

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**“IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE  
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA RESIDENCIAL SAN  
FELIPE – JESÚS MARÍA – LIMA - 2016”**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER**

**LADRÓN DE GUEVARA VALLENAS,**

**RAYSSANAIDÚ KASSANDRA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**LIMA - PERÚ**

**2016**

### **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mi madre, que con su fortaleza y ejemplo me enseñó a dar pasos firmes y no desmayar en los problemas que se presentaban.

A mi abuelita materna, por ser la constructora de bellos sentimientos que fueron el pilar de mi formación.

De manera especial a mis tías Tula e Hilda Vallenás Béjar, siendo el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, pusieron toda su confianza en mí, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos trazados.

La autora.

## **Agradecimiento**

A Dios, padre celestial, por ser protector nuestro, en este camino, con sus bendiciones permitió lograr esta significativa meta en mi vida.

A mi tía Giovanna Hilares Obando gracias por esos tiempos que compartimos juntas, por cada palabra de aliento llena de ternura, inculcándome las virtudes de la paciencia y bondad, acogiéndome en su hogar como una hija más.

A mi profesor Atilio Mendigure Sarmiento que más allá de impartir sus conocimientos, me inculco ética profesional, infundiéndome el amor al prójimo y el espíritu piadoso, brindándome orientación incondicional y sabios consejos para un futuro cierto.

A mis seres queridos por brindarme su apoyo moral y compañía; así como a mis amigos, compañeros de trabajo y a todas las personas que aportaron significativamente en la etapa final de mi tesis.

La autora.

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Glosario de abreviaturas.	ix
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract	xv
Introducción	xvii
 <b>Capítulo I: Planteamiento del problema</b>	
1.1. Caracterización del problema.	01
1.2. Formulación del problema.	04
1.2.1. Problema general.	04
1.2.2. Problemas específicos.	04
1.3. Objetivos de la investigación.	05
1.3.1. Objetivo general.	05
1.3.2. Objetivos específicos.	05
1.4. Justificación de la investigación.	05
1.4.1. Justificación teórica.	05
1.4.2. Justificación metodológica.	06
1.4.3. Justificación práctica.	06
1.5. Importancia.	06

1.6.	Limitaciones.	07
<b>Capítulo II: Fundamentos teóricos de la investigación</b>		
2.1.	Marco referencial.	08
2.1.1.	Antecedentes de la Investigación.	08
2.1.2.	Referencias teóricas.	10
2.2.	Marco legal.	11
2.2.1.	Constitución Política del Perú de 1993.	12
2.2.2.	Ley General del Ambiente N° 28611.	12
2.2.3.	Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.	12
2.2.4.	Ley general de Residuos Sólidos. Ley N° 27314 del 21-07-2000 y su reglamento DL N°057-2004-PCM del 22-07-2004.	13
2.2.5.	Ley N° 29465 – Programa de Modernización Municipal.	13
2.2.6.	D.L. N° 1065 del 1065 del 28-06-2008, Modificatoria Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos.	13
2.2.7.	Ley N° 29419 – Ley que regula actividad de los recicladores.	14
2.2.8.	NTP-900.058 2005 – GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.	14
2.3.	Marco conceptual.	14
2.3.1.	Almacenamiento.	14
2.3.2.	Ambiente.	15
2.3.3.	Caracterización de residuos sólidos.	15
2.3.4.	Disposición final.	15
2.3.5.	Gestión de residuos sólidos.	15

2.3.6.	Manejo de residuos sólidos.	15
2.3.7.	Manejo integral de residuos sólidos.	15
2.3.8.	Minimización.	16
2.3.9.	Infraestructura de residuos sólidos (centros de acopio).	16
2.3.10.	Residuos sólidos.	16
2.3.11.	Reaprovechar.	16
2.3.12.	Reciclaje.	16
2.3.13.	Recicladores organizados.	17
2.3.14.	Residuos domiciliarios.	17
2.3.15.	Residuo peligroso.	17
2.3.16.	Residuos orgánicos o biodegradables.	17
2.3.17.	Segregación.	17
2.3.18.	Tratamiento.	17
2.3.19.	Basura.	18
2.3.20.	Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)	18
2.3.21.	Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS)	18
2.3.22.	Generación per cápita (GPC)	18
2.4.	Marco teórico.	18
2.4.1.	Residuos sólidos.	19
2.4.2.	Plan de manejo de residuos sólidos.	30

### **Capítulo III: Planteamiento metodológico**

3.1.	Metodología de la investigación.	39
3.1.1.	Método.	39
3.1.2.	Tipo de la investigación.	39

3.1.3.	Nivel de la investigación.	39
3.2.	Diseño de investigación.	39
3.3.	Hipótesis de la investigación.	39
3.3.1.	Hipótesis general.	39
3.3.2.	Hipótesis específicas.	40
3.4.	Variables.	40
3.4.1.	Variable independiente.	40
3.4.2.	Variable dependiente.	41
3.5.	Cobertura del estudio de investigación.	41
3.5.1.	Universo.	41
3.5.2.	Población.	41
3.5.3.	Muestra.	43
3.6.	Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos.	44
3.6.1.	Técnicas de la investigación.	44
3.6.2.	Instrumentos de la investigación.	45
3.6.3.	Fuentes de recolección de datos.	45
3.7.	Procesamiento estadístico de la información.	45
3.7.1.	Estadísticos.	45
3.7.2.	Representación.	50
<b>Capítulo IV: Organización, presentación y análisis de resultados</b>		
4.1.	Presentación de resultados	51
4.1.1.	Resultados de observación directa.	51
4.1.2.	Resultados de la caracterización de residuos sólidos.	51
4.1.3.	Resultados parciales.	54
4.1.4.	Resultados generales.	55
4.2.	Contrastación de hipótesis	56

4.3.	Discusión de resultados	96
4.3.1.	Para la hipótesis específica 1.	96
4.3.2.	Para la hipótesis específica 2.	97
4.3.3.	Para la hipótesis específica 3.	97
4.4.	Validación de la hipótesis.	97
	Conclusiones.	xix
	Recomendaciones.	xx
	Referencias bibliográficas.	xxi
	Anexos	xxiii

### **Glosario de abreviaturas**

- AEE: Aparatos eléctricos y electrónicos.
- CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- CONSUCODE. Consejo Superior de Contrataciones del Estado.
- D.L.: Decreto Legislativo.
- D.S. Decreto Supremo.
- DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental.
- EC-RS: Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos.
- EPS: Empresa Prestadora de Servicios.
- EPS-RS: Empresa Prestadora de Servicios – Residuos Sólidos.
- HE: Hipótesis específica.
- NTP: Norma Técnica Peruana.
- PCM: Presidencia del Consejo de Ministros.
- PDC: Plan de Desarrollo Concertado.
- PPC: Producción per cápita
- PMRS: Plan Manejo de Residuos Sólidos.
- RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- RRSS: Residuos sólidos.

### Índice de tablas

Tabla 1:	Datos de la población. Residencial San Felipe 2015.	42
Tabla 2:	Resumen de prueba para comparar la diferencia de proporciones	49
Tabla 3:	Caracterización de los residuos sólidos: Residencial San Felipe – 2016.	52
Tabla 4:	Opinión sobre la aplicación del PMRS en la Residencial.	57
Tabla 5:	Sobre si es adecuado el almacenamiento temporal de los RRSS en la Residencial.	61
Tabla 6:	Cobertura del PMRS en toda la Residencial.	65
Tabla 7:	Beneficios para la Residencial con el PMRS.	69
Tabla 8:	Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial.	73
Tabla 9:	Conocimiento de un adecuado PMRS.	77
Tabla 10:	Responsabilidad del morador en el manejo de los RRSS.	81
Tabla 11:	Capacitación de RRSS y su manejo.	85
Tabla 12:	Factibilidad económica del PMRS para la Residencial.	89
Tabla 13:	Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial.	93
Tabla 14:	Contenidos del Programa de Educación Ambiental	xxxiv
Tabla 15:	Almacenaje de residuos sólidos	xl
Tabla 16:	Estimación de ingresos mensuales por venta de residuos inorgánicos	xli
Tabla 17:	Asistencia a capacitación	xliii

## Índice de figuras

Figura 1: Plano de ubicación: Residencial San Felipe.	03
Figura 2: Flujograma de Gestión Integral de Residuos	22
Figura 3: Distribución etaria de la población de la Residencial San Felipe – 2015.	43
Figura 4: Caracterización de RRSS por kg.	53
Figura 5: Representación grafica de caracterización de RRSS por kg.	53
Figura 6: Sobre aplicación del PMRS en la Residencial	57
Figura 7: Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS en la Residencial.	61
Figura 8: Cobertura del PMRS en toda la Residencial.	65
Figura 9: Beneficios para la Residencial con el PMRS.	69
Figura 10: Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial.	73
Figura 11: Conocimiento de un adecuado PMRS.	77
Figura 12: Actitud responsable en el manejo de los RRSS.	81
Figura 13: Capacitación de RRSS y su manejo.	85
Figura 14: Factibilidad económica del PMRS para la Residencial.	89
Figura 15: Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial.	93
Figura 16: Vista Aérea baja – Residencial San Felipe.	xliv
Figura 17: Vista Aérea total – Residencial San Felipe.	xliv
Figura 18: Apreciación de las condiciones del contenedor.	xlv
Figura 19: Apreciación del contenido del contenedor.	xlvi
Figura 20: Falta de segregación en la fuente.	xlvi
Figura 21: Falta de segregación en la fuente.	xlvii

Figura 22: Contenedores Subterráneos Colapsados.	xlvii
Figura 23: Contenedores subterráneos colapsados y rotos en estado de abandono.	xlviii
Figura 24: Consulta a moradora sobre el contenedor.	xlviii
Figura 25: Contenedor de la avenida San Felipe.	xlix
Figura 26: Colectores inapropiados para el almacenaje de residuos.	l
Figura 27: Colectores inapropiados para el almacenaje de residuos.	li
Figura 28: Restos de follaje acumulados en la vía pública.	li
Figura 29: Residuos dispuestos en vía pública y áreas verdes.	lii
Figura 30: Entrevista a personal de la Municipalidad.	liii
Figura 31: Encuesta a moradores de la Residencial.	liv
Figura 32: Encuesta a moradores de la Residencial.	lv
Figura 33: Encuesta a moradores de la Residencial.	lvi

## Resumen

Se reconoce como residuos sólidos a aquellos componentes, productos o subproductos en situación de sólidos o semisólidos de los que quien genera dispone, o está comprometido a disponer, a través de un sistema que incluye los consabidos procesos, propios del manejo tales como: minimización de residuos, segregación en la fuente, transporte, transferencia y disposición final, entre otros, siguiendo los lineamientos establecidos en la normatividad nacional y tomando en cuenta los riesgos que causan a la salud y el ambiente.

El Complejo Habitacional Residencial San Felipe en el distrito de Jesús María en cumplimiento con la Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314, así como su Reglamento D.S. N° 057-04-PCM ha elaborado e implementado su respectivo Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Residencial, este documento está determinado de manera que es apropiado para las operaciones técnico-operativos y administrativas, detallándose responsabilidades y acciones necesarias para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos en la residencial, minimizando los riesgos a la salud y medio ambiente.

Con la implementación del PMRS (Plan de Manejo de Residuos Sólidos) se logró:

- Acatar la normatividad vigente sobre manejo de los residuos sólidos.
- Reconocer, analizar y verificar los residuos generados en las diferentes actividades desarrolladas por la residencial.
- Implementar estrategias y procedimientos de minimización, segregación y reaprovechamiento de residuos sólidos.
- Minimizar los problemas que ocasiona al ambiente y la salud durante el traslado, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
- Realizar procesos de capacitación para la gestión de los residuos sólidos viable y factible a beneficio del entorno.

Además:

- El Plan de manejo de los residuos sólidos dentro de Residencial San Felipe es para organizar la mejor manera, aun así, es coordinar con el municipio, mediante la implementación del presente plan, de esta forma el ornato y salubridad serían óptimos.

- Los residuos sólidos peligrosos generados deben ser previstos a destino, para evitar riesgo de contaminación al ambiente ni daño a la salud.
- La comercialización de residuos representa una alternativa viable que será coordinado con una EPS. Al emplear las técnicas de reaprovechamiento se reducirá la cantidad de los residuos sólidos dispuestos por una EPS-RS, mejorando así la eficiencia del plan de manejo de residuos de la residencial, reflejándose en la reducción de costos de disposición, de ser posible propiciar la compostación para beneficio de las áreas verdes.
- La captación de envases peligrosos, debe ser coordinado, para poder devolver a sus emisores o proveedores nacionales, es una alternativa viable que permite la disminución de residuos almacenados dentro de la residencial.

Con la implementación del Plan de Manejo de los Residuos Sólidos en la residencial, se logrará la gestión adecuada de sus residuos desde la identificación, segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, recojo, transporte y disposición final.

La autora.

## Abstract

It is recognized as solid waste to those components, products or byproducts at-solids or semisolids of those who generates has, or is committed to provide, through a system including processes, themselves know management such as minimization waste segregation at source, transport, transfer and disposal, among others, following the guidelines established in the national regulations and taking into account the risks that cause health and the environment.

