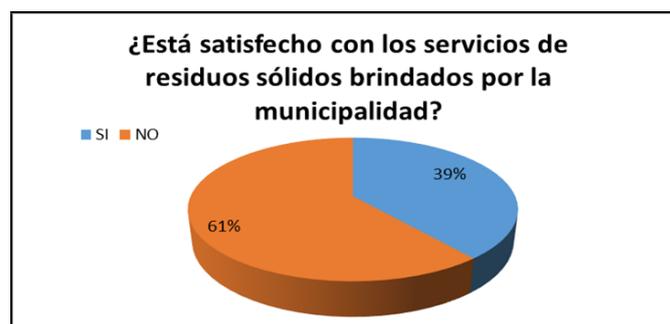


Figura 26. Satisfacción por los servicios de residuos sólidos recibidos

En cuanto a la pregunta ¿Está satisfecho con los servicios de residuos sólidos brindados por la municipalidad?, el 61 % de los entrevistados manifestaron no estar satisfechos con los servicios de residuos sólidos brindados por la municipalidad, mientras que un 39 % manifestó estar satisfecho.

Disponibilidad de pago por un servicio mejorado

Al realizar la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por un sistema completo y mejorado de limpieza pública (barrido, recolección y disposición final de residuos sólidos)?, el 93 % mencionó que no estaría dispuesto a pagar un monto adicional al que actualmente paga.

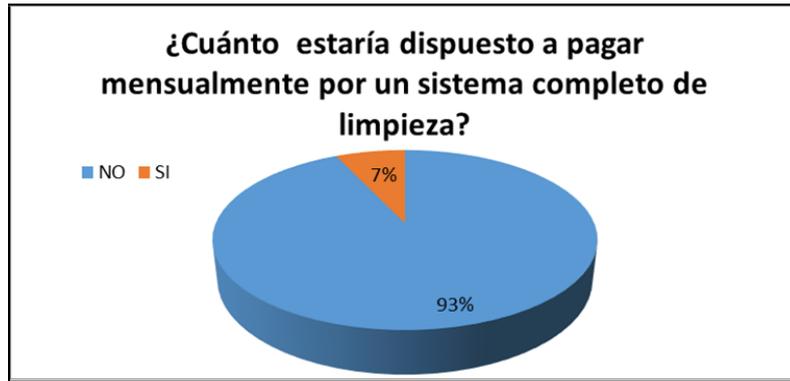


Figura 27. Disponibilidad de pago por un servicio mejorado

Servicio mejorado de recojo de Basura

Al realizar la pregunta sobre si estaría interesado en recibir un servicio de limpieza mejorado por parte de la municipalidad sin costo alguno el 100 % de los entrevistados confirmaron su interés en dicha propuesta.



Figura 28. Servicio mejorado de recojo de Basura

Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios

SECTOR B1 – ZONA MEDIA													
	Cod.	N° de hab.	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	26/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	29/03/2017	TOTAL	Prom.	
			DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7			
ESTRATO B1 ZONA MEDIA	B1-01	4	0	2.45	4.9	2.25	2.75	2.95	1.85	3.15	20.3	2.900	0.0
	B1-02	3	0	2.25	3.1	2.45	3.5	4.75	3.15	2.75	21.95	3.136	1.0
	B1-03	7	0	2.7	3.25	2.55	6.1	4.55	3.25	3.25	25.65	3.664	0.0
	B1-04	5	0	3.3	2.95	3.25	1.55	4.85	5.3	2.95	24.15	3.450	0.0
	B1-05	4	0	1.75	2.55	0.35	0.7	3.5	1.95	0.95	11.75	1.679	0.0
	B1-06	6	0	2.95	6.15	4.25	2.65	6.15	4.85	3.7	30.7	4.386	0.0
	B1-07	3	0	1.7	0.95	5.25	4.95	3.35	3.1	2.65	21.95	3.136	1.0
	B1-08	3	0	2.9	2.4	4.35	2.55	3	2.75	2.45	20.4	2.914	0.0
	B1-09	4	0	2.65	2.25	5.05	2.25	3.55	2.25	1.95	19.95	2.850	0.0
	B1-10	5	0	1.55	1.85	4.15	4.65	2.8	2.45	3.2	20.65	2.950	0.0
	B1-11	2	0	2.1	2.2	3.15	2.55	2.75	3.05	2.2	18	2.571	1.0
	B1-12	4	0	0.9	2.1	1.75	2.15	1.25	1.75	3.2	13.1	1.871	0.0
	B1-13	5	0	1.65	2.1	3.2	1.25	3.1	2.35	1.95	15.6	2.229	0.0
	B1-14	5	0	2.5	3.15	2.85	3.15	3.9	2.65	3.2	21.4	3.057	0.0
	B1-15	3	0	3.15	2.9	4.95	3.15	1.9	2.45	1.9	20.4	2.914	0.0
	B1-16	5	0	1.85	3.15	2.65	2.55	4.45	2.25	3.2	20.1	2.871	0.0
	B1-17	3	0	2.1	1.55	4.25	5.35	2.85	3.95	2.4	22.45	3.207	1.0
												12.1	
												GPC/Total B1	0.0

Figura 29. Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Villa El Salvador 2017

SECTOR B2 - ZONA MEDIA BAJA												
Cod.	N° de hab.	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	26/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	29/03/2017	TOTAL	Prom.	GPC Kg/hab/día
		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7			
B2-01	12	0	5.3	4.15	3.25	4.45	5.3	3.85	3.5	29.8	4.257	0.355
B2-02	6	0	2.4	3.25	2.25	1.85	2.55	2.65	3.6	18.55	2.650	0.442
B2-03	2	0	2.25	2.2	2	3.05	1.2	2.55	2.45	15.7	2.243	1.121
B2-04	6	0	3.15	2.75	2.65	2.15	1.55	1.15	2.4	15.8	2.257	0.376
B2-05	3	0	3.25	1.95	5	3.2	1.45	2.55	2.65	20.05	2.864	0.955
B2-06	4	0	4.35	2.85	4.2	2.7	5.2	3.3	2.7	25.3	3.614	0.904
B2-07	8	0	3	2.95	2.55	3.15	2.45	3.15	2.65	19.9	2.843	0.355
B2-08	6	0	3.65	2.45	3.45	2.15	2.85	1.85	1.6	18	2.571	0.429
B2-09	4	0	2.95	1.95	2.25	1.9	1.65	2.25	1.55	14.5	2.071	0.518
B2-10	5	0	1.55	3	1.3	1.85	1.25	2.1	2.45	13.5	1.929	0.386
B2-11	5	0	2.6	2.65	4.25	2.1	0.45	1.8	3.85	17.7	2.529	0.506
B2-12	3	0	3.55	4.2	3.2	2.85	5.1	2.2	1.3	22.4	3.200	1.067
B2-13	8	0	0.65	2.75	6.5	3.25	1.35	4.5	4	23	3.286	0.411
B2-14	6	0	3.2	2.65	1.6	2.45	4.55	2.1	2.85	19.4	2.771	0.462
B2-15	2	0	2.5	2.2	1.75	2.05	1.45	2.15	2.65	14.75	2.107	1.054
B2-16	7	0	4.25	3.15	5.4	1.95	2.4	2.65	1.65	21.45	3.064	0.438
B2-17	4	0	1.45	2.4	2.55	1.3	0.85	2.1	3	13.65	1.950	0.488
B2-18	8	0	4.7	3.45	1.8	2.45	0.85	4.05	1.6	18.9	2.700	0.338
B2-19	3	0	2.25	1.7	1.55	0.65	2.1	2.75	1.75	12.75	1.821	0.607
B2-20	4	0	2.95	2.25	1.55	0.65	1.3	4.5	1.75	14.95	2.136	0.534
B2-21	3	0	2.35	1.7	3.45	3.15	1.8	1.1	5.4	18.95	2.707	0.902
B2-22	3	0	1.85	1.15	1.3	3.5	1.15	3.2	1.45	13.6	1.943	0.648
B2-23	3	0	3.15	1.9	1.35	3.4	4.15	1.6	4	19.55	2.793	0.931
B2-24	5	0	2.45	2.55	2.45	0.45	0.8	2.9	1.15	12.75	1.821	0.364
												14.588
											GPC/Total B2	0.608

Figura 30. Sector B2 - Zona Media Baja - residuos sólidos domiciliarios del distrito de Villa El Salvador 2017

SECTOR C - ZONA BAJA												
Cod.	N° de hab.	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	26/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	29/03/2017	TOTAL	Prom.	GPC (Kg/hab/día)
		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7			
C-01	5	0	2.35	2.17	2.1	1.65	2.75	2.9	2.65	16.57	2.367	0.473
C-02	3	0	2.15	2.6	1.25	1.05	2.45	2.1	2.55	14.15	2.021	0.674
C-03	8	0	1.65	3.25	4.55	2.45	2.65	2.45	2.75	19.75	2.821	0.353
C-04	4	0	1.35	1.35	2.4	1.35	2.55	2.1	2.9	14	2.000	0.500
C-05	5	0	2.4	4.2	2.2	1.85	1.15	2.65	3.15	17.6	2.514	0.503
C-06	3	0	1.35	2.65	3.7	2.85	0.9	1.75	1.5	14.7	2.100	0.700
C-07	7	0	2.25	5.15	3.95	4.15	4.05	1.9	4.15	25.6	3.657	0.522
C-08	7	0	2.55	3.25	3.55	2.15	2.15	3.45	2.85	19.95	2.850	0.407
C-09	8	0	2.15	3.85	3.1	2.5	1.5	1.7	2.4	17.2	2.457	0.307
C-10	5	0	1.65	0.95	2.15	1.55	3.9	3.1	3.15	16.45	2.350	0.470
C-11	8	0	2.95	5.5	2.7	0.75	2.55	3.05	2.7	20.2	2.886	0.361
C-12	3	0	1.1	4.65	4.7	5.45	5.45	2.25	1.5	25.1	3.586	1.195
C-13	6	0	2.9	6.35	4.55	2.25	2.55	1.65	2.15	22.4	3.200	0.533
C-14	4	0	1.1	4.2	4.75	2.75	3.3	1.9	2.3	20.3	2.900	0.725
C-15	8	0	2.7	3.25	4.75	3.55	2.45	1.95	2.25	20.9	2.986	0.373
C-16	2	0	1.7	1.4	3.6	4.35	2.45	3.1	1.6	18.2	2.600	1.300
C-17	6	0	1.1	1.2	1.9	2.45	3.95	3.55	3.15	17.3	2.471	0.412
C-18	4	0	1.25	2.85	4.2	2.25	1.55	3.55	2.55	18.2	2.600	0.650
C-19	6	0	1.75	0.95	2.75	4.05	6.85	1.25	3.3	20.9	2.986	0.498
C-20	5	0	0.95	5.2	4	2.35	4.5	2.35	2.35	21.7	3.100	0.620
C-21	4	0	3.35	0.85	6.7	2.75	3.95	2.2	1.65	21.45	3.064	0.766
C-22	5	0	1.35	2.35	1.95	0.75	5.15	3.7	1.5	16.75	2.393	0.479
C-23	5	0	1.1	1.3	2.55	3.25	2.35	2.45	1.05	14.05	2.007	0.401
C-24	2	0	1.25	1.95	2.15	2.45	1.55	3.05	1.05	13.45	1.921	0.961
C-25	5	0	0.85	1.55	0.85	1.55	2.15	1.55	3.45	11.95	1.707	0.341
C-26	4	0	1.1	2.05	2.35	2.45	5.9	1.05	2.25	17.15	2.450	0.613
C-27	5	0	1.5	1.6	0.95	2.75	3.25	2.25	1.95	14.25	2.036	0.407
C-28	3	0	1.15	2.1	1.65	2.65	2.45	2.35	1.75	14.1	2.014	0.671
C-29	4	0	3.55	3.05	2.2	2.1	1.55	1.65	1.45	15.55	2.221	0.555
												16.771
											GPC/Total C	0.578

Figura 31. Sector C - Zona Baja - residuos sólidos domiciliarios del distrito de Villa El Salvador 2017