The San Felipe Residential Housing Complex in the district of Jesus Maria in compliance with the General Law on Solid Waste Law No. 27314 and its Regulations S.D. No. 057-04-PCM has developed and implemented its Plan of Solid Waste Management of Residential, this document is determined so that it is appropriate for the technical-operational and administrative operations, detailing responsibilities and actions required to achieve adequate management solid waste in the residential, minimizing risks to health and the environment.

With the implementation of the PMRS (Plan of Solid Waste Management) was achieved:

- Abide by the current regulations on management of solid waste.
- Recognize, analyze and verify the waste generated in the different activities of the residential.
- Implement strategies and minimization procedures, segregation and reuse of solid waste.
- Minimizing the problems caused to the environment and health during the removal, transportation and disposal of solid waste.
- Conduct training processes for the management of viable and feasible environment for the benefit of solid waste.
- Further:
- The Plan of management of solid waste in Residential San Felipe is the best way to organize, even so, is coordinating with the municipality, through the implementation of this plan, thus the beautification and sanitation would be optimal.
- The hazardous solid waste generated must be provided to destination, to avoid risk of contamination to the environment or harm to health.

- The commercialization of waste represents a viable alternative that will be coordinated with EPS. By employing techniques reuse the amount of solid waste disposed by a EPS-RS, thus improving efficiency plan waste management company, reflected in reduced disposal costs, if possible encourage composting will be reduced for the benefit of green areas.
- Uptake of hazardous containers must be coordinated in order to return to their issuers or domestic suppliers, is a viable alternative that allows the reduction of waste stored within the residential.

With the implementation of the Management Plan of Solid Waste in the residential, proper waste management it will be achieved from the identification, segregation, reuse, storage, pick, transport and disposal.

The author

## Introducción

Los RESIDUOS SÓLIDOS son los restos de actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, pero que pueden tener utilidad para otras personas. Los residuos sólidos tienen varias fuentes de generación tales como: hogares, mercados, centros educativos, comercios, fábricas, vías públicas, restaurantes, hospitales, parques, entre otros.

En la actualidad, el aumento de los residuos sólidos se debe al crecimiento poblacional en el mundo, con hábitos de consumo inadecuados y educación ambiental precaria, procesos migratorios desordenados, flujos comerciales insostenibles sin compromisos ambientales, inadecuado manejo de gestión de residuos sólidos por parte de algunas municipalidades y también por empresas, entre otras.

Según la normativa vigente, la Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos, se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. En este contexto, la producción creciente de basura y la disponibilidad limitada de lugares controlados y manejados para la disposición final está teniendo impactos negativos sobre la salud, ambiente y ornato.

Por este motivo se ve necesario implementar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Residencial San Felipe de Jesús María, por la necesidad de contribuir con la mitigación de impactos negativos provocados por el inadecuado manejo de los residuos.

La presente investigación realizada para la implementación del PMRS se realiza con la aplicación de métodos de evaluación pre y post, realizando un diagnóstico de la Residencial San Felipe de Jesús María y su situación frente al manejo de sus residuos sólidos generados, encontrando las causas específicas para poder dar prontas soluciones eficientemente.

La educación ambiental es un punto clave dentro de la implementación de este PMRS (Plan de Manejo de Residuos Sólidos) pues con un conjunto de personas sensibilizado y concientizado el trabajo en equipo se realiza con facilidad y funciona adecuadamente.

El trabajo titulado Implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Residencial San Felipe de Jesús María, lleva en su contenido cuatro (04) capítulos, estos son:

- Planteamiento del Problema; en donde se definirán los problemas generales y específicos a los que se dará solución.
- Fundamentos teóricos; donde se definirán conceptos claves para el buen desarrollo y entendimiento de todo el tema.
- Planteamiento Metodológico; aquí detallaremos los métodos y técnicas usadas para la obtención de resultados.
- Organización, Presentación y Análisis de Resultados; en este último capítulo se comprobará que nuestro trabajo dará soluciones efectivas a los problemas propuestos antes en el capítulo I (planteamiento del problema).

La Implementación del PMRS (Plan de Manejo de Residuos Sólidos) como todo proyecto tuvo limitaciones, entre estas: la falta de participación comprometida de algunos residentes con el Plan. Aun así, el presente trabajo y su implementación se llevaron a cabo con éxito obteniendo resultados que ayudaron a comprobar las hipótesis planteadas.

La autora.

## Capítulo I

### Planteamiento del problema

#### 1.1. Caracterización del problema.

Desde sus inicios la especie humana siempre ha explotado los diversos recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance para la satisfacción de sus necesidades.

Es necesario reconocer que toda actividad humana es susceptible potencialmente a producir residuos. Los residuos sólidos corresponden al material de desecho resultante de todas las actividades que realicemos, por lo tanto, son una realidad que no se puede evitar, frente a esto solo podemos realizar el manejo adecuado correspondiente.

La actividad doméstica y urbana, sobre todo consumista como es la realidad de las ciudades, especialmente Lima y lugares como Jesús María, de alta concentración de comercio y consumo, ha ido creciendo según la demanda y oferta que ofrezcan; así por ejemplo la Residencial San Felipe, es cercana a cadenas, supermercados, mercados, tiendas, mall, etc. es una de las principales zonas de trabajo y residencia, su nivel de consumo es alto y la demanda que tienen también.

*En algunos casos los desechos pueden ser reutilizados incorporándolos como insumos de otro proceso, ya sea como energía o materia prima, también reciclados volviéndolos a su estado natural.*

*El objetivo principal de un plan de manejo de residuos, es el de minimizar, aprovechar y asegurar una adecuada disposición final de los residuos. (Miguel Angel Peso, xxx, pp. 111-1121)*

El desarrollo urbano, implica el riesgo de la generación de enormes cantidades de desperdicios de naturaleza muy variada, que puede afectar la calidad de vida de la población sin un manejo adecuado de los mismos.

---

<sup>1</sup> [http://grupodulcemar.com/PESQ\\_MIGUEL\\_ANGEL\\_161-170.pdf](http://grupodulcemar.com/PESQ_MIGUEL_ANGEL_161-170.pdf)

*Un manejo integral de residuos sólidos exitoso, requiere que los miembros de la sociedad que contribuyen a integrar el flujo de residuos asuman sus responsabilidades. Productores de materias primas, fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores y autoridades deben responsabilizarse por los residuos que generan. Una manera efectiva de promover la minimización de residuos experimentada en otros países, ha sido cobrar al generador de éstos conforme a la cantidad producida; ésta es una aplicación del principio "el que contamina paga" y forma parte de una estrategia de responsabilidad compartida. (2)*

La zona residencial, fue construida en los años 1966 y se muestra como edificaciones de mucho valor en el contemporáneo y modernidad peruana. Actualmente Con cerca de 10 mil habitantes en sus 33 torres, que ocupa 260 mil m<sup>2</sup> de las cuales el 77%, es área libre, conformada por amplios jardines, veredas, plazas y estacionamientos y eso genera residuos orgánicos o donde se concentran los residuos sólidos. De ello, el Centro Comercial, es un amplio sector del distrito, incluye diversas entidades bancarias, restaurantes y tiendas de los rubros más variados, a las que se suman los comercios ubicados en la planta baja de muchos de los edificios habitacionales, también organismos del Estado así como dos edificios del CONSUCODE (Consejo Superior de Contrataciones del Estado), dos locales de juegos de azar y el Complejo Peruano - Japonés que incluye un Centro Cultural, un Teatro de mil localidades y una Clínica muy concurrida. Un Templo con Casa Parroquial, un Colegio de Primaria y Secundaria y tres Centros de Educación Inicial, completan el equipamiento de este conjunto y de toda la zona adyacente.

---

<sup>2</sup> <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/133/manejo.html>

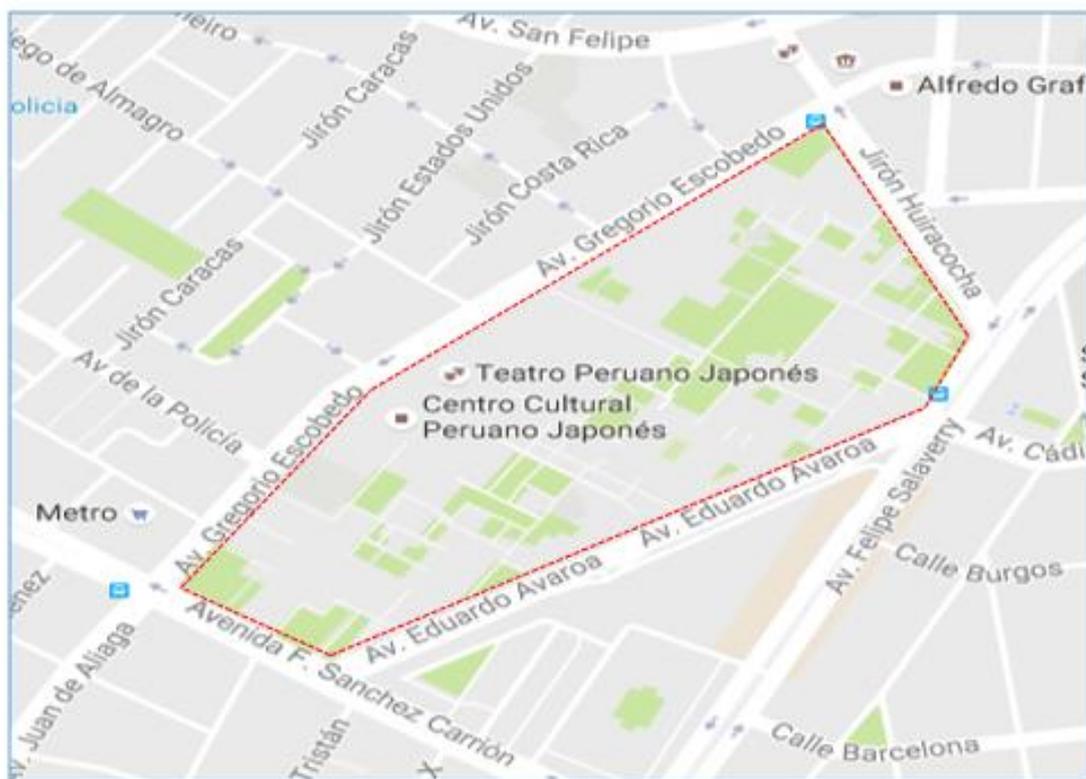


Figura 1. Plano de ubicación: Residencial San Felipe

Fuente: Google maps – Delineado por la investigadora

Este trabajo de investigación está enfocado a los problemas generados por el mal manejo de RRSS de los moradores que habitan en los conjuntos habitacionales de esta Residencial, ya que se observó muchas deficiencias en el manejo de RRSS domiciliario.

Se pudo observar que existe acumulación de RRSS en áreas verdes, los contenedores no tienen la capacidad suficiente para la cantidad de residuos que genera esta Residencial, también se observó que no existe segregación en la fuente ya que los Residentes no tenían conocimiento en este tema.

A raíz de la poca capacidad de los contenedores muchos Residentes acumulan sus bolsas de basura en zonas no destinadas para este fin afectando así la Calidad Ambiental de la Residencia.

Esta mala disposición de residuos genera alteraciones en el Medio Ambiente, altera la calidad del aire ya que se emiten malos olores y gases contaminantes como el metano como producción de la descomposición de materia orgánica, se altera también la calidad del suelo

ya que mucho de estos desechos son acumulados en áreas verdes dañando la cobertura vegetal, microflora y microfauna de la zona, esta mala disposición de residuos genera también la aparición de vectores como ratas, perros, moscas y cucarachas, y altera el paisaje ya que estas bolsas de basura se quedan varios días dispuestos en la vía pública.

Por todo lo mencionado líneas arriba, se propone el presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos el cual está enfocado a los conjuntos habitacionales ya que los problemas observados son generados por los residentes. Dicho plan tiene por objetivo mejorar las conductas ambientales de los residentes, buscando una organización interna con la cual puedan realizar actividades y mejorar sus hábitos para con el medio ambiente.

La gestión ambiental y la implementación de nuevas herramientas eficientes para su desarrollo, son elementos importantes que se deben considerar en la Residencial, hoy en día, para eso se establecen opciones y estrategias que pueden ser adoptadas en su sistema de gestión.

El control de aspectos ambientales lo realiza la Municipalidad a la Residencial San Felipe, procurando una buena imagen y confianza a sus moradores y crea un ambiente responsable y comprometido con acciones del plan establecido; además de estar contribuyendo a la reducción de contaminación ambiental.

Por ello se expone el presente trabajo que servirá como alternativa de solución para dicho problema.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general.**

¿De qué manera la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la mejora de la calidad Ambiental de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

A. ¿Cómo contribuye la elaboración del Plan de Manejo de residuos sólidos al desarrollo sustentable de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?

- B. ¿Cómo influye la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la educación ambiental de los moradores de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?
- C. ¿Es económicamente factible la implementación del plan de manejo de residuos sólidos para el desarrollo de obras de bien social para la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

El objetivo fundamental de cualquier estrategia de manejo de residuos sólidos debe ser la maximización del aprovechamiento de los recursos y la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente, que pudieran derivar de dicho manejo.

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Implementar el Plan de Manejo de residuos sólidos para mejorar la calidad ambiental de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- A. Demostrar de qué manera la implementación del plan de manejo de residuos sólidos permitirá el desarrollo sustentable de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.
- B. Demostrar que la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos logrará una mejora en la educación ambiental de los moradores de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.
- C. Determinar la factibilidad económica para obras de bien social con la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos en la obtención de nuevos ingresos para la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

### **1.4. Justificación de la investigación.**

#### **1.4.1. Justificación teórica.**

Actualmente el sector urbano presenta un congestionamiento de problemas derivados y no es ajeno a la exigencia de la normativa vigente.

La necesidad de implementar nuevas herramientas de gestión ambiental de la Residencial y contribuir con la mejora continua nos impulsa a la búsqueda de soluciones a la problemática mostrada; por lo expuesto, se realiza la Implementación de este plan como alternativa de solución.

La implementación del Plan de manejo de Residuos Sólidos propuesto busca mediante la aplicación de teorías y conceptos básicos de manejo de residuos sólidos, encontrar las soluciones a los problemas planteados que afecten la calidad ambiental de la Residencial donde se aplica este plan, y que nos permitirá desarrollar los conocimientos adquiridos.

#### **1.4.2. Justificación metodológica.**

La necesidad de obtener resultados reales y veraces nos llevan a usar técnicas que le den validez a la investigación realizada. Así, para lograr los objetivos del estudio, se emplearon técnicas como la caracterización de los residuos generados, la toma de decisiones, la identificación con la residencial, el grado de compromiso con una mejora, etc.

Por lo tanto, decimos que la investigación realizada está basada en técnicas de investigación validadas en el medio real en que se desarrollan los problemas a solucionar.

#### **1.4.3. Justificación práctica.**

De acuerdo con los objetivos de la implementación los resultados obtenidos nos permitirán saber si se dio solución a los problemas planteados que afectan al ambiente y las personas que estén en él. Por ello se presenta esta ingeniosa implementación para darle solución a los problemas.

#### **1.5. Importancia.**

La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Residencial está orientada, a contribuir en la mejora continua de la gestión ambiental de esta Residencial, sirviendo de herramienta para su desarrollo, generando nuevos ingresos con la valoración agregada de los residuos.

La realización y/o desarrollo del proyecto ofrece charlas de capacitación periódicamente, es importante porque le brinda a los moradores de la Residencial el beneficio

de contar con un personal calificado y comprometido con el Plan de manejo de residuos establecido.

### **1.6. Limitaciones**

- A. Limitación de Tiempo: existen periodos de tiempo que no son favorables, por la variación de permanencia de los moradores en la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.
- B. Limitación de Información: Acceso al detalle de la población de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María, por razones de seguridad.
- C. Limitación Económica: por ser asumidos, todos los gastos, por la autora existirá este limitante.
- D. Limitación Tecnológica: se necesita de un apoyo técnico constante, esto nos da una limitante en el desarrollo.

## Capítulo II

### Fundamentos teóricos de la investigación

#### 2.1. Marco referencial.

##### 2.1.1. Antecedentes de la investigación.

A. DÁVILA VARELA. D.R. (2012), en la tesis: **“ESTUDIO DEL TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA CIUDAD DE TAMSHIYACU – DISTRITO DE FERNANDO LORES - REGIÓN LORETO-PERU”**, presentado en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana del Perú nos menciona:

- *Existen deficiencias en el equipamiento adecuado para un recojo eficiente de los RSU en la ciudad, así mismo no existe relleno sanitario con los requisitos mínimos para su funcionamiento lo cual genera un problema de gestión para el gobierno local.*
- *El crecimiento apresurado de la comunidad en su parte periurbana, de una manera no determinada de ocupación por el gobierno local, en lugares de acceso dificultoso contribuye a que el recojo deficiente de los RSU no se realice, generando acumulación de estos en los asentamientos.*
- *La generación per cápita (GPC) por habitante de 0.888 Kg/hab/día; con una GRS diaria de 0.159 tn, por mes 4.78 tn y anual de 57.39 tn; se observa que en base a la GRS por mes es factible un manejo de los mismos de forma manual, ya que de ese total de RSU el 84.017% es del tipo orgánico, el 10.123% es inorgánicos y el 5.86% se encuentran los residuos peligrosos.*
- *Existe la predisposición de la población a participar en el proceso de segregación de sus residuos sólidos en sus respectivos domicilios, ya que son conscientes del problema en el que se está convirtiendo la disposición final de los RSU para su ciudad.*

B. FARFÁN PAVEZ, R.A. (2010) en la tesis: **“PROPUESTA DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA LOCALIDAD DE INIO, COMUNA DE QUELLÓN – CHILE”**, presentado en la Universidad de Chile, en la que se tiene la siguiente conclusión:

- *De los residuos sólidos domiciliarios que se generan en Inio, cerca del 70% es factible de ser reciclado o reutilizado, disminuyendo a sólo el 30% restante los desechos que se deben disponer. Ahora bien, en este momento los vidrios no tienen opción de reciclaje, pero se espera que en el corto plazo estos sean recolectados para este fin, lo que reduciría a un 25% los desechos que deben ser tratados mediante un sistema de gestión integrado de residuos sólidos (GIRS).*
- *Se realizó una pre-evaluación donde se puso en marcha un plan de reciclaje, el que demostró en terreno que existe interés por parte de la población en participar en el mejoramiento de su entorno, oportunidad que debe ser aprovechada por las autoridades locales.*
- *Por otra parte, con la finalidad de mejorar el manejo de los desechos que requieren de disposición final, se determinó como la mejor solución temporal la eliminación por medio de la quema controlada en cada hogar, método similar al usado hasta el momento, con la modificación que esta incineración no se realice en pozos cavados en sus patios, sino que en tambores adaptados que aíslen este proceso del exterior. Paralelamente se ejecutaron programas de educación ambiental capacitando a la población en las labores de separación en origen para cuando el relleno sanitario de la comuna de Quellón este operativo y exista la posibilidad de enviar este 25% del total de residuos a la ciudad.*
- *El reciclaje, reutilización y elaboración de compost, son tareas necesarias para mantener controlados los residuos. Si bien estas actividades son importantes en cualquier ciudad del mundo, en Inio su importancia recae en las condiciones de isla que este pueblo posee y los daños a corto plazo que pueden presentarse. Se hace imprescindible que las autoridades y la comunidad tomen conciencia de la importancia que implica un buen manejo de sus RSD, no sólo en el contexto sanitario y ambiental, sino también por los beneficios económicos que se atraerían para la zona en el aspecto turístico.*

C. Ramos, (2011) en el trabajo **"PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE LA ARENA PIURA"**.

La generación de residuos de orden domiciliario está ligada al número de habitantes del distrito de La Arena; según el estudio de caracterización de residuos sólidos realizado del 16 de Junio al 23 de Junio, con una muestra de 35 viviendas.

*La generación per cápita del distrito de La Arena hallada es de 0.3810 Kg/m<sup>3</sup>, con este trabajo se quiso lograr:*

- a) Reducir la generación de los residuos que se producen en el distrito de La Arena, principalmente de los inorgánicos.*
- b) Desarrollar un programa de Educación Ambiental formal y no formal que desarrolle conciencia ambiental en los ciudadanos.*
- c) Influir en los medios de comunicación (oral y escrito) para el abordaje de la temática ambiental.*

**D. Ramírez, (2011). "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE CASTILLA-PIURA-PERÚ".**

*El presente estudio tiene como finalidad contribuir a la elaboración del plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Castilla, mediante la caracterización física de los residuos sólidos y definir la cantidad de los mismos generados en el distrito y los tipos de residuos que pueden reaprovecharse, lo cual nos permitirá definir las alternativas más adecuadas para la gestión del servicio, con este estudio se llegó a las siguientes conclusiones:*

- a) La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Castilla es de 0.55 kg/hab./día, con una generación total estimada de 70 TM/día.*
- b) En relación a. la composición física de la basura, el mayor porcentaje es materia orgánica como los restos de comida excepto los huesos con 56.52%, luego le siguen los restos de servicios higiénicos 8.50% y papel periódico 4.94%.*
- c) En algunos sectores de la ciudad no existe un horario de recolección fijo, lo cual causa incertidumbre y malestar en la población, así como la alta morosidad en el pago de los arbitrios.*
- d) El estado de los vehículos presentan deficiencias mecánicas y otras ya son obsoletas que dificultan la programación del trabajo.*

**2.1.2. Referencias teóricas.**

- A. FRANCISCO, A.A. y RODRÍGUEZ, Y. (2010) presentan el artículo "CARACTERIZACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN SANTO DOMINGO OESTE, PROVINCIA SANTO DOMINGO", en la revista Ciencia y Sociedad en el Instituto Tecnológico Santo Domingo, en el que se tiene el siguiente**

resumen: *“La caracterización de residuos sólidos domiciliarios consiste en identificar la cantidad y composición física y química de los residuos sólidos generados en las residencias, según el nivel de ingreso. La metodología aplicada para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios es la recomendada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS para los países de la región de América Latina y el Caribe, basada en el diseño del Dr. Kunitoshi Sakurai. En los resultados de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios se analizó el porcentaje de la composición de los residuos, tanto de la parte orgánica como de la inerte y en su valoración se cuantificó el volumen y el peso. La generación per cápita en los sectores de ingresos altos es de 1,27 kg/hab/día, la de ingresos medios de 1.00 kg/hab/día y la de ingresos bajos 0,74 kg/hab/día”.*

- B. ROJAS AGUILERA, Juan Pablo y Otros (2006). Presentan el artículo **“RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS: LOGÍSTICA, UNA HERRAMIENTA MODERNA PARA ENFRENTAR ESTE ANTIGUO PROBLEMA”**, presentado en el Departamento de Ingeniería Biología de la Universidad del Bio Bio, Chile, presenta el siguiente resumen: *“El medio ambiente se ha convertido en tema obligado durante este último tiempo. Diferentes países del mundo han comenzado a discutir y repensar la forma de crecer económicamente manteniendo y mejorando los estándares ambientales para poder así cambiar la relación producción-contaminación a una relación perfectamente sustentable. Una herramienta esencial en la planificación de este desarrollo económico y ambiental de los países ha resultado ser la Logística. La relación Logística Inversa – Medio Ambiente y descubrir cuál es el rol que debe tomar el Estado con el fin de instaurar y promover las mejores prácticas ha sido uno de los temas obligados a discutir, lo que se realizará tomando ejemplos de todo el mundo, pero siempre con una visión de cómo está Chile con respecto al tema”.*

## **2.2. Marco legal.**

El plan de manejo de residuos sólidos para la Residencial San Felipe se realiza para contribuir a tener un ambiente ecológicamente equilibrado, cumpliendo la normativa vigente y contribuir a la mejora de la calidad de vida. Así tenemos:

### **2.2.1. Constitución Política del Perú de 1993.**

El Art. 2º, inciso 22 de la Constitución Política del Perú establece el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida

El Art. 194º de la Constitución Política del Perú, modificado por el Artículo Único de la Ley N° 28607, indica que las municipalidades provinciales y distritales son órganos de gobierno local que gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia.

### **2.2.2. Ley General del Ambiente N° 28611.**

El Art. 69º indica Las autoridades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local priorizan medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada; la gestión y manejo adecuado del agua potable, las aguas pluviales, las aguas subterráneas, el sistema de alcantarillado público, el rehúso de aguas servidas, la disposición de excretas y los residuos sólidos, en las zonas urbanas y rurales, promoviendo la universalidad, calidad y continuidad de los servicios de saneamiento, así como el establecimiento de tarifas adecuadas y consistentes con el costo de dichos servicios, su administración y mejoramiento.

El Art. 119º detalla sobre el Manejo de los residuos sólidos; 119.1 La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

### **2.2.3. Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.**

El Art. 80 de la Ley en su inciso 2º indica las funciones específicas compartidas por las municipalidades provinciales. 2.1 Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.

**2.2.4. Ley General de Residuos Sólidos. Ley N°27314 del 21-07-2000 y su Reglamento DL N° 057-2004-PCM del 22-07-2004.**

Tienen como objetivo establecer un sistema de responsabilidad compartida desde la generación hasta su disposición final.

- A. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y manejo adecuado.
- B. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.
- C. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final.
- D. Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación del medio acuático, eliminando el arrojo de residuos sólidos en cuerpos o cursos de agua.
- E. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos (EPS-RS y EC-RS)

**2.2.5. Ley N° 29465 – Programa de Modernización Municipal**

Persigue como meta, entre otras, la implementación de un programa de segregación en la fuente como parte del proceso de recolección de residuos sólidos domiciliarios a fin de generar mejores condiciones y un clima favorable en los servicios públicos e infraestructura municipal.

**2.2.6. D.L. N° 1065 del 28-06-2008, Modificatoria Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos.**

**A. Autoridades Regionales (Art. 9)**

Los gobiernos regionales promueven la adecuada gestión y manejo de los RRSS en el ámbito de su jurisdicción.

## **B. Autoridades Municipales (Art. 10)**

Las Municipales provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos en todo el ámbito de su jurisdicción.

**C. Art. 16** El generador, EPS-RS o EC-RS, operador o cualquier otra persona que interviene en el manejo de los residuos sólidos no municipales es responsable de su manejo, sanitario y ambientalmente adecuado.