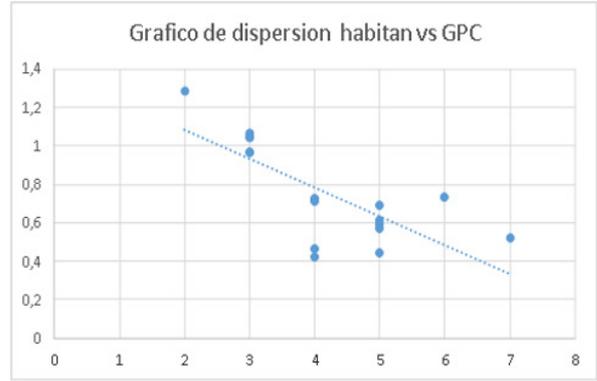
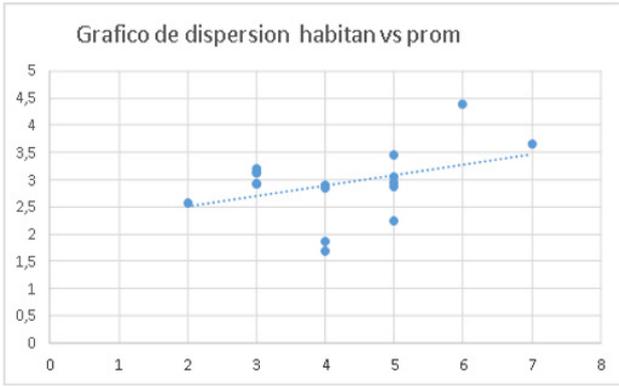


Figura 32. Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Villa El Salvador 2017 Sector B1 - Zona Media

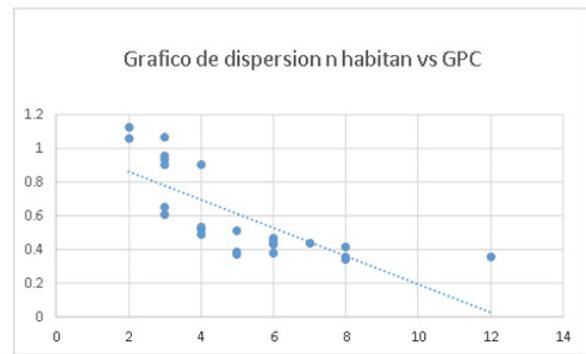
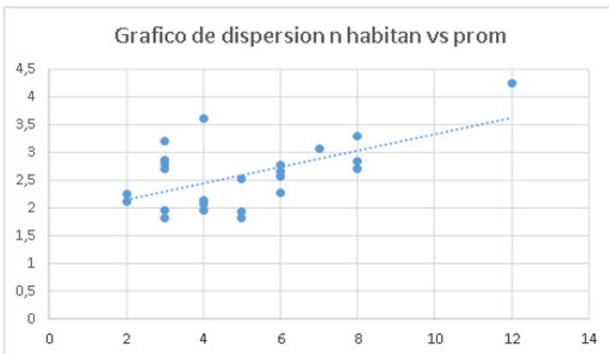


Figura 33. Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Villa El Salvador 2017 Sector B2 - Zona Media Baja

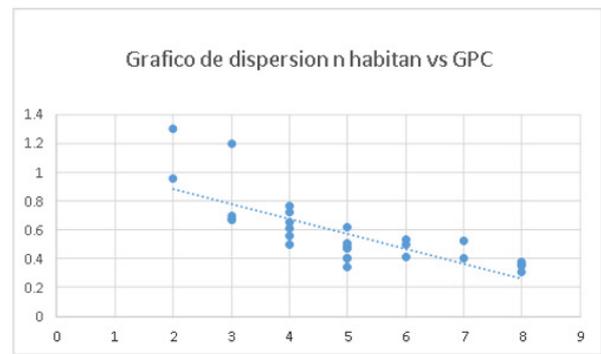
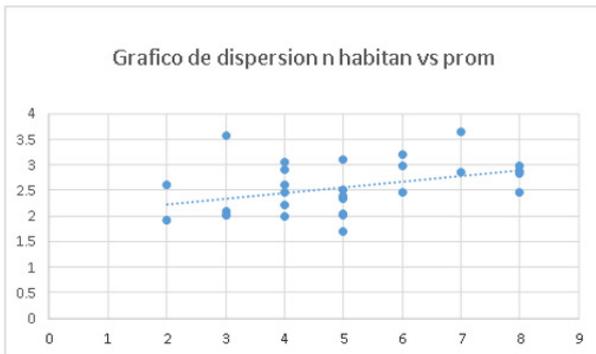


Figura 34. Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Villa El Salvador 2017 Sector C - Zona Baja

Generación per cápita de los estratos socio económicos

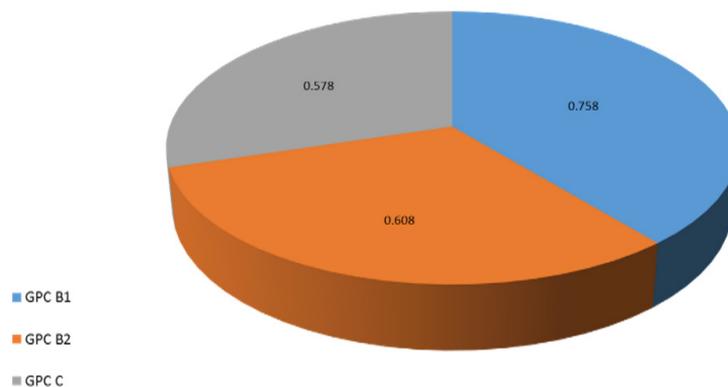


Figura 35. Generación per cápita por estratos socio económicos

Proyección de la generación total de residuos sólidos domiciliarios

Como se observa, se obtiene una GPC ponderada de 0,632 Kg/hab /día; para fines de proyecciones, se considerará que cada habitante en el distrito, genera 632 gramos de residuos sólidos por día.

Estrato Socio-Económico	GPC (Kg./Hab./Día)	Viviendas	GPC Ponderada
ZONA B1	0,758	21 891	0,632
ZONA B2	0,608	31 589	
ZONA C	0,578	35 328	

Densidad de residuos domiciliarios

Las diversas densidades que se midieron en los 7 días de trabajo de campo para cada uno de los estratos sociales definidos.

Determinación de la densidad zona B-1

01 09		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
B1	MEDIO	22.15	35.45	31.15	22	30.39	28.45	19.45
<u>hsc</u>		0.45	0.26	0.385	0.295	0.328	0.345	0.332
<u>hcomp</u>		0.48	0.35	0.44	0.352	0.363	0.372	0.362
volumen	v	0.107	0.156	0.124	0.147	0.138	0.134	0.137
<u>volumen comp</u>	<u>v comp</u>	0.100	0.133	0.110	0.132	0.129	0.127	0.130
DENSIDAD		206.673	330.770	251.696	149.939	219.731	212.365	141.676
DENSIDAD COM		222.571	267.161	283.889	166.438	234.900	223.878	150.043

10 18		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
B1	MEDIO	12.55	15.7	26.2	18.75	22.7	22.35	20.45
<u>hsc</u>		0.45	0.346	0.356	0.295	0.328	0.345	0.332
<u>hcomp</u>		0.52	0.413	0.425	0.324	0.343	0.367	0.358
volumen	v	0.107	0.134	0.131	0.147	0.138	0.134	0.137
<u>volumen comp</u>	<u>v comp</u>	0.089	0.117	0.114	0.139	0.134	0.128	0.131
DENSIDAD		117.099	146.491	199.755	127.789	164.129	166.831	148.960
DENSIDAD COM		140.519	134.630	230.728	134.576	168.801	174.128	156.525

19-27		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
B1	MEDIO	20.45	31.6	38.95	34.6	35.2	27.15	21.25
<u>hsc</u>		0.45	0.26	0.162	0.295	0.328	0.345	0.468
<u>hcomp</u>		0.52	0.295	0.195	0.324	0.343	0.367	0.556
volumen	v	0.107	0.156	0.181	0.147	0.138	0.134	0.103
<u>volumen comp</u>	<u>v comp</u>	0.089	0.089	0.147	0.139	0.134	0.128	0.080
DENSIDAD		190.811	294.847	215.592	235.813	254.509	202.661	207.153
DENSIDAD COM		228.973	353.817	265.460	248.338	261.753	211.525	265.209

514.583

171.528

592.063

197.354

Figura 36. Densidad Completa en la zona B-1

Determinación de la densidad Zona B-2

1- 13.		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
B2	MEDIO	30.1	31.7	38	28.4	23.85	27.75	32.4
hsc		0.35	0.298	0.264	0.198	0.575	0.493	0.296
hcomp		0.513	0.305	0.273	0.219	0.612	0.518	0.324
volumen	v	0.107	0.156	0.181	0.147	0.138	0.134	0.103
volumen comp.	v comp.	0.089	0.147	0.172	0.139	0.134	0.128	0.080
DENSIDAD		280.851	203.652	210.334	193.557	172.444	207.140	315.848
DENSIDAD COM		337.022	216.048	220.617	203.838	177.352	216.199	404.366

14-26		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
B2	MEDIO	26.9	22.9	36.75	26.5	25.65	32.65	33.1
hsc		0.51	0.64	0.382	0.498	0.519	0.479	0.468
hcomp		0.613	0.732	0.457	0.537	0.591	0.501	0.497
volumen	v	0.107	0.156	0.181	0.147	0.138	0.134	0.103
volumen comp.	v comp.	0.089	0.147	0.172	0.139	0.134	0.128	0.080
DENSIDAD		250.993	147.118	203.415	180.608	185.459	243.716	322.672
DENSIDAD COM		301.192	156.073	213.360	190.201	190.738	254.375	413.102

27-39		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
B2	MEDIO	29.95	32.4	38.8	28.3	33.25	36.7	31.4
hsc		0.42	0.483	0.254	0.687	0.364	0.289	0.469
hcomp		0.492	0.509	0.296	0.703	0.412	0.309	0.497
volumen	v	0.107	0.156	0.181	0.147	0.138	0.134	0.103
volumen comp.	v comp.	0.089	0.147	0.172	0.139	0.134	0.128	0.080
DENSIDAD		279.452	208.149	214.762	192.876	240.410	273.947	306.100
DENSIDAD COM		335.342	220.819	225.262	203.120	247.252	285.929	391.886

811.297

270.432

973.556

324.519

Figura 37. Densidad Completa en la zona B-2

Determinación de la densidad Zona C

1.-16		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
C	MEDIO	27.25	49.2	61.15	41.25	51.85	49.6	33.55
hsc		0.45	0.192	0.123	0.298	0.173	0.207	0.325
hcomp		0.501	0.219	0.167	0.338	0.206	0.268	0.392
volumen	v	0.107	0.156	0.181	0.147	0.138	0.134	0.103
volumen comp.	v comp.	0.089	0.147	0.172	0.139	0.134	0.128	0.080
DENSIDAD		254.259	316.078	338.472	281.135	374.894	370.239	327.059
DENSIDAD COM		305.111	335.318	355.019	296.067	385.565	386.432	418.719

17.-32		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
C	MEDIO	36.2	32.85	39.95	34.25	54.45	32.55	32.9
<u>hsc</u>		0.421	0.395	0.276	0.452	0.205	0.464	0.468
<u>hcomp</u>		0.535	0.408	0.298	0.512	0.268	0.507	0.501
volumen	v	0.107	0.156	0.181	0.147	0.138	0.134	0.103
<u>volumen comp</u>	<u>v comp</u>	0.089	0.147	0.172	0.139	0.134	0.128	0.080
DENSIDAD		337.768	211.040	221.128	233.428	393.693	242.969	320.722
DENSIDAD COM		405.322	223.886	231.938	245.826	404.899	253.596	410.606

592.027

197.342

710.433

236.811

Figura 38. Densidad Completa en la zona C

Densidad total por estrato socio económico

Densidad Suelta Promedio (Kg/M3)	197.342
Densidad Compactada Promedio (Kg/ M3)	236.811
Grado de Compactación de Residuos Sólidos	1.2000030

Figura 39. Densidad total por estrato socio económico

Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

Tipo de residuos sólidos	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria									Composición porcentual %
	Domingo 22/03/2017	Lunes 23/03/2017	Martes 24/03/2017	Miércoles 25/03/2017	Jueves 26/03/2017	Viernes 27/03/2017	Sábado 28/03/2017	Domingo 29/03/2017	Total	
	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Kg	
1. Restos de comida (1) excepto huesos	0	65.5	73.8	91.4	69.9	70.6	68.5	68.2	507.9	29.88
2. Huesos	0	4.6	5.5	7.2	5.6	5.2	5.7	4.9	38.7	2.28
3. Restos de jardín (2)	0	2.9	6.4	14.3	3.6	13.2	8.7	3.6	52.7	3.10
4. Restos de servicios higiénicos (3)	0	17.6	20.4	19.4	16.6	17.9	21.2	16.2	129.3	7.61
5. Papel blanco tipo bond	0	3.9	4.7	6.1	5.1	4.9	5.6	4.7	35	2.06
6. Papel periódico	0	13.4	15.2	14.2	12.8	13.3	16.7	15.3	100.9	5.94
7. Papel de envoltura	0	1.8	3.7	5.2	3.9	2.9	3.6	2.2	23.3	1.37
8. Cartón	0	6.9	10.3	13.2	7.9	12.3	10.3	7.7	68.6	4.04
9. Botellas plásticas transparentes	0	7.8	9.7	10.2	7.8	10.5	8.5	8.5	63	3.71
10. Envases plásticos	0	4.8	6.5	7.2	5.8	6.5	5.4	5.8	42	2.47
11. Bolsas plásticas	0	2.8	4.2	4.8	3.9	4.6	3.5	3.7	27.5	1.62
12. Plásticos en general	0	4.1	4.95	5.6	4.8	5.55	4.3	4.8	34.1	2.01
13. Tecnopor y similares	0	2.3	4.1	4.6	3.2	3.3	2.8	2.2	22.5	1.32
14. Jebe y artículos de jebe.	0	2.1	4.8	6.3	3.7	5.6	5.8	4.3	32.6	1.92
15. Botellas y envases de vidrio	0	3.8	6.8	10.3	7.6	10.2	8.3	5.7	52.7	3.10
16. Tetrapack	0	3.7	3.3	3.8	3.3	4.6	3.2	4.2	26.1	1.54
17. Vidrio en general	0	4.8	8.2	9.8	6.6	9.2	7.7	7.2	53.5	3.15
18. Latas y tapas de lata	0	2.8	3.7	3.6	2.3	3.4	3.9	1.3	21	1.24
19. Metales	0	3.4	4.6	8.2	2.5	8.4	6.4	2.3	35.8	2.11
20. Pilas	0	0.9	1.1	0.8	0.9	0.7	1.2	0.8	6.4	0.38
21. Madera y aserrín	0	2.4	2.4	7.3	3.4	4.1	5.1	2.5	27.2	1.60
22. Cuero	0	1.95	3.55	4.65	2.9	3.9	3.6	0.95	21.5	1.26
23. Telas, textiles	0	2.4	3.2	3.7	3.5	3.7	2.25	2.25	21	1.24
24. Cobre	0	0.7	0	1.3	1	1.3	2.3	0.9	7.5	0.44
25. Mixto	0	5.8	4.4	4.2	4.9	5.3	7.6	7.6	39.8	2.34
24. Material inerte	0	2.75	3.7	4.25	3.45	8.3	6.9	5.7	35.05	2.06
25. Otros:	0	20.8	27.2	28.4	23.5	27.4	22.5	24.6	174.4	10.26
Total B1,B2 y C	0	196.7	246.4	300	220.45	266.85	251.55	218.1	1700.05	100.00

Figura 40. Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria

- (1): restos de alimentos, de preparación de alimentos, alimentos pasados, cascaras y tallos de alimentos etc.
- (2): ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
- (3): los papeles higiénicos, papeles absorbentes de higiene, pañales y toallas higiénicas.

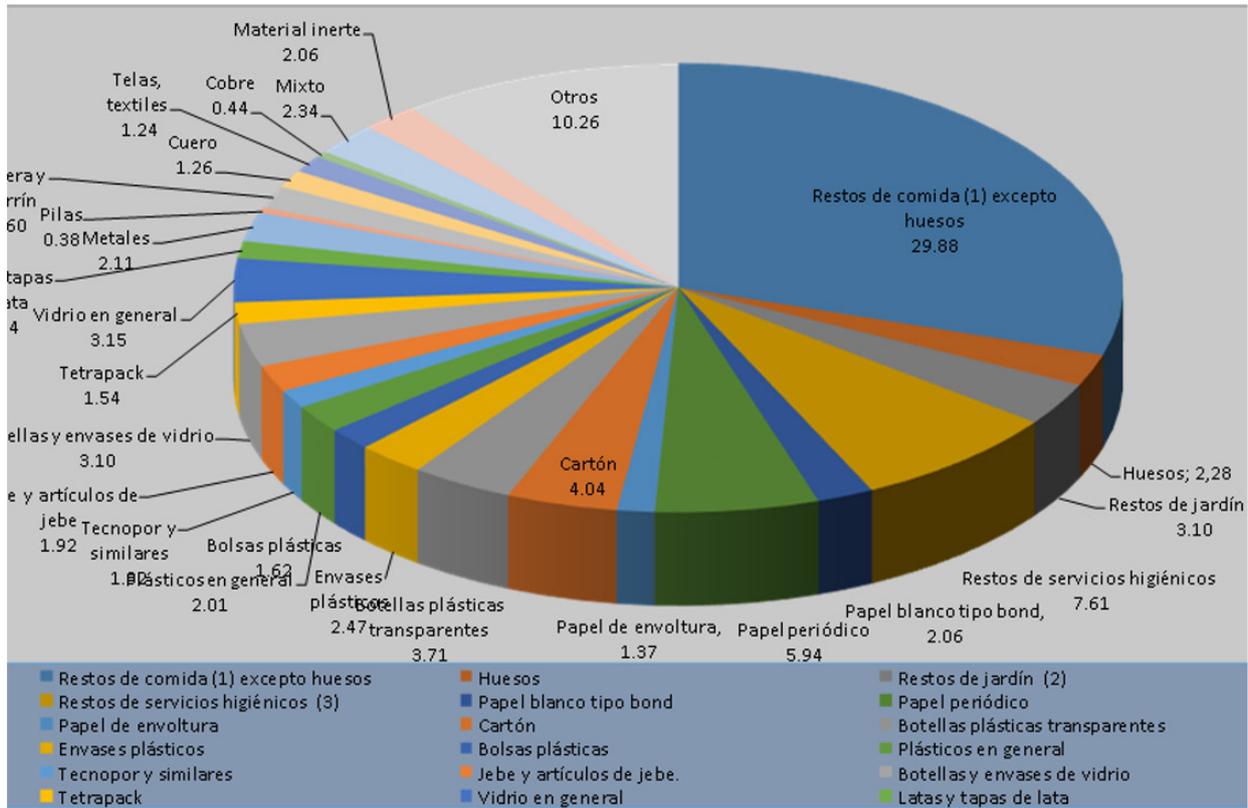


Figura 41. Tipos de residuos domiciliarios ECRS

Análisis de humedad de los residuos sólidos domiciliarios

Las muestras analizadas en la Universidad Nacional Agraria La Molina determinaron los siguientes resultados:

Ítems	Cod. Muestra	Humedad %	Humedad Promedio Total
01	B1	77.19	75.91
02	B2	71.98	
03	C	78.57	

Figura 42. Análisis de la Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

La humedad promedio de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Villa El Salvador es 75,91 % analizados de 03 muestras de diferentes estratos socio económico.

Determinación de las muestras de generación no domiciliaria

De esta manera se tiene un total de 16 880 establecimientos, de los cuales en su mayoría corresponden a un uso comercial. De acuerdo con esta composición, se aplicó la siguiente fórmula estadística para determinar el número de muestras:

Fórmula para determinar el número de muestras de residuos sólidos no domiciliarios

Para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

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

Donde:

n = muestra de los predios

N = total de predios

Z = nivel de confianza 95 % = 1,96

σ = desviación estándar

E = error permisible

$$n = \frac{3.84 \times 16,880.00 \times 0.06}{16,880.00 \times 0.003721 + 3.84 \times 0.06} = \frac{4262.50}{66.295292} = 64$$

Se obtiene 64 Predios de negocio.

Se considera adicionar una muestra de contingencia de 5 Predios siendo la muestra

Total equivalente a 69 Predios de Negocio. Nota: La muestra de contingencia puede variar de 5 % a 10 %.

Fuentes de generación de residuos sólidos por usos

Las fuentes de generación se han clasificado de acuerdo a la composición de los residuos y las cantidades generadas en cada fuente; así, se ha elaborado la siguiente distinción:

Tabla 5. Fuentes de generación de residuos sólidos por usos	
Comercio	14 448
Mercado	56
Industria	1503
Establecimientos de Salud	52
Entidad de Servicio Publico	330
Centro Educativo	145
Centro Recreacional	119
Gobierno Local	40
Templo ,Convento o Monasterio	73
Asistencia Gratuita	2
Club de Madres y comedores	3
Taller de Producción	185
Total	16 880

Fuente: Municipalidad de villa el Salvador. Predios/Uso. Área Rentas 2016

Determinación de muestras de residuos sólidos no domiciliarios de generación común

Como se ha explicado, los establecimientos de residuos Sólidos No domiciliarios de generación común Comprende a los giros mostrados en la siguiente tabla.

La determinación del tamaño de muestra para estos giros en común, se realizó por un muestreo estratificado con afijación proporcional; esto quiere decir, se determinará una muestra y a partir de las proporciones que represente cada giro, se asignarán las muestras territorialmente en la misma proporción, por lo que se considerará el total de establecimientos de los giros de generación común. Para esto se asume que la cantidad de establecimientos en el distrito es tan grande que una muestra relativamente pequeña es representativa del total, la fórmula utilizada fue la siguiente:

Tabla 6. Muestras totales de rubros no domiciliarios			
Rubros no domiciliarios	Número de predios	Porcentaje de predios	Número de muestra ajustada
Comercio	14 448	81	38
Mercado	55	0,3	6
Industria	1503	9	4
Establecimientos de salud	52	0,3	5
Entidad de Servicio Publico	330	0,3	2
Centro Educativo	145	1,8	5

Centro Recreacional de Playa	119	0,4	2
Gobierno Local	40	0,3	1
Templo, Convento y Monasterio	73	0,5	2
Asistencia Gratuita	2	0,1	1
Club de madres y Comedores	3	0,1	0
Taller de Producción	185	0,7	2
Total	16 880	100	69

Fuente: Municipalidad de Villa El Salvador. Predios por uso 2016 en el rubro salud, educación y mercados. Las muestras son mayores por temas de análisis

Determinación de muestras de establecimientos comerciales

Las muestras de comercios se han distinguido de acuerdo a su composición y nivel de generación, así los establecimientos comerciales que son bodegas, locutorios, cabinas de internet o librerías no presentarán la misma generación de residuos sólidos que la de un restaurante o más aun la de un hotel o una farmacia; en cuanto a estas dos últimas fuentes de generación, se han estudiado por separado sin realizar un análisis de la composición, ya que en muchos de los casos, las farmacias realizan también aplicación de medicamentos con jeringas y no llevan a cabo una segregación de los residuos que haga seguro manejarlos; en cuanto a los hoteles, hostales u hospedajes, tampoco se han segregado para conocer su composición, ya que en la mayoría de los casos presentan residuos biocontaminados.

Determinación de muestras de mercados

En el caso de los mercados, se tomará como unidad generadora a los diversos mercados seleccionados por tamaños proporcionales, esto asegurará la representatividad de la muestra que se tome, siempre que los mercados que se consideren posean características similares a la mayoría de los existentes en una ciudad.

Como se verá más adelante, en este estudio se muestrearon en total 5 mercados de la ciudad.

A modo ilustrativo, se presenta la cantidad de mercados sugerida para la realización de muestreos para los ECRS.

Determinación de muestras de instituciones educativas

En el caso de instituciones educativas, se ha considerado a los alumnos como agentes generadores, por lo que se han calculado las variables básicas para la determinación de las muestras, tomando como base, los datos de generación de residuos sólidos en instituciones educativas de otras ciudades. Se ha debido considerar valores de diferentes ciudades ya que por lo general se toman pocas muestras de instituciones educativas y esto no permitía trabajar con una sola ciudad como modelo.