### **2.2.7. Ley N° 29419 – Ley que regula actividad de los recicladores.**

El artículo 5° establece que los municipios locales son los reguladores de la participación de recicladores en el sistema de manejo de residuos sólidos.

El artículo 6° establece que los gobiernos locales promueven la formación de asociaciones y pequeñas microempresas de recicladores.

### **2.2.8. NTP-900. 058 2005 – GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.**

Esta Norma Técnica Peruana establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los residuos.

La presente Norma Técnica Peruana se aplica a todos los residuos generados por la actividad humana, a excepción de los residuos radiactivos.

## **2.3. Marco conceptual.**

### **2.3.1. Almacenamiento.**

Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.

### **2.3.2. Ambiente.**

Entorno en el cual opera una organización e incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Los entornos en este contexto abarcan desde el interior de una organización hasta el entorno global.

### **2.3.3. Caracterización de residuos sólidos.**

Estudio que se realiza con el propósito de determinar las características (cantidad y calidad) de los residuos sólidos domiciliarios que se genera en el distrito. Así como contar con información técnica actualizada para toma de decisiones en la gestión de los residuos sólidos.

### **2.3.4. Disposición final.**

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

### **2.3.5. Gestión de los residuos sólidos.**

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación, de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

### **2.3.6. Manejo de residuos sólidos.**

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucren manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final u otro procedimiento técnico operativo, empleado desde la generación hasta la disposición final.

### **2.3.7. Manejo integral de residuos sólidos.**

Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

### **2.3.8. Minimización.**

Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

### **2.3.9. Infraestructura de residuos sólidos (Centro de acopio).**

Planta o instalación destinada al manejo sanitario y ambientalmente adecuado de los residuos sólidos, en cualquiera de las etapas comprendidas desde su generación hasta la disposición final de los mismos.

### **2.3.10. Residuos sólidos.**

Son aquellas sustancias, productos o sub-productos, en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento y transferencia, disposición final.

### **2.3.11. Reaprovechar.**

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo, que constituyen residuos sólidos. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento al reciclaje, recuperación y reutilización de los mismos.

### **2.3.12. Reciclaje.**

Toda actividad que permite reaprovechar los residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

### **2.3.13. Recicladores organizados.**

Personas naturales que deciden agruparse en una sociedad, asociación, micro empresa y empresa para realizar un fin común, constituyéndose en persona jurídica y formalizándose mediante inscripción en registros públicos.

### **2.3.14. Residuos domiciliarios.**

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

### **2.3.15. Residuo peligroso.**

Es aquel que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representa un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Este por lo menos debe presentar alguna de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.

### **2.3.16. Residuos orgánicos o biodegradables.**

Son aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias principalmente.

### **2.3.17. Segregación.**

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

### **2.3.18. Tratamiento.**

Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

### **2.3.19. Basura.**

Es todo aquello que consideramos como desecho y por lo tanto requerimos deshacernos de ello, es producto de las actividades humanas que consideramos sin valor, por lo cual normalmente se quema o se coloca en lugares asignados para la recolección, y luego es llevado a tiraderos, rellenos sanitarios u otro lugar.

### **2.3.20. Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS).**

Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

### **2.3.21. Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS).**

Persona jurídica que desarrolla actividades de comercialización de residuos sólidos para su reaprovechamiento.

### **2.3.22. Generación per cápita (GPc).**

Es la generación unitaria de residuos sólidos, normalmente se refiere a la generación de residuos sólidos por persona-día.

## **2.4. Marco teórico.**

La Residencial San Felipe se encuentra ubicada en el distrito de Jesús María, dentro de la provincia de Lima Metropolitana, zona que fue construida en la década del `60 sobre una superficie de 27 hectáreas, es una serie de condominios que se ubican entre la avenida Gregorio Escobedo, Jr. Huiracocha, Av. Salaverry y Av. Pershing.

La protección de la salud y del medio ambiente del riesgo que ocasionan el manejo inadecuado de los residuos sólidos domiciliarios, requiere de la prevención de la producción de desechos. Para lo cual es necesario contar con conocimientos, personas experimentadas, instalaciones adecuadas, recursos financieros y capacidades técnico - científicas. La formación y fortalecimiento de capacidades, en este campo significa mayor especialización.

El análisis de la situación de los residuos sólidos, nos muestra que en los últimos años la promoción de la inversión privada en los servicios de manejo de residuos sólidos ha representado una de las principales estrategias para la gestión integral. El ordenamiento y mejoramiento del servicio por esta razón, ha sido significativo, especialmente referido a los indicadores cuantitativos.

Ambos en relación a los residuos sólidos se sustentan en el desarrollo de las siguientes acciones prioritarias:

- A. Fomentar una conducta de las personas naturales y jurídicas basadas en el respeto de nuestro territorio patrio, el Perú no es un basurero.
- B. Minimizar la generación de residuos sólidos en base al desarrollo de buenas prácticas ambientales a todo nivel desde los hogares.
- C. Reciclar los residuos sólidos fomentando la máxima participación de los segregadores formalizados, que se estiman en más de 100 000 personas en todo el Perú.
- D. Asegurar la disposición final de los residuos sólidos en rellenos sanitarios y de seguridad.

#### **2.4.1. Residuos sólidos.**

Los residuos sólidos son aquellos materiales que resultan de procesos de producción y consumo, cuyo poseedor ya no lo considera de valor y lo desecha como basura; sin embargo, si realizamos una buena gestión de estos residuos, podremos comprobar que ellos aún pueden generar beneficios. (Bach 2000)

Según la Ley N° 27314, ley General de Residuos Sólidos, existe una clasificación de los residuos; teniendo entre los más comunes los residuos sólidos domiciliarios, comerciales e industriales. Los residuos sólidos domiciliarios se generan de las distintas actividades domésticas y varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso y también a los hábitos de consumo; al contrario de los residuos comerciales e industriales que se generan en función al proceso productivo o al tipo de actividad que realice.

La generación de residuos sólidos a nivel nacional se ve afectada por:

- A. Crecimiento económico del país (capacidad de consumo).
- B. Crecimiento demográfico.

- C. Geografía.
- D. Factores socio - económicos.

La mencionada Ley define a los residuos sólidos como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, a través de un sistema que incluya procesos tales como: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, tratamiento, transporte, transferencia y disposición final, entre otros (art.14°). Asimismo, dichos residuos sólidos se clasifican según su origen: domiciliario, comercial, de limpieza de espacios públicos, de establecimiento de atención de salud, industrial, de las actividades de construcción, agropecuario y de instalaciones o actividades especiales (art. 15°).

#### **2.4.1.1. Gestión de los residuos sólidos.**

La gestión de residuos, es la recolección, transporte, procesamiento o tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja no solo para reducir los efectos perjudiciales ocasionados al medio ambiente sino para recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede abarcar sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. La gestión de residuos abarca también la gestión de residuos peligrosos.

La gestión de residuos difiere para países desarrollados y en desarrollo, para zonas urbanas y rurales, residenciales, industriales y productores comerciales. La gestión de residuos no peligrosos para zonas residenciales y/o en áreas metropolitanas generalmente es responsabilidad del gobierno local, mientras que para residuos no-peligrosos provenientes de la industria es responsabilidad del propio generador de residuos.

La apropiada gestión de los residuos requiere el conocimiento de las áreas de generación, volúmenes y características de los mismos. En suma, se requiere el conocimiento de la siguiente información:

- A. Cantidad y frecuencia de generación.
- B. Datos de caracterización de residuos.
- C. Información sobre la clasificación de los residuos generados.
- D. Punto de generación y causas de la generación.
- E. Características de almacenamiento y acciones de manejo y aprovechamiento actual.
- F. Costos de manejo.

Todos los estudios referidos a la Gestión Integral de Residuos están dirigidos a disminuir los residuos generados –que son consecuencia inevitable de las actividades humanas– como medio idóneo para reducir sus impactos asociados y los costos de su manejo, a fin de minimizar los potenciales daños que causan al hombre y al ambiente.

*“Es necesario despertar en América Latina el interés consecuente por una gestión integrada y sostenible de los residuos sólidos, involucrando armónicamente todas las actividades que le son propias: aseo urbano, la recuperación y el reciclaje, y la educación y participación ciudadana. Para este propósito es necesario promover el diseño y ejecución de las políticas favorables a la gestión integrada de los desechos sólidos, de la que deben formar parte relevante las microempresas, pequeñas y cooperativas.” (Francisco Rivas Ríos)*

La Gestión Integral es un sistema de manejo de los Residuos Sólidos Urbanos - RSU - que, basado en el Desarrollo Sostenible, tiene como objetivo primordial la reducción de los residuos enviados a disposición final. Ello deriva en la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de la población, como así también el cuidado del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

En cuanto a los residuos sólidos domésticos; las dos fases iniciales de la gestión de residuos sólidos, “**reducción y reutilización**”, tienen como característica común que constituyen procesos internos a la propia actividad del generador. Ambas fases buscan aumentar el aprovechamiento de los mismos, pero también de la limpieza en la producción.

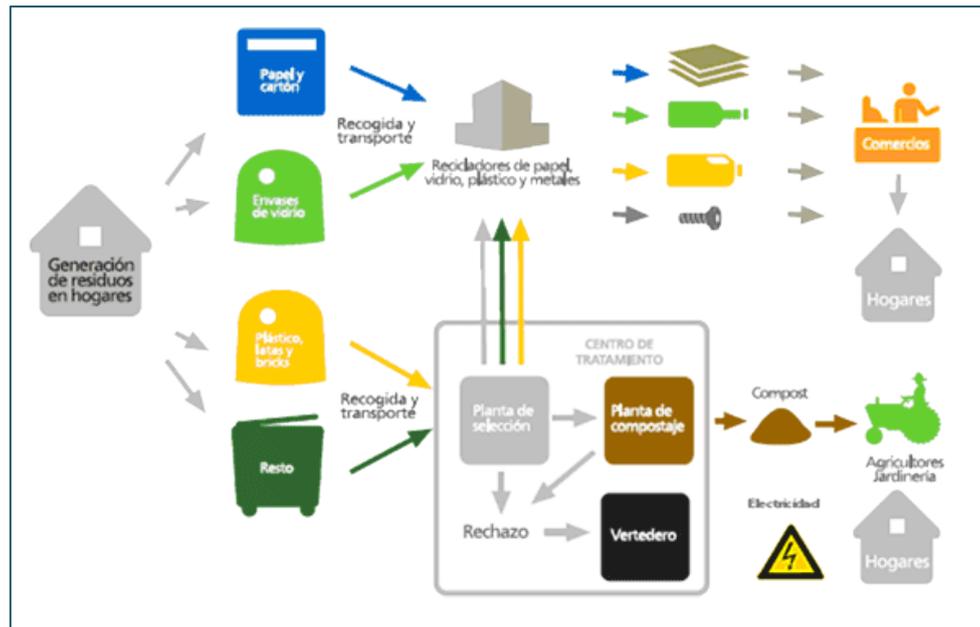


Figura 2. Flujograma de Gestión Integral de residuos

Fuente: <http://www.limasa3.es/buenas-practicas/la-gestion-de-los-residuos>

#### 2.4.1.2. Caracterización de Residuos Sólidos.

La caracterización de los residuos sólidos es un estudio que permite determinar la cantidad de residuos sólidos que se generan diariamente en un determinado lugar, tratando de aprovechar al máximo y disponerlos de manera segura para un buen reaprovechamiento y valorización agregada.

El análisis de la cantidad y características de los residuos sólidos generados en una empresa, industria, etc. es un dato técnico sumamente importante para mejorar la operatividad y/o adecuado funcionamiento de un sistema de gestión de los mismos, por lo tanto, es importante la determinación de cada tipo de residuos, estimando así una valorización económica como ambiental.

El objetivo al realizar un estudio de caracterización previo al manejo de los residuos es trabajar teniendo como base la cantidad de residuos que se manejarán y las características de los mismos, teniendo en cuenta el tipo de residuo generado.

Todo estudio de caracterización contribuye a la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Para la realización de un estudio de caracterización es necesario reconocer

los puntos de generación de residuos sólidos; el ámbito de acción de un estudio debe ser en toda la Residencial.

Una vez efectuada la caracterización y cuantificación se puede realizar la clasificación de los residuos agrupándolos de acuerdo a sus características físicas, a su peligrosidad y su origen, de esta manera ya podemos estar en condiciones de realizar una buena Implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos generados.

### **Procedimiento para la toma de información:**

Una vez definido el tamaño de muestra, se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- Seleccionar de manera aleatoria las viviendas a muestrear, con ayuda del plano de la residencial.
- Definir de manera coordinada el lugar donde se llevará a cabo el trabajo de caracterización
- Definir los objetivos y la metodología de trabajo a desarrollar, indicando a los participantes que el muestreo se llevará a cabo en ocho días.
- Derivar comunicaciones oficiales a los propietarios de las viviendas seleccionadas, con la finalidad de hacer conocer el trabajo a desarrollar y su importancia, además del personal que estará involucrado en ese trabajo.
- Capacitar al personal que tendrá a cargo el trabajo de caracterización, considerando aspectos como su presentación ante los propietarios de las viviendas seleccionadas; el tipo de información a recabar; el trabajo a ejecutar con los residuos recolectados; entre otros que se detallan a continuación:
  - Registrar el nombre de la persona responsable, la dirección y el número de habitantes por vivienda seleccionada.
  - Entregar las bolsas vacías a los propietarios de cada vivienda seleccionada, pedirles que depositen en ellas los residuos generados en la vivienda, y que procuren no cambiar las costumbres o rutina diaria.