Al evaluar la fórmula notamos que el valor que siempre se obtendrá es de 06 muestras, se entiende el criterio con el que se seleccionen las muestras será importante, ya que la cantidad de alumnos en estas no siempre es similar, por lo que existen instituciones educativas que presentan gran cantidad de alumnado (más de 1000) como aquellas en donde el alumnado es escaso (menos de 300); por lo que se podrán tomar muestras inferiores en el caso que las instituciones educativas garanticen representatividad.

Determinación de muestras de centros de salud

Al igual que las instituciones públicas, los establecimientos de salud en una ciudad no superan las 30 unidades (a excepción de consultorios particulares dentales, de atención menor, etc. cuya generación de residuos sólidos es posible omitir dada su proporción en comparación a los hospitales); por lo que se tomó una muestra intencionada a juicio del equipo técnico que realizó el estudio de caracterización de residuos sólidos.

Los residuos sólidos que se caracterizaron de esta fuente de generación correspondieron a los residuos de los servicios administrativos y otros clasificados como no peligrosos; para esto se llevó a cabo una serie de entrevistas con el personal responsable y se revisó la información reportada a la Dirección General de Salud Ambiental a través del área de saneamiento respectiva del Hospital Vitarte; la información reportada fue contrastada con visitas en el lugar de almacenamiento de residuos sólidos de los centros de salud mencionados. En el caso de los establecimientos de salud, la generación de residuos sólidos será relacionada con la cantidad de atenciones promedio que se realizan en un día.

Levantamiento de información de gabinete

Se ha recurrido a información oficial, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), por la misma municipalidad de Villa el Salvador y a entrevistas realizadas a los funcionarios y técnicos de la Municipalidad; para tener mayor oportunidad de esta información, se coordinó de manera anticipada con las

áreas responsables, de modo que se procesó la información requerida y fue proporcionada durante la ejecución del estudio de caracterización.

La información que se solicitó para la elaboración del informe del ECRS fue la siguiente:

- Plan de desarrollo Concertado.
- Priorización de Proyectos para los años 2014 y 2015 resultado del proceso.
- Plan de Desarrollo Urbano.
- Registro de establecimientos comerciales por giro.
- Registro de organizaciones de base con énfasis en temas medio ambientales.
- Plan de rutas y frecuencias de recolección de residuos sólidos.
- Inventario de puntos críticos de residuos sólidos en el distrito.
- Reporte de disposición final de residuos sólidos por mes (años 2014 y 2015).

Empadronamiento de establecimientos y aplicación de encuesta

Los tipos de establecimientos han sido elegidos de manera tal que cada uno represente las características particulares de otros tipos de establecimientos afines en cuanto a su generación de residuos. Ello ha permitido, mediante el análisis de la muestra de un solo tipo de establecimiento, conocer la generación y composición de residuos de un grupo mucho más amplio.

Por ejemplo dentro del rubro comercial, se encuentran los siguientes tipos de establecimientos; hostales, albergues y pensiones; dichos establecimientos, afines en cuanto a sus actividades y características de generación de residuos, son representados por los “hostales”.

Habiendo ya elegido los establecimientos que conformarían la muestra, se procedió a la actividad de empadronamiento, registro de datos para la identificación del local y del propietario y/o responsable de la atención del establecimiento.

De manera complementaria se aplicó una encuesta no domiciliaria, de utilidad para obtener información acerca de sus características particulares, actividades desarrolladas y características con respecto al manejo y disposición final de sus residuos. Ambas actividades, el empadronamiento y la aplicación de la encuesta fueron realizados durante los días 06 y 07 de agosto del 2017.

La elección de los establecimientos que conformaron la muestra estuvo definida por los siguientes elementos:

- Ubicación del local en forma aleatoria de acuerdo al uso.
- Características generales representativas del tipo de establecimiento y afines.
- Facilidad para el acceso del público y vehicular al local.

La percepción de la población y las condiciones de manejo que manifieste la población es importante para determinar muchos aspectos que condicionan la realidad del distrito o ciudad en cuestión; si bien es cierto, esto no nos da una precisión de la generación o composición de residuos sólidos, sí nos brinda información importante para el estudio, como la cantidad de habitantes en cada vivienda, el área construida aproximada, las condiciones de almacenamiento de residuos sólidos por parte de la población, la frecuencia deseada y real del servicio de limpieza pública, etc. En el Anexo 01 se muestra el formato de encuesta elaborado para la realización de estudios de caracterización.

Recolección de residuos sólidos

La etapa de recolección de residuos se realizó durante 04 días consecutivos, desde el 02 al 05 de Setiembre del 2017, entre las 12 de la noche y las 3 de la mañana. De este modo, los residuos recolectados correspondían a lo generado durante el día anterior (mercados). En el día se procedió a recolectar muestras en los colegios, centros de salud y demás.

Para el desarrollo de esta actividad se contó con la participación y el apoyo de 02 recicladores subcontratados. La estrategia de recolección consistió en formar un equipo supervisado por el Ing. Miguel Melgarejo Quijandria Consultor responsable, quienes recorrieron diariamente las rutas diferenciadas de establecimientos que conforman la muestra, caracterizando en el mismo lugar de recojo.

Como se ha explicado anteriormente, la generación de residuos sólidos se midió por pesaje directo.

Se explicó anteriormente que la generación de residuos sólidos provenientes se relacionará con la cantidad de estudiantes en estas, y que en el caso de instituciones públicas, se relacionará con la cantidad de trabajadores que permanecen por lo general en el establecimiento (personal administrativo). Esto se obtendrá mediante la división de la cantidad promedio generada por la cantidad de alumnos o personal según sea el caso.

Determinación de la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios

La densidad de los residuos se determinó utilizando un cilindro de 55 galones, cuyas dimensiones de altura y diámetro fueron tomadas; el procedimiento fue el siguiente:

- Contar con un cilindro uniforme de 55 galones de capacidad o 208,18 litros, sin abolladuras y en

buen estado; este fue proveído por la municipalidad para la realización del estudio.

- Se determinaron las dimensiones del cilindro uniforme, teniendo en líneas Generales lo siguiente:

Diámetro: 0,57 m.

Altura: 0,88 m.

- Se separaron entre 04 a 08 bolsas previamente pesadas.
- Una vez pesadas, se procedió a vaciarlas al cilindro hasta tener una altura de $\frac{3}{4}$ de la Altura total del mismo.
- Se levantó el cilindro entre 05,00cm y 10,00cm y se dejó caer al suelo para eliminar los espacios vacíos entre los residuos por el vaciado de las bolsas.
- Se midió la altura libre entre los residuos sólidos y el borde del cilindro.
- Se tomaron los datos en una hoja de campo.

Encuesta a los representantes de los establecimientos comerciales en el distrito de Villa El Salvador

Ocupación económica del entrevistado

Le pregunta alinea a varios rubros de información es importante separar cada una de las funciones. La figura siguiente muestra que el 36 % de los entrevistados son amas de casa, en tanto que un importante 43 % declararon ser personas con negocio independiente, un 2 % de desempleados y un porcentaje restante de trabajadores dependientes.



Figura 43. Ocupación económica del entrevistado

Servicios con que cuenta en su vivienda

Los servicios con que cuenta los negocios entre las zonas del distrito, así, se tienen rubros que cuentan sólo con servicios básicos como: energía eléctrica o agua; sin embargo; hay Negocios que cuentan con todos los servicios básicos y adicionalmente: teléfono y cable es por ello que se ha dividido en dos grupos:

Básico (agua, desagüe y luz) e Intermedio (agua, desagüe, luz, teléfono y cable). Un 48 % tiene Luz como principal servicio, siendo el cable 3 % el menor de los servicios utilizados.

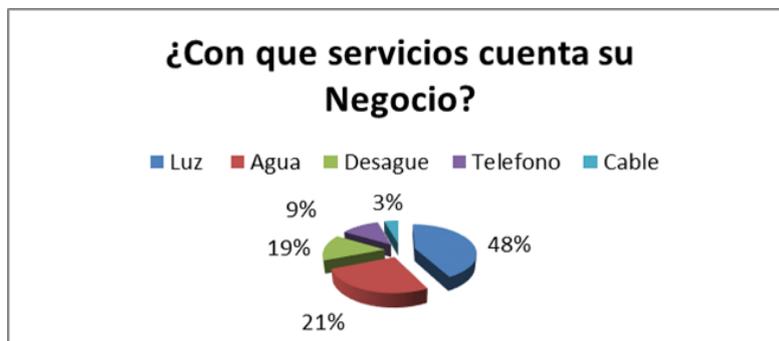


Figura 44. Servicios con que cuenta su vivienda

¿Qué es lo que más bota como desechos de basura en su Negocio?

Es una pregunta algo diversificada ya que se hizo la misma pregunta a los diversos rubros por usos pero en su mayoría arrojaron la siguiente información. Mayoritariamente respondieron que arrojan Otros (cartones, metales, vidrio, etc.) con un 29 % mientras que un 49 % de los encuestados arrojan restos de comida (cáscaras, verduras, sobras, etc.).

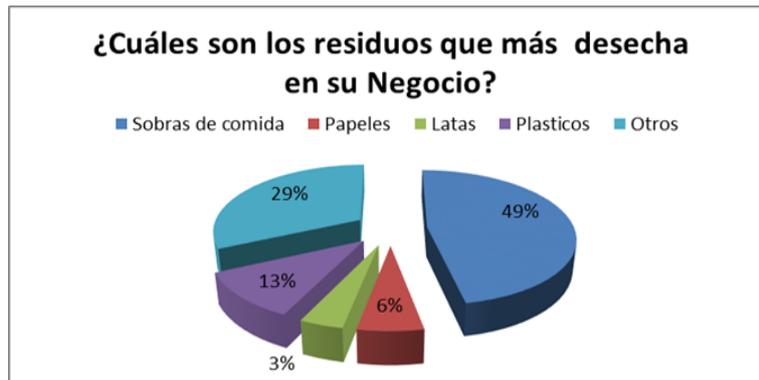


Figura 45. Lo que más desecha en su negocio

¿Qué es lo que más bota al tacho de basura en su negocio?

En esta pregunta vemos una diversificación de acuerdo al uso. Los colegios utilizan mucho los cilindros metálicos mientras que los mercados utilizan los tachos grandes municipales, el resto de uso normalmente trabaja con bolsas plásticas, tal como se visualiza en la figura siguiente.

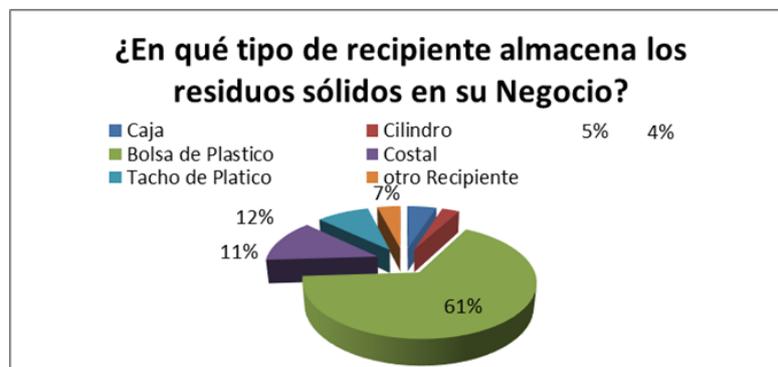


Figura 46. Tipo de recipiente en que almacena sus residuos

¿En cuántos días se llenan los recipientes de basura en tu negocio?

Se pretende encontrar los tiempos de llenado por negocio de residuos sólidos, se preguntó a los entrevistados en cuánto tiempo se llena su tacho, cilindro o bolsa de basura. El 51 % de los entrevistados aseveró que sus recipientes se llenan en 02 días, mientras que el 42 % afirmó que su recipiente de residuos sólidos se llena en 01 día; esta información nos es de utilidad para determinar las frecuencias de recolección necesarias.

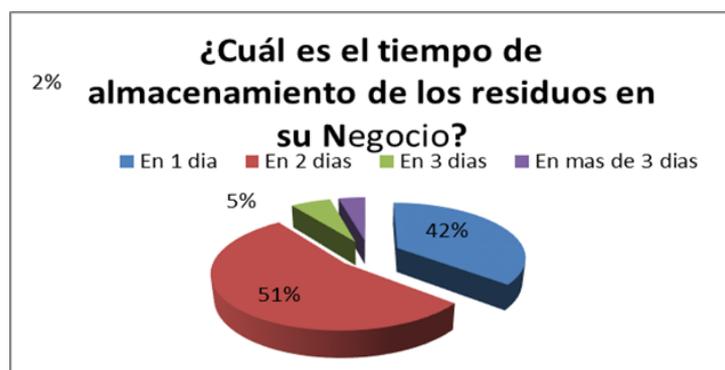


Figura 47. Tiempo de llenado de los recipientes de basura

¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su negocio?

Las respuestas a esta pregunta son muy variadas ya que el recojo de residuos es muy diversificado en todo el distrito de Villa el Salvador. Se preguntó a los entrevistados cada cuánto tiempo recogen los residuos sólidos de su vivienda; ante esto, el 18 % respondió que no percibe un servicio de recolección, el 8 % afirmó que recibe un servicio de recolección con frecuencia diaria, el 26 % interdiaria y el 20 % dijo recibir el servicio de recolección de residuos muy pocas veces.



Figura 48. Tiempo de recojo de residuos en un negocio

Quando se acumula varios días la basura en su negocio ¿Que se hace con estos estos desperdicios?

Esta pregunta tiene varias respuestas de acuerdo al uso que está siendo trabajado. Por ejemplo en los mercados se suele acumular y esperar hasta que los camiones de basura lo recojan. Igualmente en los colegios y en salud a diferencia que salud tiene un trato especial con los residuos peligrosos. Los negocios comerciales tienden manejar sus residuos muy parecidos a los domiciliarios. Se preguntó acerca de qué es lo que hacen con sus residuos cuando no pasa oportunamente el camión recolector; a lo que el 52 % de los entrevistados afirmó que lleva sus residuos al botadero más cercano, el 9 % afirmó que los bota en la calle, mientras que el 24 % afirmó otro que significa el almacenamiento de los residuos en su negocio hasta que pase el recolector.

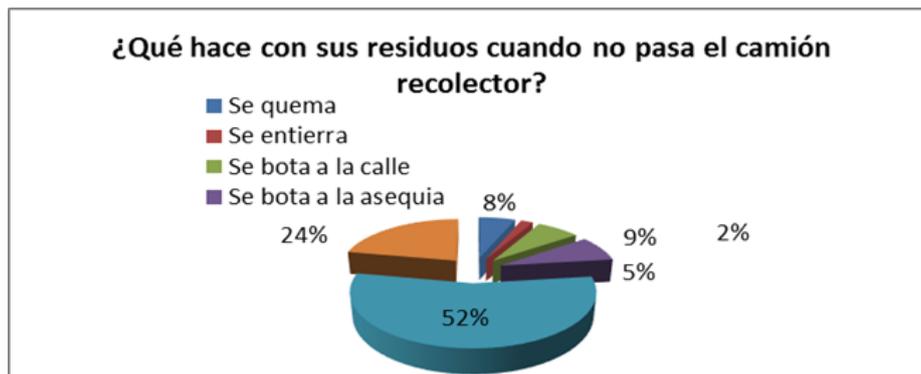


Figura 49. Si se acumulan los residuos en mi negocio

¿Realiza usted reciclaje o segregación selectiva en su negocio?

Al consultar a los entrevistados respecto a si reaprovechan los residuos sólidos orgánicos que generan en sus viviendas, el 71,5 % mencionó que sí lo hace, el 28,5 % mencionó que no lo hace y respecto al tipo de reaprovechamiento que les dan a los residuos sólidos orgánicos, la mayoría afirmó venderlo a los criadores de cerdos y una porción menor afirmó para animales menores en sus viviendas.

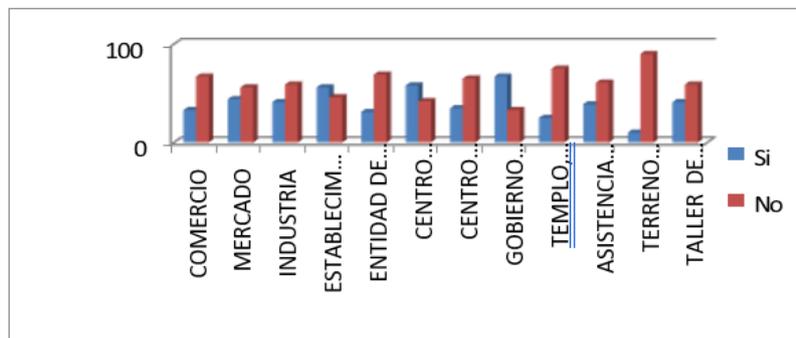


Figura 50. Reaprovechan o reciclan los residuos generados

¿Que se hacen con las botellas de plástico que ya no utiliza?

Se busca medir el porcentaje de reaprovechamiento de las botella de plástico y la percepción como indicador de como el reaprovechamiento de las botellas de plástico es un indicador importante de la percepción de

generación de valor que tienen los residuos sólidos para las personas; sin embargo, al realizar la encuesta, el 32 % de los entrevistados declaró botar las botellas al tacho, mientras que un 16 % afirmó regalarlas y el 35 % mencionó que las vende y un 17 % le da otros usos.

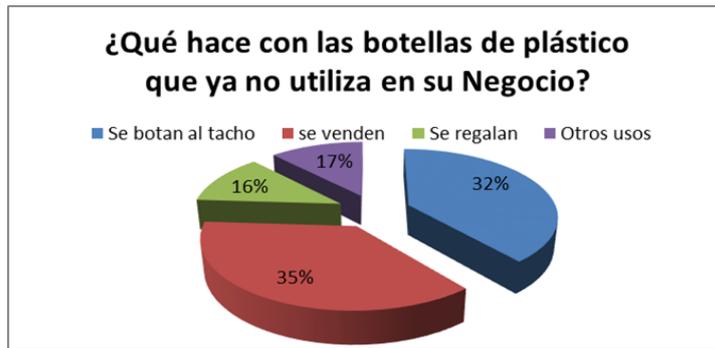


Figura 51. Las botellas de plástico que ya no utiliza

¿Qué se hace en su empresa/negocio con las botellas de vidrio?

Existe una tendencia positiva a la venta y el reciclaje de botellas de vidrio. Las respuestas respecto al reaprovechamiento de las botellas de vidrio se presentan en el gráfico siguiente: Como se puede apreciar el 37 % de los entrevistados venden las botellas obteniendo un beneficio económico mientras un 34 % botan al tacho directamente las botellas.



Figura 52. Botellas de vidrio que ya no utilizo

¿Qué se hace en su empresa con las bolsas plásticas?

Lo resaltante de la encuesta realizada es que el 54 % de los entrevistados afirmó reutilizar las bolsas plásticas para depositar residuos sólidos en ellas; sin embargo, el 24 % de los entrevistados afirmó botarlas al tacho o recipiente sin reutilizarlas.



Figura 53. Bolsas plásticas que ya no utiliza

¿Qué hace en su empresa/ negocio con el papel y el cartón?

Dependiendo del uso/rubro sobre todo en la zona industrial. Existe una tendencia inicial a la reutilización del papel y los cartones. En cuanto al reaprovechamiento de cartones y papeles, el 34 % de los entrevistados declaró reaprovecharlos de alguna manera (26 % vendiéndolos y 7 % regalándolos); en tanto que el 37 % declaró botarlas directamente al tacho de basura y no reaprovecharlas y un 20 % lo usan para colocar su basura en ellos.

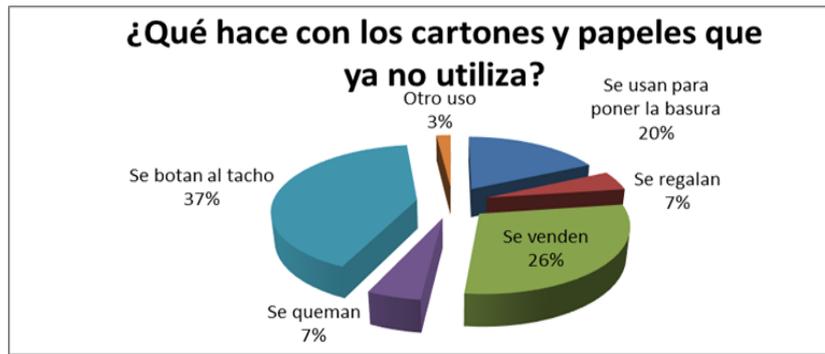


Figura 54. Cartones y papeles que ya no utiliza

¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en negocio/empresa para facilitar su reaprovechamiento?

Se observó de la encuesta realizada que el 96 % de los entrevistados manifestó estar de acuerdo en separar sus residuos en casa para facilitar su reciclaje; esto nos da cuenta de la intención de participación en algún programa de reciclaje.



Figura 55. Separa sus residuos en su negocio

¿Cuál de los siguientes tiempos de recojo de basura le parece bien?

Si bien algunos de los Rubros por Uso ya tienen definido por la municipalidad un horario del recojo de basura (específicamente Mercados, colegios y centros de salud) existe una tendencia para el recojo de los residuos en el área comercial e industrial. El 36 % de los entrevistados necesita una frecuencia de recolección diaria, mientras que el 54 % declaró que es necesaria una recolección de residuos cada 02 días.



Figura 56. Tiempo de recojo de residuos

¿Está usted satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe en su negocio?

Existe un grupo elevado de personas encuestadas que no se encuentra de acuerdo con el servicio de recojo de la basura que recibe su negocio. Pero se trata básicamente por temas de horarios. El recojo en varias zonas a veces son en horarios en donde estas personas no se encuentran trabajando en sus negocios por los turnos de noche y rotativos. El 54 % de los entrevistados manifestaron no estar satisfechos con los servicios de residuos sólidos brindados por la municipalidad, mientras que un 46 % manifestó estar satisfecho.

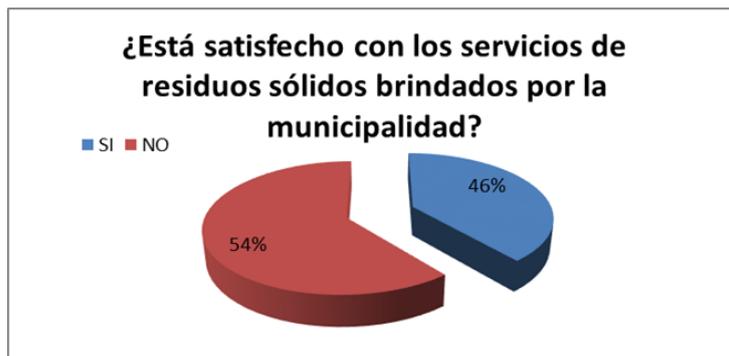


Figura 57. Satisfacción de los servicios brindados por la municipalidad

Generación de diversos usos según resultados de encuesta

A continuación, presentamos los resultados obtenidos por la encuesta realizada en el rubro no domiciliario en el distrito de villa el salvador según los usos y/o rubros.

Generación de establecimientos comerciales de generación común

Como se ha descrito anteriormente, dentro de los giros de establecimientos comerciales de generación común, se han considerado los giros de bodegas, librerías, bazares, locutorios, cabinas de internet, panaderías, y similares.

Tabla 7. Establecimientos comerciales de generación común

Giro	Cantidad de establecimientos	Muestra Representativa Ajustada (General)	Generación Media por establecimiento (Kg/est/día)
Comercios comunes (Bodegas, librerías, farmacias bazares, locutorios, internet, peluquerías, quioscos, centros de atención al público y similares).	14 477	38	2117
Total	14 477	38	2117

Generación de residuos sólidos de mercados

La generación de residuos sólidos en mercados se determinó obteniendo los pesajes de 5 mercados de la ciudad, realizando para esto la recolección con un camión compactador de la municipalidad y posteriormente llevando una Balanza de 150kg en un movilidad hasta el mismo mercado.