- Recoger las bolsas con residuos al día siguiente y entregar otras bolsas vacías a cambio. Procurar que esta actividad se efectúe aproximadamente a la misma hora en que se entregaron las bolsas el día anterior.
- Marcar las bolsas para su identificación; colocarles etiquetas donde se especifique el número de vivienda, el número de habitantes por vivienda, la dirección y la fecha.
- Llevar las bolsas con residuos recolectadas al lugar donde se hará la caracterización de dichos residuos y continuar con el procedimiento detallado en el siguiente punto.

**Determinación de la generación per cápita y la generación total diaria de residuos sólidos:**

- Se utiliza el total de residuos recolectados por día de muestreo.
- Se pesa diariamente ( $w_i$ ) la totalidad de las bolsas recogidas durante los días que dure el muestreo (se indica que para el primer día de muestreo se elimina el residuo recolectado sin considerar sus datos para el análisis). Este peso representa ( $W_t$ ) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.
- En función a los datos recopilados sobre número de personas por vivienda ( $n_i$ ), se determina el número total de personas que han intervenido ( $N_t$ ) en el muestreo.
- Se divide el peso total de las bolsas ( $W_t$ ) entre el número total de personas ( $N_t$ ), para obtener la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas (kg/hab/día).

$$\text{Generación per cápita diaria de residuos (gpc)} = \frac{\text{Peso total de residuos (} W_t \text{)}}{\text{Número total de personas (} N_t \text{)}}$$

- Para determinar la generación total diaria se multiplica la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = gpc \times N_t \text{ (kg/día)}$$

### **Determinación de la densidad de los residuos sólidos:**

- Se prepara un recipiente de aproximadamente 100 litros, que servirá como depósito estándar para definir el volumen que ocupará el residuo. Se prepara también una balanza de pie.
- Los recipiente de residuos pueden ser de 55 galones Aprox., 200 litros Aprox., 100 litros.
- Se pesa el recipiente vacío (W1) y se determina su volumen (V). Los datos a tomar en cuenta del depósito son: la altura (h) y su diámetro (d).
- El volumen de ese recipiente es:

$$\text{Volumen (V)} = 0.7854 \times d^2 \times h$$

- Depositar el residuo que fue utilizado en el cuarteo en el recipiente, sin hacer presión y remecerlo de manera que se llenen los espacios vacíos en dicho recipiente. Con la finalidad de no hacer cálculos adicionales, es conveniente que el recipiente se encuentre lleno de residuos.
- Pesar el recipiente lleno (W2) y por diferencia se obtendrá el peso de la basura (W).
- La densidad de la basura se obtiene dividiendo el peso de la basura (W) entre el volumen del recipiente (V).

$$\text{Densidad } D \text{ (kg /m}^3\text{)} = \frac{\text{Peso del residuo } W \text{ (kg)}}{\text{volumen de la basura } V \text{ (m}^3\text{)}}$$

### **Materiales e insumos para caracterización:**

- Capacitación a las personas que colaboraran con la caracterización.
- Asistencia técnica
- Compra de bolsas de polietileno de baja densidad (PELD) de 120 litros
- Lámina de polietileno de 4x 4 metros

- Cilindros de metal de 200 litros de capacidad
- Cinta métrica de 3 metros (wincha)
- Balanza electrónica de 25 kg de capacidad

### **Plan de seguridad e higiene:**

Las personas que participaran en la caracterización deben tomar las medidas necesarias de seguridad durante el trabajo de campo, como se indica a continuación:

- Recolección selectiva: Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme).
- Descarga de bolsas: Descargar las bolsas cuidadosamente y sin tirarlas.
- Pesado de las bolsas: Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos personas.
- Traslado de bolsas para segregación y/o separación: Llevar las bolsas a la mesa de trabajo, de ser muy pesadas, trasladarlas entre dos personas.
- Segregación y/o separación: Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente a la mesa de trabajo, usar los equipos de protección personal.
- Determinación de la densidad: Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes.
- Disposición final: Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesaria para evitar cualquier accidente (caídas, luxaciones lumbares y otros).

### **Equipos de protección personal:**

- Mandil o delantal de plástico: que prenda del cuello o uniforme de trabajo protege de: Gérmenes, salpicaduras, frío y calor en el trabajo.
- Sombrero o gorro que cubra el cabello, según características de la región, protege de gérmenes que afectan el cuero cabelludo, la insolación, dolor de cabeza por el sol.

- Botas de seguridad para cubrir los pies de la humedad, protege de golpes y/o caída de objetos, resbalones.
- Guantes de cuero y/o de nitrilo protege de cortes con objetos, quemaduras y contacto con gérmenes.
- Mascarilla con filtro de repuesto protege de inhalación de polvo, vapor, humo, gases.

También se debe contar con lejía, jabones medicados y alcohol para el aseo de las personas que colaboraran en la caracterización de residuos sólidos, en forma obligatoria y la desinfección al final de cada jornada, además de un botiquín de primeros auxilios en la zona de pesaje.

### **Determinar parámetros:**

- Los principales parámetros a determinar en el estudio de caracterización tanto para los domiciliarios y los no domiciliarios son:
- Generación: Este parámetro es importante para conocer la generación total de residuos sólidos, de esta manera se puede dimensionar el equipamiento para su recolección, transporte e infraestructura.
- Composición: Permite conocer qué componentes tienen los residuos, esto permite tener un criterio técnico para establecer programas de recuperación y/o reciclaje de residuos.
- Densidad: Se usa para dimensionar el equipamiento de almacenamiento público de residuos (contenedores, papeleras, etc.)
- Humedad: Se usa en el diseño de rellenos sanitarios para estimar la generación de lixiviados.

### **Metodología:**

La metodología sugerida es la siguiente:

- Para realizar este trabajo se utiliza la muestra de un día. Se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los

residuos con tierra.

- Se rompen las bolsas y se vierten los residuos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.
- Si se tiene un volumen de residuos muy grande, se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra que sea manejable.
- Se separan los componentes del último montón y se clasifican en:
  1. Materia orgánica: Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.
  2. Madera, follaje: Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
  3. Papel: Considera papel blanco tipo bond, papel periódico, otros.
  4. Cartón: Considera cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto
  5. Vidrio: Considera vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
  6. Plástico PET: Considera botellas de bebidas, gaseosas, aceites.
  7. Plástico duro: Considera frascos, bateas, otros recipientes.
  8. Bolsas: Considera a aquellas bolsas chequeras o de despacho.
  9. Tetrapak : Considera envases de leche, jugos, etc.
  10. Tecnopor y similares: Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.
  11. Metal: Considera latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
  12. Telas, textiles: Considera restos de telas , textiles
  13. Caucho, cuero, jebe: Considera restos de cartuchos, cuero o jebes.
  14. Pilas: Considera residuos de pilas.
  15. Restos de medicinas, focos, etc.: Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.
  16. Residuos sanitarios: Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
  17. Residuos inertes : Considera, tierra, piedras y similares.
  18. Otros (Especificar): Considera aquellos restos que no se encuentran dentro

de la clasificación por tipo de residuo.

- Los componentes se van clasificando en recipientes pequeños que pueden ser de 50 litros.
- Con ayuda de una balanza de menos de 10 kg, se deben pesar los recipientes pequeños vacíos antes de empezar la clasificación.
- Una vez concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de cada componente.
- Se calcula el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día ( $W_t$ ) y el peso de cada componente ( $P_i$ ):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

- Repetir el procedimiento durante los siete días que dura el muestreo de los residuos. Hay que recordar que de los ocho días iniciales que dura el muestreo, se elimina la muestra del primer día por considerarla útil.
- Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se efectúa un promedio simple, es decir sumando los porcentajes de todos los días de cada componente y dividiéndolo entre los siete días de la semana.

### **Densidad:**

Para determinar la densidad se debe realizar los siguientes pasos:

- Utilizar un recipiente con capacidad conocida de preferencia cilindros 150 u 200 litros y con lados homogéneos.
- Medir la altura y diámetro del recipiente cilíndrico.
- Al azar escoger bolsas de las ya registradas y pesadas y vaciar su contenido dentro del recipiente, anotando el código de las bolsas.

- Una vez lleno el recipiente, levantar el cilindro 20 cm sobre la superficie y dejarlo caer, repite esta acción por tres veces, con la finalidad de uniformizar la muestra llenando los espacios vacíos del cilindro.
- Medir la altura y registrar el dato.
- Realizar este procedimiento durante los 8 días del estudio.
- Cuando se llene el cilindro se procede a determinar la altura que se deja libre de residuos sólidos dentro de este, para ello se debe medir la altura libre del cilindro es decir la altura sin residuos (m).

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

Dónde:

S: Densidad de los residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>)

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen del residuo sólido

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

$\pi$ : Constante (3.1416)

#### **2.4.2. Plan de manejo de residuos sólidos**

El plan de manejo de residuos sólidos busca desarrollar procesos de planificación para mejorar la gestión y manejo integral de los residuos sólidos mediante una serie de pautas metodológicas que se describen de manera clara y sencilla.

El plan de manejo 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.

El plan de manejo de residuos sólidos varía según del tipo de residuos que se tratarán y esto a su vez depende de quién sea el generador (domiciliarios, comercial, industrial, etc.)

**A. Minimización o Reducción.**

El primer paso corresponde con la prevención de la generación de los residuos; debe dirigirse a los residuos generados en mayor cantidad y a los de mayor peligrosidad. La minimización se logra en el mejoramiento de procesos o a través de técnicas de minimización en el origen para lograr la reducción de volúmenes y peligrosidad de los mismos. La minimización de residuos es una práctica vinculada al uso eficiente de materias primas, ello incluye mantenimientos preventivos, control de inventarios, reingeniería de procesos, la modernización tecnológica, entre otros.

**B. Evitar y reducir materiales de empaque y embalaje.**

La responsabilidad del productor a lo largo de la cadena se refleja en las características de producción del bien o servicio ofrecido; en este sentido la cantidad de empaques, embalajes que se asignen al producto pueden elevar el costo, no solo del producto sino también de manejo de los residuos; por lo cual, en la fase de diseño del producto es necesario reanalizar la cantidad y características de empaques y/o embalajes que el producto debe llevar.

**C. Separación de los residuos en la fuente de generación.**

La segregación en la fuente es una de las medidas básicas y fundamentales para su apropiada gestión. Es la primera alternativa que de carácter preventivo permite minimizar la cantidad a disponer, y aumentar el volumen de residuos a aprovechar y/o valorizar; requiere de la capacitación de los moradores para una apropiada segregación en recipientes o contenedores.

Dependiendo de la actividad que se desempeña en la organización y tipo de residuos generados se realiza la separación: residuos orgánicos, materiales reciclables

(papel, plásticos, vidrio, metales), aceites usados (residuos impregnados con aceites usados), entre otros.

#### **D. Almacenamiento temporal.**

El almacenamiento de los residuos debe responder a lineamientos técnicos definidos para tal fin (identificación de contenedores), residuos líquidos requieren de almacenamiento de contenedores y con requerimientos específicos para la prevención de derrames y contingencias.

Los residuos peligrosos requieren almacenamiento específico de acuerdo con sus características de peligrosidad: corrosivo, radiactivo, explosivo, tóxico, inflamable y patógeno. Algunos aspectos a considerar es que los contenedores tengan condiciones específicas de resistencia a la corrosividad y resistencia física; debe garantizarse apropiada ventilación, iluminación, contención, orden y aseo.

#### **E. Reuso, aprovechamiento y valorización.**

El reuso tiene por objeto utilizar nuevamente el material o residuo en aquellos productos y/o procesos para los que fue diseñado inicialmente. El reuso puede ser de tres tipos:

1. Del producto (por ejemplo, en el caso de los envases de agua, refrescos).
2. De todos o algunos componentes del producto (por ejemplo, en el caso de algunas partes electrónicas).
3. De los materiales del producto, en cuyo caso se pueden volver a utilizar los materiales desechados en procesos diferentes al original, siempre y cuando esto no implique un cambio de las características fisicoquímicas de los materiales. (Hoof, Monroy, & Saer, 2008).

Se define el aprovechamiento como el proceso mediante el cual a través de un manejo integral de los residuos los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente por medio de la reutilización, reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve a beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Algunos procesos generan materiales que son susceptibles de aprovechamiento, ya sea en el mismo proceso o como materia prima o insumo de otros procesos en la organización. El conocimiento de las características de los residuos generados permite la definición de las opciones de aprovechamiento de los residuos generados.

La valorización por su parte corresponde con evitar que el residuo sea enviado a disposición final, tiene por objeto dar un valor agregado al mismo el cual puede ser aprovechado por la residencial.

#### **F. Tratamiento de los residuos.**

El tratamiento de residuos sólidos es uno de los últimos procesos que se le da a los residuos dentro de todo un proceso de manejo, cuando se tienen buenas prácticas ambientales, este último proceso se considera bajo económicamente o en muchos casos este suele no tener costo alguno, sin embargo, el tratamiento de los residuos es parte de la apropiada gestión de los mismos. La desactivación de los residuos, deshidratación, incineración y decaimiento son algunos de los tratamientos que se usan en nuestro medio.