Tabla 8. Generación de residuos sólidos de mercados

Mercados Muestreados	Puestos / mercado	Generación Media por puesto (kg/puesto/día)	Generación Media (Kg/mcdo/día)	Generación media Total /puesto en Kg	Media Total Kg/mcdo
Asociación de Comerciantes Unificados de los capos feriales de V.E.S. -Mercado Grande	1470 stands	3,35	4924,5	3,150	477,19
Mercado Modelo	625 stands	3,20	2000		
Mercado El Sol	540 stands	3,40	1836		
Mercado Jose Olaya Mercado mediano	304 stands	2,75	836		
Mercado sagrado Corazón de Jesús	70 stands	2,95	206,5		
Los Mellizos - Mercado pequeño	16 stands	3,25	52		

Generación de residuos sólidos de industrias

La generación de residuos sólidos en industrias se monitoreo mediante la recolección en 04 industrias durante 03 días. Los datos obtenidos son ajustados debido a que existen diferentes taños de industria las cuales emiten diferentes cantidades de residuos lo cual no nos permite tener un resultado altamente confiable. La generación Industrial es de 18,75 kg/día.

Tabla 9. Generación de residuos sólidos de industrias

Industria	Giro	Generación Promedio (kg/día)	Generación Media total (Kg/día)
Fábrica de Lubricantes Nino	Elaboración de Aceites	14kg/día	18,75
Industria del mueble FLORES	Elaboración de Muebles	9kg/día	
Fabrica paraíso y derivados	Elaboración de Colchones	35kg/día	
Hatunsol - industria Construcción	Distribución de materiales	17kg/día	

Generación de residuos sólidos provenientes de centros de salud

Para la estimación de la generación de residuos sólidos en centros de salud, se tomaron muestras de los residuos de las áreas administrativas. Los clasificados como residuos peligrosos solo pudimos tomar los pesos de referencia por parte del encargado de residuos en cada lugar. Estos residuos mantienen un trato especial en cada centro de salud. Normalmente contratan a un tercero (empresa) que se lleva estos desechos 1 o 2 veces por semana para su tratamiento.

Los residuos Sólidos Hospitalarios (peligrosos) no serán caracterizados por ser relativamente riesgosos para los recicladores encargados de verificación en campo.

Tabla 10. Generación de residuos sólidos de centros de salud

Hospital o Centro de Salud Muestreado	Promedio Diario kg/día	Atenciones diarias	Generación de residuos por atención (Kg/atención)	GPC Promedio /Kg	Generación Media Kg/día
Minsa-Centro de Salud	70kg	159	0,44kg	0,266	54,33
Centro Materno Infantil San José	35kg	132	0,26kg		
Hospital de la solidaridad	112kg	495	0,22		
Micro red San Martin de Porres	32kg	150	0,21		
Clínica Dental - ILUMIDENT-	5kg	25	0,2		

Generación de residuos sólidos de instituciones públicas

Las instituciones públicas muestreadas fueron las oficinas de medicina Legal- Ministerio Publico y COFIDE. La generación de residuos sólidos diaria por trabajador se estimó en 0,58 kg.

Tabla 11. Generación de residuos sólidos de instituciones publicas

Institución muestreada	Promedio de generación (kg/día)	Total de trabajadores	GPC (kg/trab/día)	GPC Promedio (kg/trab/día)	Generación media Kg/día
Entidad de servicio Publico Medicina legal Min. público	7,6	13	0,58	0,58	4,97
COFIDE	2,3	4	0,57		

Generación de residuos sólidos de instituciones educativas

Tabla 12. Generación de residuos sólidos de instituciones educativas

Inst. Educativas Muestreadas	Cantidad de Alumnos	Promedio (Kg/día)	GPC (Kg/alumno/día)	GPC Kg/Promedio/ día	Generación Media Kg/día
Colegio 6063- Juan Velazco Alvarado	802	310	0,386	0,3522	228
Universidad Autónoma del Perú	560	225	0,401		
I.E.N. 6063 José Carlos Mariátegui	1120	325	0,291		
I.E.6669 - Pachacutec	940	295	0,313		
Nido guardería	43	16	0,37		

La generación de residuos sólidos de instituciones educativas se ha determinado sobre la muestra de 05 instituciones educativas tanto públicas como privadas (Universidad particular, Colegios públicos y Colegio inicial) en el distrito de Villa El Salvador.

Generación de Centros recreacionales de playa

Se tomó como una muestra representativa el centro recreacional club la Plaza. Por ser una estación fría los centros recreacionales en este momento no representan cifras altamente reales. En estaciones de verano suelen ser diferentes los resultados en estos centros de esparcimiento.

Centros Recreacionales	Asistentes por día/ N°	Generación por Establecimiento - GPE (Kg/est/día)	GPC/Media
Centro Recreacional Club La plaza	25	10kg	0,25Kg/día

Generación de Gobiernos Locales

En cuanto a gobiernos locales se muestrearon 2 entidades tales como un área específica de la municipalidad de villa el salvador (logística) y la comisaria principal del distrito obteniendo una media per cápita de 4,5kg/día.

Gobiernos Locales	Total de Trabajadores	GPC (kg/trab/día)	Gen/ Promedio
Municipalidad de V.E.S. Área logística	13	5,3kg	4,5kg
Comisaria PNP	10	3,7kg	

Generación de Templo convento Monasterio

Los conventos no son lugares donde emitan muchos desechos ni residuos sólidos. Se muestreo la parroquia inmaculada concepción que se encuentra en la Av Bolívar encontrando los siguientes resultados:

Templo, Conventos o Monasterios	Asistentes por día/ N°	Gen/ Diaria	GPC (kg/Asist/día)
Parroquia Inmaculada Concepción	95	16kg	0,168kg

Generación de Asistencia Gratuita

La muestra por uso no arroja solo una muestra representativa para este ítem. El resultado es el siguiente:

Asistencia Gratuita	Total de Trabajadores	Gen/ Diaria	GPC (kg/trab/día)
Centros de Asistencia Legal Gratuita - ALEGRA	4	1,5 kg	0,375

Generación Terrenos sin Construir

No existen registros de generación media para este tipo de uso. Se muestreo solo 3 lugares de los cuales 1 es tomado como un pequeño botadero y en los otros 2 no se encontró residuos sólidos.

Terrenos Sin Construir	Ubicación	Gen/ promedio
Terrenos descampados	Diversas zonas de V.E.S.	10kg/dia

Generación Talleres de producción (Parque industrial)

Los resultados de talleres de producción en el distrito fueron los siguientes:

Tabla 18. Generación de residuos sólidos de talleres de producción

Talleres de Producción	Total de Trabajadores	Gen/ diaria	GPC (kg/trab/día)	Gen/ Promedio
Proy. y decoraciones EL NAZARENO	25	30kg/día	1,2kg/día	2kg/día
Grupo fadima EIRL	10	28Kg/día	2,8kg/día	

Generación de los Residuos sólidos No Domiciliarios - Villa El Salvador 2017

Generación total de residuos sólidos en el distrito de Villa el Salvador

La generación total de residuos sólidos en el distrito de Ate se ha obtenido a partir de la suma de la generación en cada fuente de generación; la Tabla siguiente muestra lo descrito.

Tabla 19. Generación de residuos sólidos en el distrito de villa el salvador

Descripción por Uso	Predios X Uso	Generación /predio/día/ kg	Generación/ predio/día/Ton
1 Comercio	14 448	2,117	30,6
2 Mercado	56	477,19	76,827
3 Industria	1503	18,75	28,181
4 Establecimiento de Salud	52	54,33	0,760
5 Entidad de Servicio Público	330	0,58	0,47
6 Centro educativo	145	228	33,06
7 Centro recreacional Playa	119	10	1,19
8 Gobierno Local	40	4,5	0,18
9 Templo, Convento y Monasterios	73	16	0,11
10 Asistencia Gratuita	2	1,5	0,03
11 Club de madres y comedores	3	50	0,15
12 Taller de producción (5 personas)	185	28	5,18
	16 880		176,71

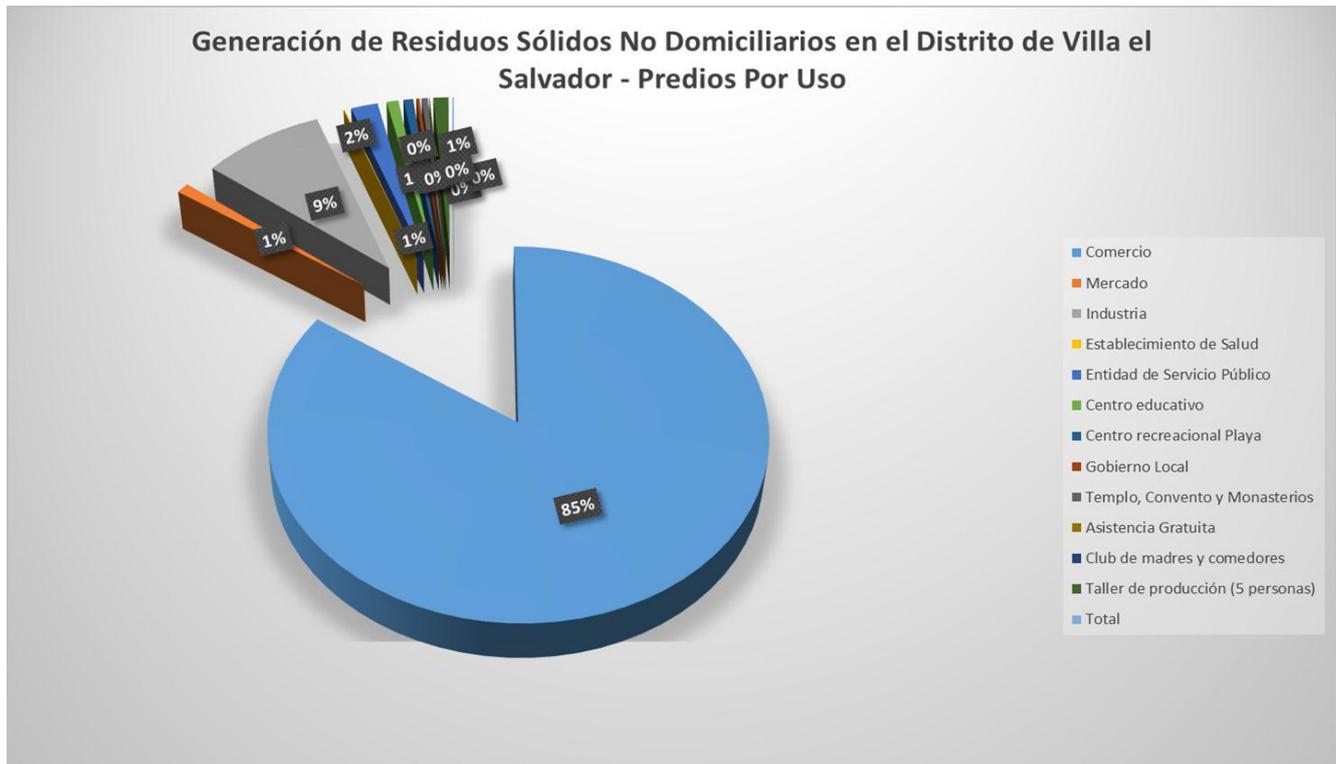


Figura 58. Generación de residuos sólidos no domiciliarios en villa el salvador

Proyección de la generación total de los residuos sólidos no domiciliarios en el distrito de Villa el salvador 2017

Para obtener la proyección de residuos sólidos no domiciliarios utilizaremos la tasa de crecimiento población de villa el salvador (4,15 % anual) dato obtenido del INEI ya que con este datos podemos obtener un aproximado de como crecerá la población en los próximos años.

Año	Generación residuos sólidos no domiciliarios (ton/día)	Generación residuos sólidos no domiciliarios (ton/año)
2018	176,71	64 499,15
2019	184,04	67 174,6
2020	191,67	69 959,55
2021	199,62	72 861,13
2022	207,90	75 883,5
2023	216,52	79 029,8
2024	225,50	82 307,5

Se consideró la tasa de crecimiento poblacional (4,15 % anual) para el incremento de la generación de residuos Sólidos no domiciliarios. INEI Censos 2007.

Densidad de los residuos sólidos no domiciliarios Densidad de residuos sólidos de establecimientos comerciales.

La estimación de la densidad de residuos sólidos de origen comercial dio como resultado una densidad suelta de 136,52 kg/m³ la cual al ser compactada nos da un resultado de 158,95 Kg/m³ para finalmente mostrar un grado de compactación final de 1,164 como se muestra en la Tabla de densidad.

Densidad suelta promedio (Kg/m ³)	136,52
Densidad compactada promedio (Kg/m ³)	158,95
Grado de compactación de Residuos Sólidos	1,164

Composición física de los residuos sólidos no domiciliarios

La composición física de los residuos sólidos en el distrito de Villa el Salvador, al igual que en la composición física de los residuos domiciliarios fue sometida a un análisis el cual determinó la presencia de reciclables en un 26,49 %, y de residuos sólidos compostificables en un 79,89 %, mientras que el 20,11 % correspondió a residuos sólidos no reaprovechables.

Tipo de residuos sólidos	% de Composición
Residuos Reaprovechables	79,89
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	53,40
Papel	4,57
Blanco	2,16
Periódico	2,12
Mixto	0,29
Cartón	2,52
Blanco	1,84
Mixto	0,68
Vidrio	4,53
Plástico	7,05
PET (1) (botellas de gaseosa)	2,13
PEAD (2) (botellas de yogurt,	2,73
PEBD (4) (Vasos, platos descartables, film)	1,19

Tetra pack	1,46
Metales	2,47
Lata (Hojalata)	1,56
Cobre (Cables)	0,42
Aluminio	0,12
Otros metales	0,37
Residuos electrónicos	0,13
Celulares	0,13
Otros reaprovechables	3,76
Textiles (telas)	3,25
Otros	0,51
Residuos no aprovechables	20,11
Bolsas plásticas	2,65
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	1,58
Papel higiénico	2,14
Pañal	4,38
Pilas	3,75
Otros	2,20
	3,41
Total	100

DISCUSIÓN

La inclusión de segregadores formalizados en el aspecto económico de la gestión municipal es positiva aunque en una proporción no muy alta debido a que:

- Se cuenta con un registro actualizado, de la cantidad de residuos aprovechables recuperados por los segregadores, los cuales no son recolectados ni transportados por la municipalidad.
- La municipalidad ahorra en los gastos de la gestión de los residuos sólidos se observa que desde noviembre del 2014 a septiembre del 2017 no se ha dispuesto en el relleno sanitario 563,55 toneladas de residuos sólidos, esto significa menos gasto en el servicio de recolección y en la disposición de residuos sólidos , es así que la municipalidad reporta un ahorro creciente que en 4 años asciende a S/ 35 554,83.

Tabla 23. Programa Municipal del Bono Verde

Año	Predios atendidos por "El Bono Verde"	Recolección Bono Verde en predios (ton/mes)	Disminución de costos	Cobertura del "Bono Verde"
2014	9562	13	1378	8,00 %
2015	13 400	15	9720	20,00 %
2016	17 887	17	11 628	26,00 %
2017	11 309	19,95	12 828,84	16,87 %

Los vecinos que pertenecen al programa "Bono verde" reciben una capacitación constante, separan y guardan sus residuos reciclables para entregarlo a los segregadores, el 72 % de los vecinos considera que la labor que desempeñan los segregadores es un trabajo como cualquier otro y que es muy importante porque contribuye positivamente a la limpieza del distrito. Existen algunas urbanizaciones que no se hallan involucradas totalmente con este programa.^(15,16,17)

Considerando el análisis estadístico de la prueba de Fisher se pudo determinar que existen diferencias significativas en la percepción que tienen los vecinos de las diferentes asociaciones de segregadores formalizados en el distrito de villa el salvador.^(18,19,20)

Aplicando la prueba de Duncan se puede observar detalladamente que si existen diferencias significativas:

La tabla 24 representa el valor porcentual que le falta a la urbanizaciones para lograr el perfil ideal de un ciudadano que pertenece a un programa de recolección selectiva por lo expuesto podemos concluir que los vecinos atendidos por la asociación "Las águilas" son quienes más se acercan al perfil y quienes más se alejan son los vecinos atendidos por la asociación Ecored. Todo esto en vías de mejorar el cobro justo de la rentas municipales en cuanto a los residuos sólidos y por ende la mejora de la calidad de vida del vecino.^(21,22)

Tabla 24. Resultados de la prueba de Duncan (Distrito de Villa el Salvador)		
Asociaciones que atienden Urbanizaciones - Villa el salvador	Promedio	Significancia*
Las Águilas (LAG)	30 152	a
Virgen del Carmen (VDC)	28 141	ab
Asociación los tigres (ALT)	27 148	b
Siempre Floreciendo (SFL)	26 750	b
Sector Florece (SF)	22 622	c
Ecored (ECO)	17 345	c

Nota: *Letras iguales no hay significancia Duncan $p=0,05$.

Componente 1

Cuantificar la generación diaria per cápita de Residuos Sólidos de los habitantes del distrito de Villa el salvador.

Resultados esperados

Realizar un estudio de Caracterización de residuos sólidos cada dos años en el Distrito.

Actividades

Las actividades propuestas son:

- Elaboración de un plan de trabajo para el desarrollo del estudio
- Realizar el debido trabajo de campo (encuestadores, recicladores, etc).
- Presentación del informe final al alcalde y gerente municipal.

Componente 2

Identificar todos los tipos de Residuos Sólidos generados por los habitantes del distrito de Villa el Salvador.

Resultados esperados

Realizar el análisis físico de la generación de residuo solidos en el distrito a través del recojo de los residuos a una muestra representativa por 7 días.

Actividades

- Separación de la muestra por niveles socioeconómicos.
- Recojo durante de los residuos de la muestra representativa por 7 días seguidos.
- Análisis mediante un grupo de recicladores de los residuos sólidos recolectados
- Hacer el informe físico detallado de todos los residuos sólidos recogidos.

Componente 3

Ordenar todos los tipos de Licencias municipales por usos reales y sus respectivos tipos de negocios en el distrito de Villa el Salvador.

Resultados esperados

Realizar el estudio de caracterización de residuos sólidos tanto domiciliario como no domiciliario para reconocer los diversos usos de negocios asociado a licencias municipales

Actividades

- Identificación de los diversos usos o rubros de recolección (colegios, hospitales , mercados y diversos negocios).
- 5 jornadas de Capacitación a los encuestadores y recicladores para poder identificar los usos respectivos de licencias al mismo tiempo que hacen sus trabajos de caracterización residuos sólidos en el distrito.

Componente 4

Ordenar el cobro justo de las rentas municipales para mejorar la calidad de vida de los vecinos en el distrito de Villa El Salvador.

Resultados esperados

Segregadores capacitados en el manejo integral de los residuos sólidos. Población participa activamente en el programa de recolección selectiva.

Actividades

- Sensibilización casa por casa realizado por los segregadores formalizados.
- La municipalidad genera una ordenanza que promueva la inserción de los segregadores formalizados y genere incentivos a los vecinos que participen en el programa "Bono Verde".
- Entrega de ticket de descuento de hasta 50 % en sus pagos rentas municipales al vecino que ingrese al programa de reciclaje "Bono Verde".