El Tratamiento de los residuos incrementa las posibilidades de reutilización y /o la minimización de las características tóxicas en caso de residuos peligrosos.

#### **G. Entrega al gestor autorizado.**

Un gestor de residuos es aquel que los recoge, transporta y trata o entrega para que sean manejados, tratados y/o dispuestos por una empresa especializada. Los gestores en algunos casos dan un valor económico a los residuos que recogen ya sea para pagárselo a la empresa que los entrega o cobrando por el servicio de gestión, tratamiento de los residuos.

#### **H. Seguimiento y mejora.**

La revisión continua de la gestión de los residuos a través de indicadores y auditorías garantiza la sostenibilidad y mejoramiento de las medidas. El tener en cuenta esto es

el punto de partida para la toma de decisiones en la organización y el mejoramiento continuo en la gestión de los residuos.

## **I. Beneficios de un adecuado manejo de residuos sólidos.**

Los beneficios de un adecuado Manejo de Residuos Sólidos:

- ✓ Optimización de recursos económicos.
- ✓ Reducción y control del impacto al medio ambiente.
- ✓ Reducción de enfermedades asociadas al inadecuado manejo de residuos.
- ✓ Favorece a una mejor calidad de vida de los habitantes.

### **2.4.2.1. Sensibilización Ambiental.**

Como herramienta para la implementación del plan de manejo de residuos sólidos también es necesario considerar las charlas de capacitación y sensibilización a la población, para asegurar el compromiso del mismo con el buen desarrollo del plan en acción.

### **2.4.2.2. La Educación Ambiental.**

Los orígenes de la educación ambiental se sitúan en los años 70, esta surge en el contexto de preocupación mundial ante la seria desestabilización de los sistemas naturales, lo cual pone en evidencia la insostenibilidad del paradigma de desarrollo industrial o "desarrollista", y lleva a la comunidad internacional al planteamiento de la necesidad de cambios en las ciencias, entre ellas, las ciencias de la educación, con el objetivo de darle respuesta a los crecientes y novedosos problemas que afronta la humanidad. La educación ambiental debe entenderse como un proceso de aprendizaje que permite facilitar la comprensión de las realidades del ambiente, y tiene como propósito que cada individuo posea una adecuada conciencia de dependencia y pertenencia con su entorno, que se sienta responsable de su uso y mantenimiento para que se ofrezca a sí mismo una calidad de vida. La Educación Ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre el sistema natural y social, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis del problema ambiental, por lo tanto la constituye una herramienta que persigue mejorar las relaciones del hombre con su medio de trabajo, a través del conocimiento, la sensibilización, la promoción de estilos de vida y

comportamientos favorables al entorno que conlleven a una mejora en la calidad de vida centrada a la población.

#### **2.4.2.3. Segregación en la fuente.**

La segregación en la fuente genera una cantidad de ventajas que podemos tomar en cuenta:

- A. Cada vez que separamos los residuos sólidos y los almacenamos convenientemente, se facilita la manipulación de los residuos, se reduce los riesgos de contaminación, la presencia de vectores y, además se pueden obtener mejores resultados: mayor volumen de residuos sólidos recuperados y con mayor valor de cambio en el mercado del reciclaje.
- B. Cada vez que segregamos disminuye la cantidad de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios, lo que permite proteger el suelo, aire y agua e incrementan la vida útil de los rellenos sanitarios.
- C. Puede generarse nueva materia prima de calidad a menor costo, ahorrar recursos como energía y recursos naturales como agua, combustibles, árboles, minerales, etc.
- D. Posibilita mejorar el manejo de los residuos sólidos, en tanto, se puede recolectar mayores volúmenes de residuos sólidos re aprovechables en la fuente, reducir los riesgos de contaminación en el manejo y, además, incrementar el valor de cambio de los residuos sólidos recuperados.

#### **2.4.2.4. Almacenamiento temporal de residuos.**

Una vez generamos los residuos sólidos tenemos que disponerlos en recipientes para su almacenamiento temporal para posteriormente entregarlos a las empresas de recolección y transporte de residuos. El tamaño de las canecas o bolsas depende mucho del tipo de residuos que generamos.

El almacenamiento es una fase previa a la recolección de residuos sólidos, que consiste en las operaciones que se realizan desde el lugar donde se produce, hasta que son recolectados por el servicio o la empresa responsable de su destino final. Es importante señalar que el tamaño de los recipientes para el almacenamiento debe ser adecuado al volumen de la basura, a la frecuencia de la recolección, así como a sus características físicas.

#### **2.4.2.5. Recolección y transporte de residuos.**

Aspectos a considerar:

- A. Frecuencia de recolección (ejemplo: diaria, Interdiaria, semanal, etc.).
- B. Existencia de planes de separación de residuos (ejemplo: papel, cartón, plásticos, vidrios).
- C. Factores económicos.
- D. Naturaleza / volumen de los residuos a recolectar.
- E. Plan de Manejo de Residuos (si incluye planta de transferencia, de tratamiento o directamente al relleno sanitario).
- F. Generación de residuos.
- G. Densidad poblacional.
- H. Vías de acceso.
- I. Ubicación de relleno sanitario, planta de transferencia y/o planta de tratamiento.
- J. Regulaciones.

Entre los documentos exigidos para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos tenemos:

- A. Resolución Directoral de la Dirección General de Transporte Terrestre. Tiene una vigencia de 5 años.
- B. La Guía del Remitente y Transportista. Describe el material peligroso transportado.
- C. La Hoja Resumen de Seguridad. Detalla los riesgos, también brinda información sobre la manipulación, uso, almacenaje y disposición de los materiales peligrosos. Asimismo, describe los equipos de seguridad a usar para el traslado de los materiales peligrosos.
- D. Certificado de Inspección Técnica Vehicular. Para el transporte de materiales peligrosos. Para vehículos con 2 años de antigüedad.
- E. Licencia de Conducir. De acuerdo a la categoría del vehículo que se conduce.
- F. SOAT vigente.
- G. Póliza de Seguro. Debe tener vigencia anual, cobertura nacional de daños personales, materiales y remediación ambiental.

#### **2.4.2.6. Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS - RS) y las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC - RS).**

Las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS) contribuyen significativamente en la gestión integral de los residuos sólidos. Por ende, se requiere consolidar su formalización a través de los registros administrados por la DIGESA o las Direcciones de Salud a las cuales encargue en sus respectivas jurisdicciones.

El sector privado juega un rol muy importante en la gestión y manejo de los residuos sólidos, la oferta de servicios de residuos sólidos a nivel nacional por el sector privado está dada por las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), las que pueden brindar servicios de barrido, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y/o disposición final de residuos sólidos mediante rellenos sanitarios.

Las EPS-RS surgen a raíz de lo establecido en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos en el año 2000, como una alternativa de servicios con inversión privada, las mismas que para poder operar en el territorio nacional deben cumplir ciertas exigencias de higiene y seguridad, y ambientales, establecidos en la precitada ley y su reglamento, debiendo estar Registradas ante la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

El registro de las EPS-RS en la DIGESA recién se da a partir del año 2004, registrándose a agosto del 2008 un total de 250 empresas para prestar diferentes servicios. El primer año sólo lograron registrarse 7 EPS-RS representando el 2,8% del total, mientras en 59,2 % se registraron entre los años 2006 al 2007 y a agosto del presente año ya existe un total de 45 nuevas empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos registradas, los mismos que vienen contribuyendo en la mejora del manejo de residuos sólidos y dinamizando el mercado de este sector.

Los residuos que previamente son seleccionados o segregados en la fuente de generación tanto del ámbito municipal o no municipal, que pueden ser reaprovechadas, son comercializadas a través de las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos, las mismas que deben estar registradas en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) según el tipo de residuos que maneja.

#### **2.4.2.7. Disposición final.**

La disposición final consiste en los procesos u operaciones que se realizan para tratar o disponer en un determinado lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo, en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final se debe realizar en infraestructuras habilitadas, es decir en instalaciones debidamente equipadas y operadas. Nunca en botaderos clandestinos a cielo abierto.

El relleno sanitario es la instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra. Se basa en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

Un relleno sanitario es una obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos domésticos, los cuales se disponen en el suelo, en condiciones controladas que minimizan los efectos adversos sobre el ambiente y el riesgo para la salud de la población aledaña. Consiste en preparar un terreno, colocar los residuos, extenderlos en capas delgadas, compactarlos para reducir su volumen y cubrirlos al final de cada día de trabajo, con una capa de tierra de espesor adecuado. Un relleno sanitario planificado, ofrece, una vez terminada su vida útil, excelentes perspectivas de una nueva puesta en valor del sitio, gracias a su eventual utilización en usos distintos al relleno sanitario, tales como áreas verdes y de recreación.

## Capítulo III

### Planteamiento metodológico

#### 3.1. Metodología de la investigación

##### 3.1.1 Método.

El desarrollo de este trabajo de investigación se realizó a través del método: deductivo, en el que ha primado la observación sistemática de los hechos.

##### 3.1.2 Tipo de la investigación.

El estudio presentado reúne condiciones de una investigación Aplicada, ya que en su desarrollo se utilizan conocimientos de Ingeniería que fueron aplicados en la Implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

##### 3.1.3 Nivel de la investigación.

De acuerdo a su naturaleza, determinamos el estudio de nivel de investigación aplicativo, porque plantea resolver o controlar una situación y enmarca la innovación del manejo de residuos sólidos en conjuntos habitacionales usada en el presente trabajo; y explicativo por hallar relación de causa y efecto.

#### 3.2. Diseño de la investigación.

Según lo estimado en el trabajo de investigación el diseño asignado será el Pre-experimental por la evaluación pre y post que se hace.

#### 3.3. Hipótesis de la investigación.

##### 3.3.1. Hipótesis general.

La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la mejora de la Calidad Ambiental de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

### **3.3.2. Hipótesis específicas.**

- La elaboración del Plan de Manejo de residuos sólidos contribuirá al desarrollo sustentable de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.
- La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la educación ambiental de los residentes de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.
- La implementación del plan de manejo de residuos sólidos será económicamente factible para la obtención de nuevos ingresos para la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

### **3.4. Variables**

#### **3.4.1. Variable independiente.**

Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

#### **A. Descripción.**

De valor independiente pues puede ser manipulada y/o medida para ver los efectos que produce sobre otra variable. Pues este Plan definirá la mejora de la calidad ambiental ayudando a:

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Eliminar o minimizar los impactos generados.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los RRSS incentivando a los moradores a desarrollar innovaciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes actividades de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

#### **B. Indicadores.**

- X.1.** Segregación.
- X.2.** Almacenamiento.
- X.3.** Transporte.
- X.4.** Disposición Final.

### **3.4.2. Variable dependiente.**

Calidad Ambiental.

#### **A. Descripción.**

Cuyo valor dependerá, como su nombre lo dice, de los valores que se obtendrán de la variable dependiente que será el Plan de Manejo de Residuos sólidos de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.

La calidad ambiental representa, por definición, las características cualitativas y/o cuantitativas inherentes al ambiente en general y su relación con la capacidad relativa de éste para satisfacer las necesidades del hombre y/o de los ecosistemas.

#### **B. Indicadores.**

**Y.1.** Cobertura del Plan de manejo de residuos.

**Y.2.** Minimización de residuos sólidos.

### **3.5. Cobertura del estudio de investigación.**

#### **3.5.1. Universo.**

El universo de estudio para el desarrollo de la investigación fue el Distrito de Jesús María.

#### **3.5.2. Población.**

La población considerada fue la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María que cuenta con 9672 habitantes.

Tabla 1.  
 Datos de la población  
 Residencial San Felipe 2015

<b>Edad</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi</b>
00 a 04	434	4,48717949
05 a 09	464	4,79735318
10 a 14	461	4,76633581
15 a 19	622	6,43093466
20 a 24	717	7,41315136
25 a 29	681	7,04094293
30 a 34	757	7,82671629
35 a 39	724	7,48552523
40 a 44	654	6,7617866
45 a 49	667	6,8961952
50 a 54	704	7,27874276
55 a 59	630	6,51364764
60 a 64	516	5,33498759
65 a 69	468	4,83870968
70 a 74	442	4,56989247
75 a 79	329	3,40157155
80 a más	402	4,15632754
<b>Totales</b>	<b>9672</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

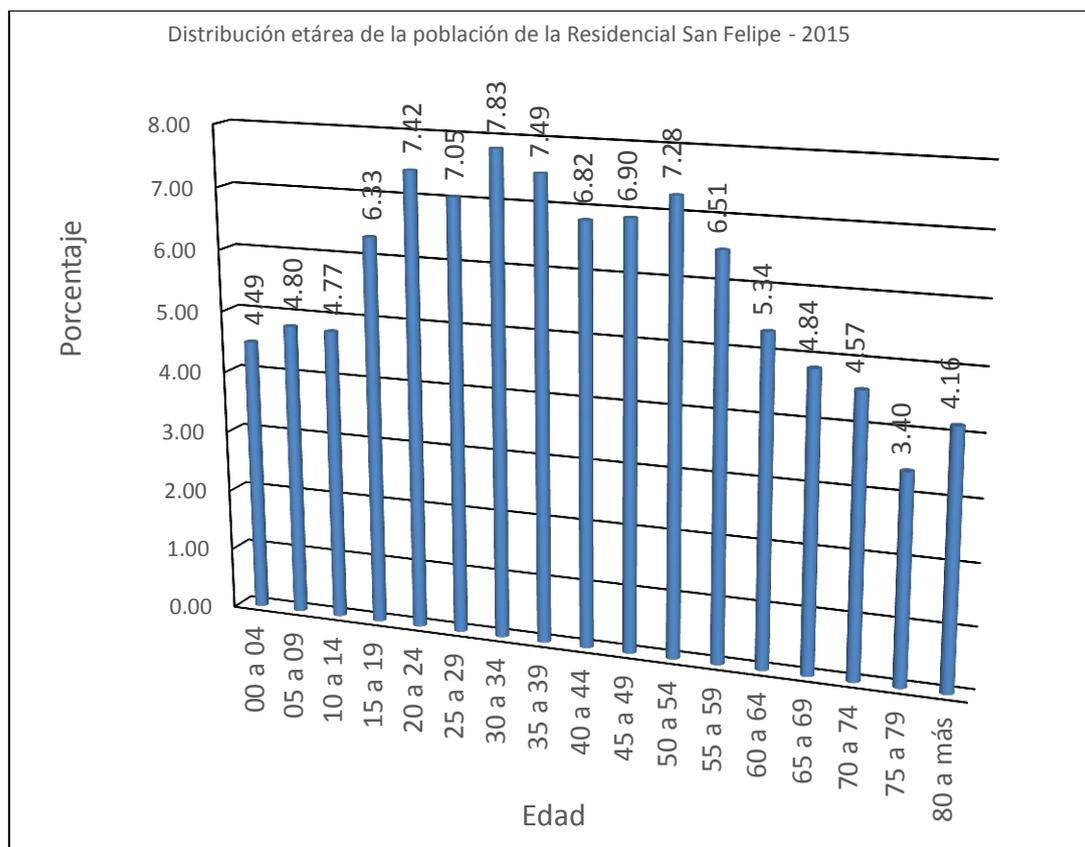


Figura 3. Distribución etárea de la población de la Residencial San Felipe – 2015.

### Interpretación:

La mayor cantidad de población se concentra entre los 20 a 54 años, prácticamente la población económicamente activa que son el 50,79% de la población total.

### 3.5.3. Muestra.

Para determinar la muestra de estudio se utilizó la fórmula de muestreo para variables cualitativas que se plasma a continuación:

$$n = \frac{N \times z^2 \times P \times q}{(N - 1) E^2 + z^2 \times P \times q}$$

Dónde:

N= Población de Estudio

n= Muestra

E= Error estándar (probabilidad equivalente)

Z= Confiabilidad

P= Ocurrencia del evento en la unidad de análisis = 0.5

Q= Que no tenga ocurrencia en la unidad de análisis = 0.5

Para determinar el número de muestra en este trabajo de investigación se trabajó con una confiabilidad del 95% y un error estándar del 5%. Para lo cual el valor de “z” es de 1.96.

Hallando número de muestra:

$$n = \frac{9672 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(9672 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 369.52 \approx 370$$

Para objeto de esta investigación el número de población ha muestrear es 370 moradores.

### **3.6. Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos.**

#### **3.6.1. Técnicas de la Investigación.**

Las técnicas de investigación usadas para el presente estudio fueron:

- Observación Directa que consistió en la visita a la zona de estudio para poder identificar a simple vista el problema de los RRSS y los impactos negativos que causa el mal manejo de estos.
- Levantamiento de información mediante encuesta aplicadas a los moradores de la residencial para obtener datos acerca del grado de conocimiento que estos poseían.
- Caracterización de los RRSS generados en la Residencial con el fin de conocer las características y tipos de residuos que se generan, así como características físicas (peso, volumen y densidad).

La aplicación de estas técnicas nos brindaron información básica para diseñar un adecuado plan de manejo de RRSS en la Residencial San Felipe.

### **3.6.2. Instrumentos de la Investigación.**

- Para la observación directa se utilizó una cámara fotográfica y lista de verificación, con la finalidad de tener un diagnóstico inicial que plasme la realidad actual del manejo de RRSS de la Residencial.
- Se realizó entrevistas a 370 unidades de estudio, la entrevista ayudo a determinar el grado de conocimiento de los moradores.
- Para la caracterización se utilizaron diferentes instrumentos como: EPP (mascarilla de protección, guantes de latex, mandil de protección, votas de seguridad), contenedores para el almacenaje de residuos, Balanza, bolsas plásticas de colores, campo de trabajo (plástico impermeabilizador del área de trabajo), rastrillo, pinzas, ficha de caracterización.

Estos instrumentos nos ayudara a determinar el tipo y la cantidad promedio de residuos a manejar.

### **3.6.3. Fuentes de recolección de datos.**

- Resultados de caracterización de residuos.
- Análisis de datos de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.
- Antecedentes de otros trabajos.
- Experiencia Personal.
- Encuestas a los residentes.
- Fuentes Lincográficas.

## **3.7. Procesamiento estadístico de la información**

### **3.7.1. Estadísticos**

En cuanto al procesamiento estadístico se han aplicado encuestas a los moradores, antes y después de la implementación del plan de manejo de residuos sólidos en la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María, esto para poder comprobar la influencia en la mejora de la concientización y sensibilización de los moradores, puesto que logrando ello se crea un compromiso con la participación eficaz en la ejecución de dicho plan.

## A. Contrastación:

La contrastación se hizo aplicando la prueba de Independencia – Chi Cuadrado, la prueba de Razón de Probabilidad de Chi Cuadrado y la prueba de hipótesis para comparar proporciones a cada una de las preguntas.

### Prueba 01: Prueba de Independencia – Chi Cuadrado

Una aplicación importante de la distribución chi-cuadrada es el empleo de datos muestrales para probar la independencia de dos variables.

La prueba de Independencia, que se efectúa para probar si hay asociación entre las variables categóricas A y B.

Las hipótesis de independencia son:

- $H_0$ : No hay asociación entre las variables A y B (hay independencia)
- $H_a$ : Sí hay relación entre las variables A y B

Para lo cual se realizara los siguientes pasos:

- ✓ Establecer las hipótesis nula y alterna  
 $H_0$ : La variable de las columnas es independiente de la variable de las filas.  
 $H_a$ : La variable de las columnas es dependiente de la variable de las filas.
- ✓ Seleccionar una muestra aleatoria y anotar en cada celda de la tabla de contingencia las frecuencias observadas.
- ✓ Calcular las frecuencias esperadas de cada celda de la tabla de contingencia bajo el supuesto de independencia.

$$e_{ij} = \frac{(\text{Total de la fila } i)(\text{Total de la columna } j)}{\text{Tamaño de la muestra}}$$

- ✓ Calcular el estadístico de prueba

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Donde:

$k$ : Es el número de categorías.

$f_{ij}$ : Es la frecuencia observada en la categoría de la fila  $i$  columna  $j$  de la tabla de contingencia.

$e_{ij}$ : Es la frecuencia esperada en la categoría de la fila  $i$  columna  $j$  de la tabla de contingencia, basada en la suposición de independencia.

Nota: Si una tabla de contingencia tiene  $n$  filas y  $m$  columnas, el estadístico de prueba tienen distribución chi-cuadrada con  $(n-1)(m-1)$  grados de libertad, siempre y cuando en todas la categorías las frecuencias esperadas sean 5 o más.

✓ Regla de rechazo:

Se rechaza la  $H_0$  si  $\chi^2 \geq \chi^2_{[(n-1)*(m-1);\alpha]}$  caso contrario se acepta la  $H_0$

Donde  $\alpha$  es el nivel de significancia, y las  $n$  filas y las  $m$  columnas dan los  $(n - 1) * (m - 1)$  grados de libertad.

## Prueba 02: Prueba de Razón de Probabilidad de Chi Cuadrado

La prueba de Homogeneidad, que es una generalización de la prueba de igualdad de dos proporciones. En este caso se trata de probar si para cada nivel de la variable B, la proporción con respecto a cada nivel de la variable A es la misma.

Las hipótesis de Homogeneidad son:

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable A son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable A no son iguales en cada fila.

Para lo cual se realizara los siguientes pasos:

✓ Establecer las hipótesis nula y alterna

$H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable A son iguales en cada fila.

$H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable A no son iguales en cada fila.

✓ Seleccionar una muestra aleatoria y anotar en cada celda de la tabla de contingencia las frecuencias observadas.

- ✓ Calcular las frecuencias esperadas de cada celda de la tabla de contingencia bajo el supuesto de independencia.

$$e_{ij} = \frac{(\text{Total de la fila } i)(\text{Total de la columna } j)}{\text{Tamaño de la muestra}}$$

- ✓ Calcular el estadístico de prueba

$$G^2 = 2 * \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \left[ f_{ij} * \ln \left( \frac{f_{ij}}{e_{ij}} \right) \right]$$

Donde:

$k$ : Es el número de categorías.

$f_{ij}$ : Es la frecuencia observada en la categoría de la fila  $i$  columna  $j$  de la tabla de contingencia.

$e_{ij}$ : Es la frecuencia esperada en la categoría de la fila  $i$  columna  $j$  de la tabla de contingencia, basada en la suposición de independencia.

Nota: Si una tabla de contingencia tiene  $n$  filas y  $m$  columnas, el estadístico de prueba tienen distribución chi-cuadrada con  $(n-1)(m-1)$  grados de libertad, siempre y cuando en todas la categorías las frecuencias esperadas sean 5 o más.

- ✓ Regla de rechazo:

Se rechaza la  $H_0$   $G^2 \geq \chi^2_{[(n-1)*(m-1);\alpha]}$  si caso contrario se acepta la  $H_0$

Donde  $\alpha$  es el nivel de significancia, y las  $n$  filas y las  $m$  columnas dan los  $(n - 1) * (m - 1)$  grados de libertad.

### Prueba 03: Prueba de Hipótesis para comparar proporciones ( $p_1 - p_2$ )

Las tres formas de una prueba de hipótesis para la diferencia de proporciones poblacionales son las siguientes:

$$H_0: p_1 = p_2 \quad H_1: p_1 > p_2$$

El estadístico de prueba se basa en la distribución muestral del estimador puntual  $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ :

$$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

**Estimador Combinado de p cuando :  $p_1 = p_2 = p$**

$$\hat{p} = \frac{n_1\hat{p}_1 + n_2\hat{p}_2}{n_1 + n_2}$$

**Error Estándar de  $(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)$  cuando :  $p_1 = p_2 = p$**

$$\sigma_{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)} = \sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Tabla 2.

Resumen de prueba para comparar la diferencia de proporciones

	<b>Prueba de la cola superior</b>
1. Hipótesis	$H_0: p_1 = p_2$ $H_1: p_1 > p_2$
2. Nivel de Significancia	$\alpha$
3. Estadístico Prueba	$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$
4. Regla de rechazo: Método Valor Crítico	Se rechaza la $H_0$ : si $Z > Z_\alpha$

✓ Hipótesis estadísticas

$$H_0: p_y = p_x \quad H_1: p_y > p_x$$

✓ Estadístico de contraste

$$Z = \frac{\hat{p}_y - \hat{p}_x}{\sqrt{\hat{p}_0(1 - \hat{p}_0) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \text{Esta variable tiene distribución normal estándar}$$

$\hat{p}_x$ : Proporción de pre test y  $\hat{p}_y$ : Proporción de post test

Se rechaza la  $H_0$  si  $Z > Z_\alpha$

$Z_\alpha$ : Distribución Normal Estándar

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

$$Z_\alpha = Z_{0.05} = 1.65$$

## **1º. Caracterización de residuos.**

Después de la caracterización de los residuos generados en la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María, tanto orgánica como inorgánica, se obtendrán valores que permitirán generar cuadros estadísticos de la cantidad y tipo de residuos que se manejarán en la implementación del plan.

Para la obtención de representaciones estadísticas se utilizó la información presentada en la tabla N°02, donde se muestra la generación de residuos sólidos durante el transcurso del presente año.

### **3.7.2. Representación.**

La información estadística obtenida de los datos recolectados será representada en gráficos como diagramas de distribución y en tablas de doble entrada, los cuales están plasmados más adelante.

## Capítulo IV

### Organización, presentación y análisis de resultados

#### 4.1. Presentación de resultados.

##### 4.1.1. Resultados de Observación Directa

Los residuos orgánicos provienen de las viviendas de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María que implementa un plan de manejo de residuos sólidos.

##### 1°. Recolección:

Los residuos del proceso son recolectados por los barredores, por el carro colector por la empresa PETRAMÁS y estos son destinados a la zona de disposición final.

##### 2°. Almacenamiento:

Los residuos sólidos son almacenados temporalmente en contenedores. El recojo de estos residuos y su envío a la zona de disposición final es a diario.

##### 3°. Transporte:

Los residuos son trasladados, en camiones autorizados.

##### 4°. Disposición Final:

Los residuos sólidos; son dispuestos hacia el Relleno Sanitario.