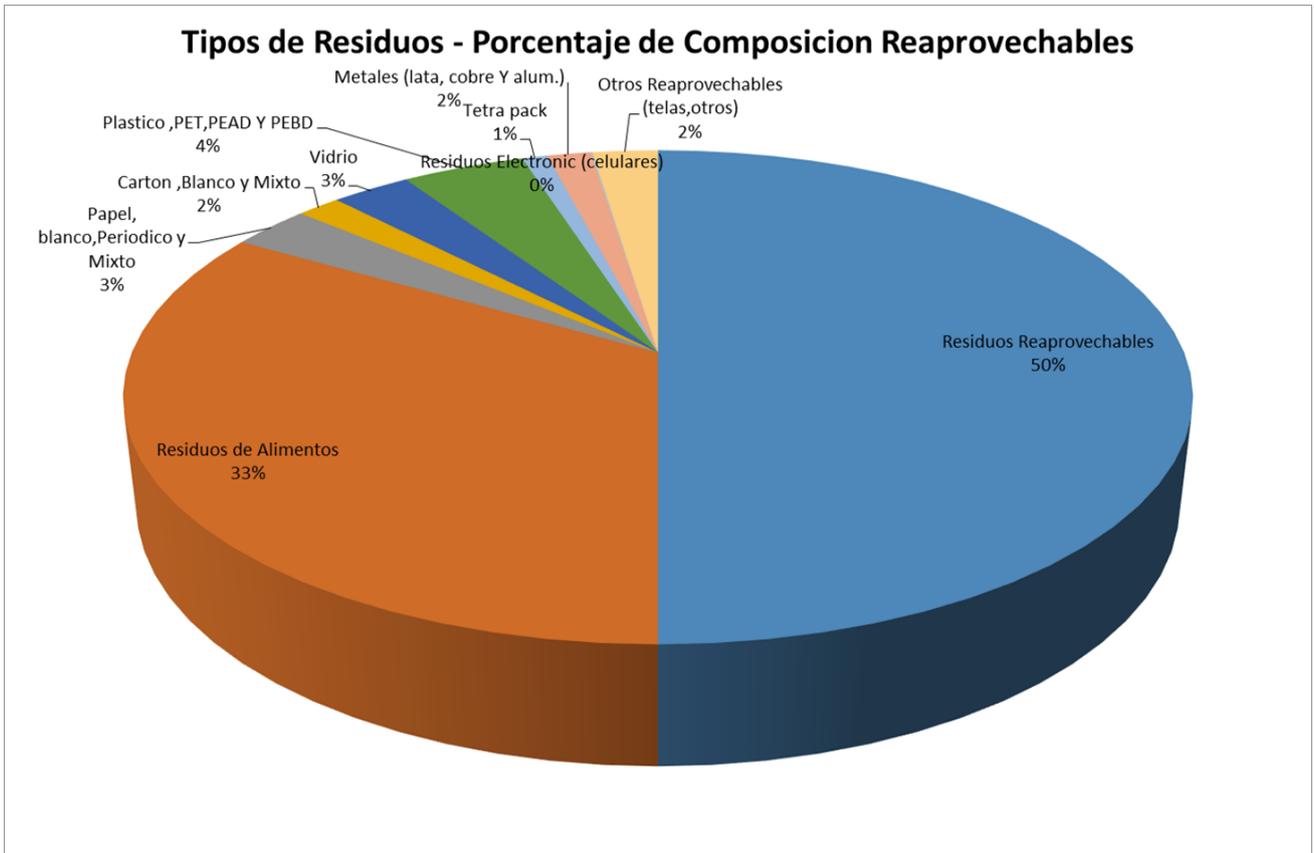


Figura 59. Tipos de residuos -Composición Reaprovechable

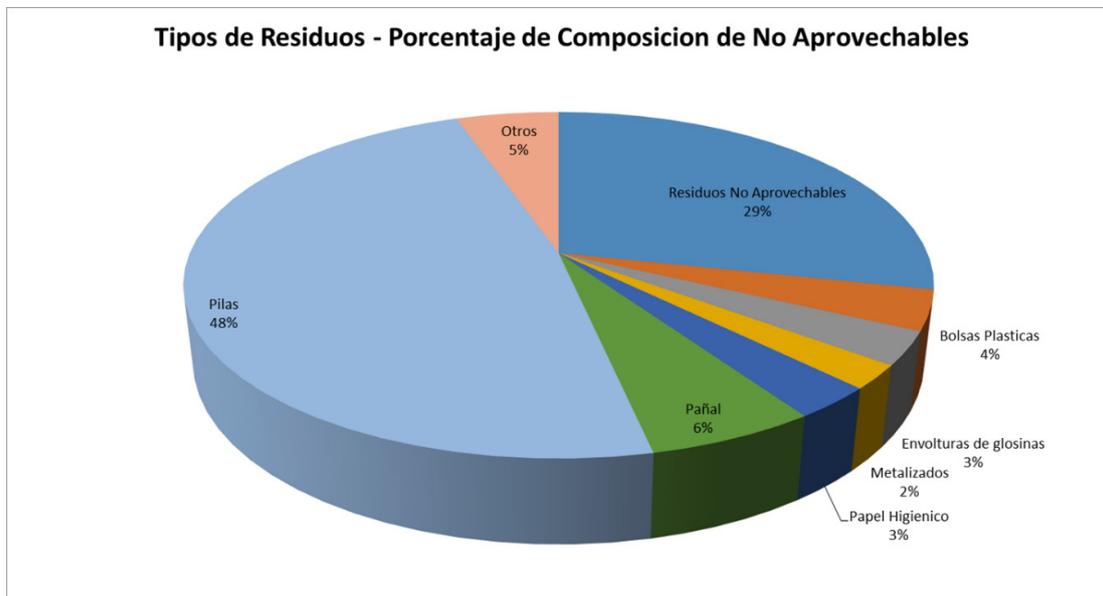


Figura 60. Tipos de residuos -Composición no Reaprovechable

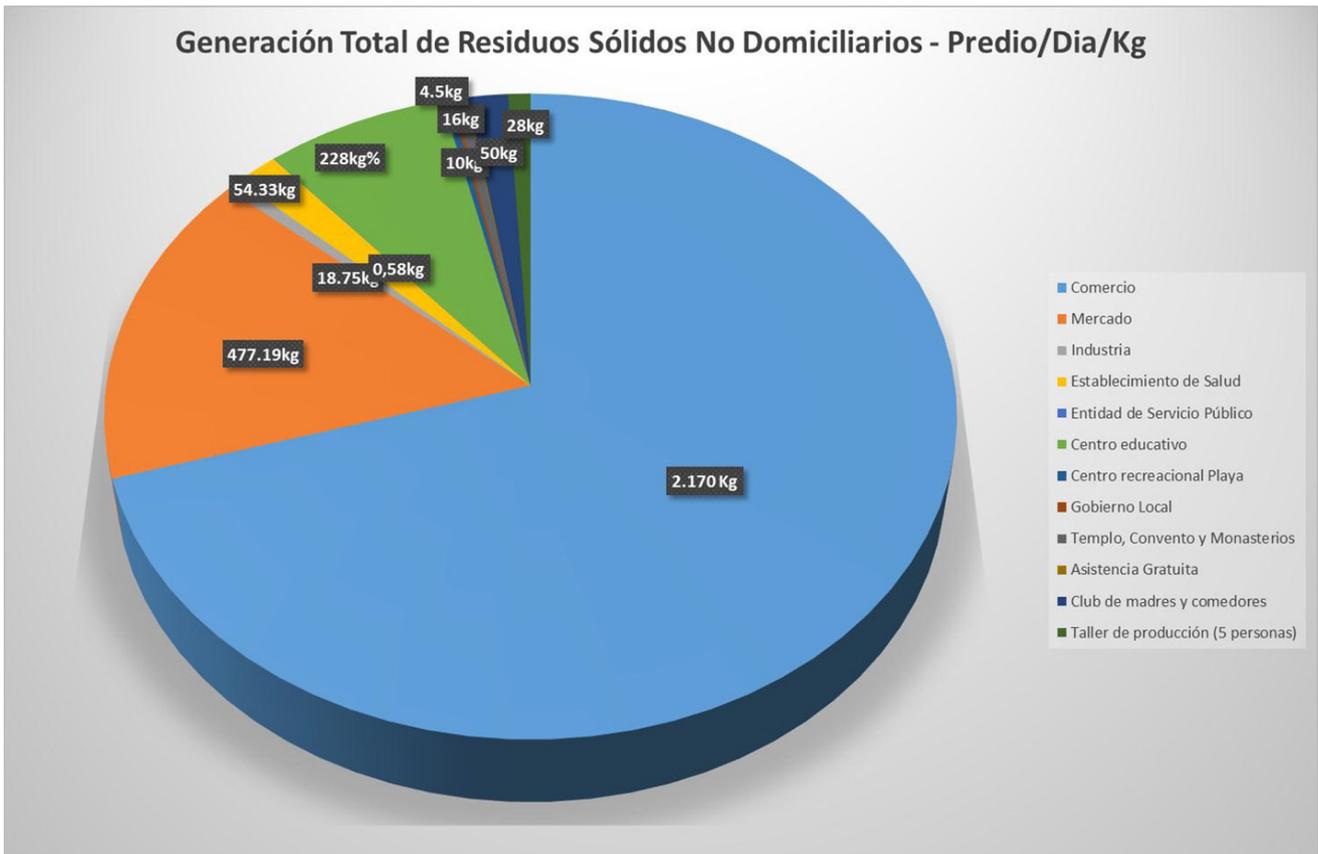


Figura 61. Generación total de residuos sólidos domiciliarios

Generación Total de Residuos Sólidos No Domiciliarios - Predio/Dia/Ton

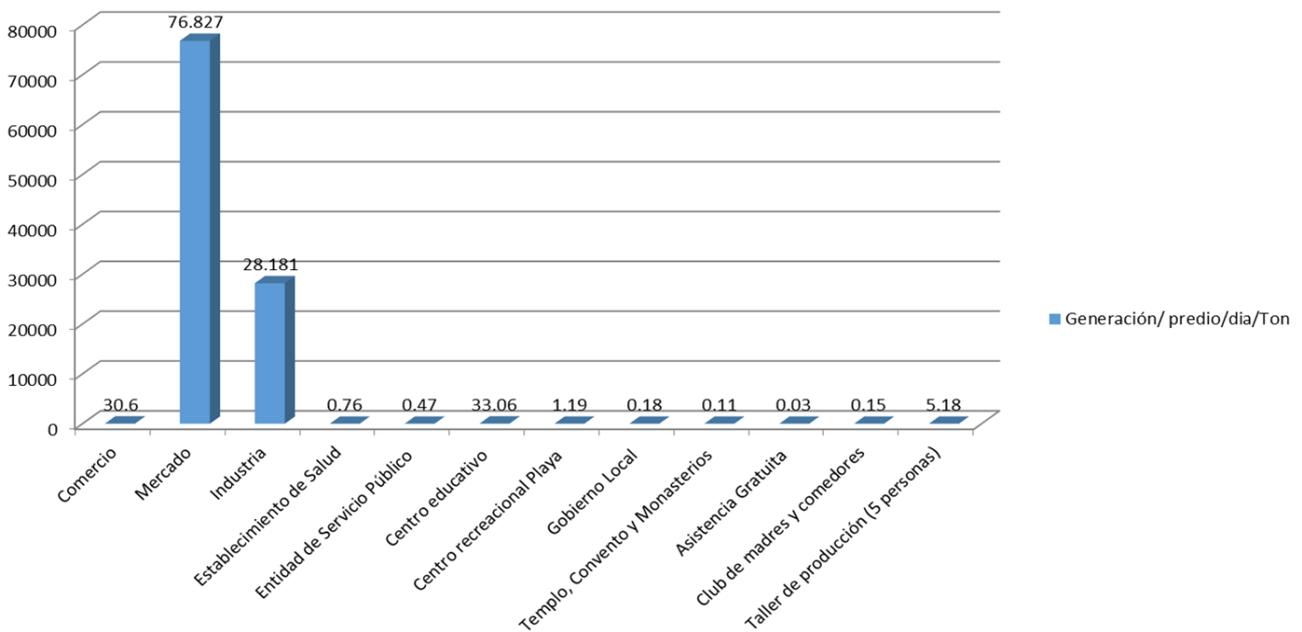


Figura 62. Generación total de RRSS no domiciliarios predio/día/ton

CONCLUSIONES

1. Se Ha llegado a conocer la generación diaria per cápita de los habitantes del distrito de villa el salvador (0,632 kg/día) a través de las diferentes herramientas utilizadas por este grupo ejecutor del estudio en donde se manejó diferentes herramientas tanto cualitativas como cuantitativas con el apoyo del ministerio de medio ambiente y de la municipalidad del villa el salvador.

2. A través de nuestro estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios hemos llegado a conocer todos los tipos de residuos sólidos domiciliarios a través del recojo diario durante 7 días de los desechos realizados por la muestra representativa de los 3 niveles socio económicos y con el apoyo de nuestros recicladores contratados para dicho fin la composición física de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de villa el salvador.

3. Existe un grupo muy grande de usos de los residuos sólidos tanto domiciliarios como no domiciliarios. Esto no permite un ordenamiento claro de la emisión de las diferentes licencias municipales para diversos rubros por lo tanto el vecino utiliza una licencia determinada para hacer otras cosas. Este estudio nos ha permitido localizar estos puntos y por ende un ahorro muy sustancioso a las arcas de la municipalidad de Villa El Salvador. Los resultados indican que existe una producción de residuos no domiciliarios de 153,13 Ton/día.

4. Existe una tendencia bastante fuerte a un cambio de conciencia en el problema de la emisión de los residuos sólidos en el distrito. Lo dice nuestra encuesta en tanto al reciclaje como punto fuerte de mejoramiento de la calidad de vida de los vecinos. La proyección de generación de residuos sólidos para los próximos 6 años da cuenta de la necesidad de generar un mejor sistema de gestión de residuos, que involucre tecnología nueva y una mayor inversión de recursos, lo cual estará sujeto a un incremento en la recaudación de arbitrios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar M, Salas H. La basura: manual para el reciclaje urbano. México: Editorial Trillas; 1999.
2. Andre F, Cerda E. Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. Cuad Econ ICE. 2006;(71):71-91.
3. Alegre M. Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. Lima: CEPIS/OPS/OMS; 1998.
4. Baccini C. Regional material management. Zúrich: Swiss Federal Institute for Water Resources and Water Pollution Control, Universidad de Tecnología de Zúrich; 1999.
5. Benvenuto O, Benvenuto E. Los gobiernos municipales ante la falta de tratamiento de los residuos sólidos: la externalización de los costos y sus consecuencias ambientales. Rev Inst Int Costos. 2008;3:51-67.
6. Bilitewski B, Hardtle G. Introducción a la gestión de residuos orgánicos. Berlín: Springer; 1999.
7. Banner E. Compostaje de los residuos orgánicos. Viena: Universidad Agraria de Viena, Instituto de Residuos Sólidos; 2008.
8. Braun R. Biogás: fermentación anaerobia de residuos orgánicos. Viena: Springer; 1992.
9. Bustos C. La problemática de los desechos sólidos. Econ. 2009;27:121-44.
10. Costa. Aspectos técnicos del servicio de aseo: estación de transferencia. Manual de instrucción. Lima: OPS/EHP/CEPIS; 2002.
11. Bocanegra C. Impactos e indicadores ambientales en la ciudad de Trujillo. Trujillo: Edit. Nuevo Norte S.A.; 2000.
12. CONAM. Guía metodológica para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS). Lima: CONAM; 2001.
13. CONAM, CEPIS, OPS. Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos. Lima: CONAM/CEPIS/OPS; 2004.
14. DIGESA, JICA. Gestión de residuos peligrosos en el Perú. Manual de difusión técnica N° 1. Lima: Dirección de Ecología y Protección del Ambiente de Salud; 2006.
15. Gómez R, Flores F. Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos: agenda 2014, propuestas para mejorar la descentralización. Lima: Universidad del Pacífico, Centro de Investigación; 2014.

16. Kazmier L. Estadística aplicada a la administración y la economía. México: McGraw-Hill; 1999.
17. Kinnear T. Investigación de mercados. Bogotá: McGraw-Hill; 1998.
18. Jaramillo J. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. 1999.
19. Rittmann B, McCarty P. Biotecnología del medio ambiente: principios y aplicaciones. 1.^a ed. México: McGraw-Hill; 2001.
20. Sawyer C, McCarty P, Parkin G. Química para ingeniería ambiental. 4.^a ed. México: McGraw-Hill; 2007.
21. Tchobanoglous G. Gestión integral de residuos sólidos. México: McGraw-Hill; 1993.
22. Villena J. Guía para el manejo interno de residuos sólidos. 1994. Dervitsiotis KN. Operations management. New York: McGraw-Hill; s.f.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Miguel Ángel Melgarejo Quijandria.

Curación de datos: Miguel Ángel Melgarejo Quijandria.

Análisis formal: Miguel Ángel Melgarejo Quijandria.

Redacción - borrador original: Miguel Ángel Melgarejo Quijandria.

Redacción - revisión y edición: Miguel Ángel Melgarejo Quijandria.