##### 4.1.2. Resultados de la caracterización de Residuos Sólidos.

Los resultados de la caracterización de RRSS obtenidos durante los 8 días de trabajo se plasman en el siguiente cuadro, teniendo en cuenta los diferentes tipos de residuos generados en la Residencial:

Tabla 3.  
Caracterización de los residuos sólidos  
Residencial San Felipe - 2016

<b>Día</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>%</b>
<b>Tipo</b>									
Materia orgánica	530,72	512	754,12	629,68	647,16	618,04	1045,16	4736,88	17,2504
Materia follaje	183,92	109,96	247,6	144,4	303,4	140,92	411,08	1541,28	5,6129
Papel blanco	283	99,8	280,6	278,24	152,84	179,52	146,44	1420,44	5,1728
Papel periódico	171,24	211,84	143,68	388,12	202,04	237,12	111,64	1465,68	5,3376
Papel mixto	122,72	114,56	118,96	145,96	142,84	160,08	130,36	935,48	3,4067
Cartón grueso	116,92	264,8	413,4	208,96	145,4	145,4	206	1500,88	5,4657
Cartón delgado	53,64	62,24	103,36	259,36	110,8	102,56	78,8	770,76	2,8068
Vidrio blanco	211,8	169,08	179,56	294,12	215,56	133,68	315,28	1519,08	5,5320
Vidrio verde	53,64	66,24	103,36	121,32	388,08	102,56	78,8	914	3,3285
Vidrio marrón	107,4	132,44	206,72	242,52	148,04	205	157,64	1199,76	4,3692
Plástico PET	189,72	142,64	118,28	167,12	149,8	142,76	174,36	1084,68	3,9501
Plástico duro	126,44	108,16	125,36	141,64	137,16	169,4	193,2	1001,36	3,6466
Bolsas	187,76	98,08	352,84	169,88	107,76	165,2	129,68	1211,2	4,4108
Envoltura	44,92	97,6	99,4	146,32	258,72	174,64	80,92	902,52	3,2867
Tetra pack	53,64	66,24	103,36	121,32	185,76	102,56	78,8	711,68	2,5917
Tecnopor y similares	99,48	97,6	248,08	152,96	150,92	246,08	189,12	1184,24	4,3126
Metal	132	146,44	190,64	131,44	88,44	162,8	114	965,76	3,5170
Telas, textiles	75,16	92,68	144,72	169,76	49,96	143,52	110,32	786,12	2,8628
Caucho, cuero, jebe	3,32	10,48	36,24	214,04	20,84	25,04	7,64	317,6	1,1566
Pilas	52,72	20,08	29,72	43,88	174,28	81,4	169,48	571,56	2,0814
Restos de medicinas, focos	74,52	56,72	167,56	80,08	137,16	251,44	80,92	848,4	3,0896
Residuos sanitarios	139,8	135,92	143,8	139,48	87,84	189,2	121,4	957,44	3,4867
Residuos inertes	94,2	145,44	86,56	102,2	132,4	85,16	81,32	727,28	2,6485
Carbón	9,92	16,48	30,76	36,68	25	31,88	34,68	185,4	0,6751
<b>Total (kg)</b>	<b>3118,6</b>	<b>2977,52</b>	<b>4428,68</b>	<b>4529,48</b>	<b>4162,2</b>	<b>3995,96</b>	<b>4247,04</b>	<b>27459,48</b>	<b>100</b>

Fuente: Propia de la investigadora

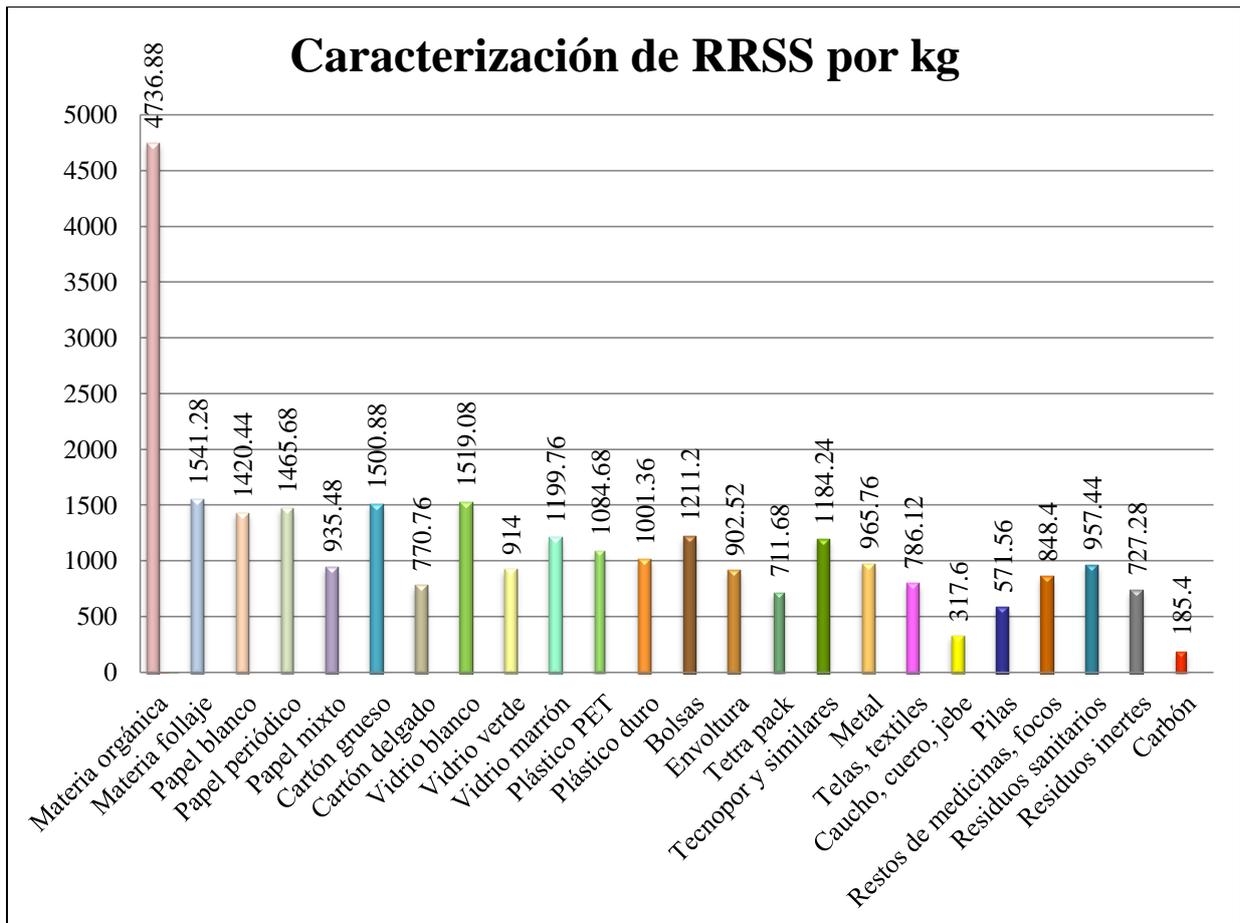


Figura 4. Caracterización de RRSS por Kg.

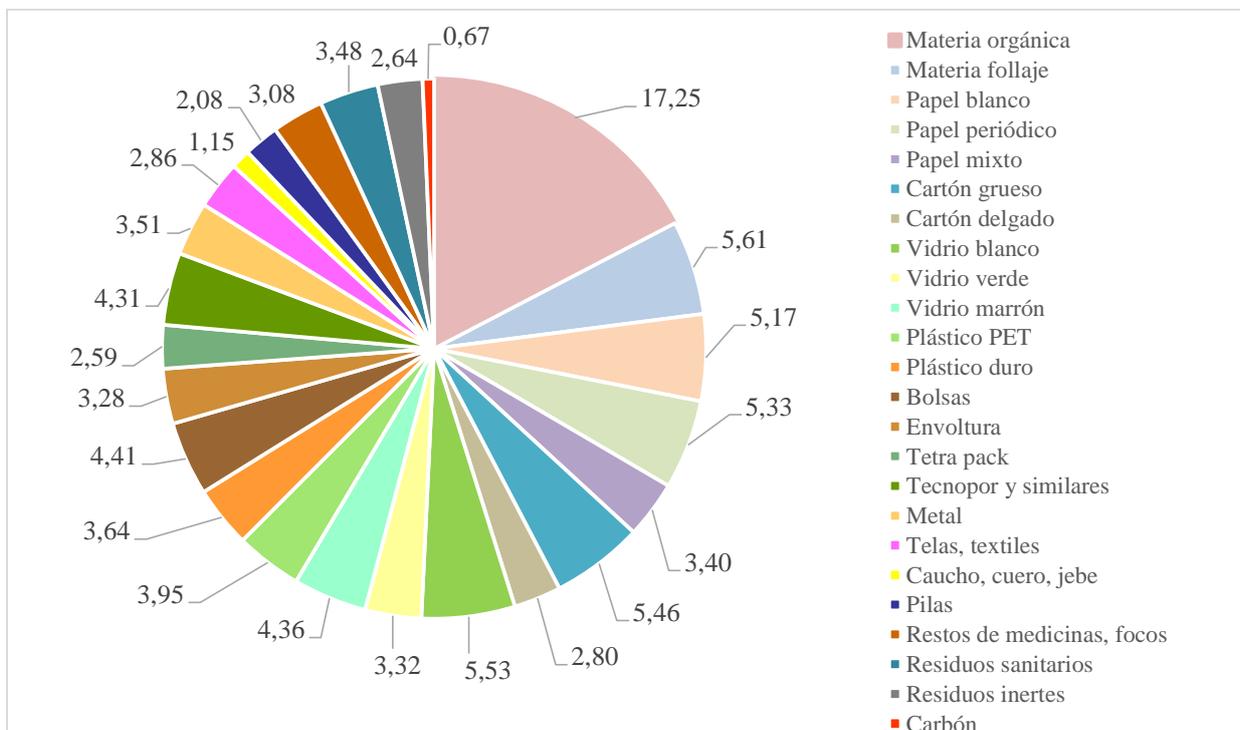


Figura 5. Representación grafica de caracterización de RRSS por Kg.

### **Interpretación:**

Los residuos orgánicos evidencian los que más se disponen, con un porcentaje 17,25%, seguido por residuos de materia follaje con un porcentaje de 5,61%, vidrio con un porcentaje de 5,53%, cartón grueso con 5,46%, papel periódico con 5,33%, papel blanco con 5,17 %, bolsas con 4,41%, vidrio marrón con 4,36%, tecnopor y similares con 4,31 %, plástico PET con 3,95%, plástico duro con 3,64%, metal con 3,51%, residuos sanitarios con 3,48%, papel mixto con 3,40%, vidrio verde con 3,32%, envolturas con 3,28%, restos de medicinas, focos con 3,08%, telas, textiles con 2,86%, cartón delgado con 2,80%, residuos inertes con 2,64%, tetrapack con 2,59%, pilas con 2,08%, caucho, cuero, jebe con 1,15% y carbón con 0,67%.

### **PRODUCCIÓN PER CAPITA:**

Se entiende por producción per cápita, la producción de residuos sólidos por persona por día, se halla utilizando una formula en la cual se divide el peso de residuos sólidos entre el número de habitantes:

$$PPC = \frac{\text{Peso de residuos } (Wi)}{\text{N}^\circ \text{ de habitantes } (hi)}$$

De acuerdo a los datos obtenidos en el proceso del trabajo de investigación como peso promedio de la generación de residuos es 6864, 87 Kg/día, el número de la población que habita en la residencial San Felipe es de 9672 hab.

$$PC = \frac{6864,87 \text{ Kg/día}}{9672 \text{ hab}}$$

$$PC = 0,7097 \approx 0,71 \text{ Kg/día/hab}$$

Este resultado nos indica que por cada residente se genera 0,71 Kg/día/hab de residuos sólidos.

#### **4.1.3. Resultados parciales.**

En relación a los residuos sólidos obtuvimos como resultado una lista de residuos, su respectiva fuente de generación y el tipo de acondicionamiento que se le dará, respetando colores de tachos establecidos en la Norma Técnica Peruana (NTP).

NP = No peligrosos.

P = Peligrosos.

En la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María se toman medidas para su adecuado reaprovechamiento o reutilización, estas son:

- El papel de oficina se utiliza al máximo (por ambas caras).
- Las bolsas plásticas de almacén son reutilizadas para los tachos.
- Los cartones se reutilizan en embalaje de materiales de almacén.
- Los frascos de vidrio de laboratorio son utilizados en el almacenamiento de soluciones preparadas.
- En el caso de botellas plásticas de gaseosa son lavadas para volver a utilizar en almacenamiento de soluciones rotuladas, ambientadores de SSHH o a los recicladores.
- Se cuenta con un almacenamiento de botellas plásticas de gaseosa en cilindros perfectamente rotulados para este fin.
- Los sacos de sal vacíos color blanco se utilizan para elaborar mantas de protección para las embarcaciones artesanales y para los camiones de transporte.
- En el caso de los cartones y papeles se cuenta con los servicios de Empresas Comercializadoras de residuos.
- Por otro lado, se le da otro uso también a los sacos de sal vacíos (de color blanco) y a los cartones, pues estos son donados a personas que necesiten como abrigo o material de vivienda.

#### **4.1.4. Resultados generales**

Entre los resultados generales obtenidos en la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos se obtuvo:

- A. Concientización y sensibilización de pobladores de la Residencial San Felipe en temas de manejo adecuado de residuos sólidos y segregación en la fuente dentro de las instalaciones de su domicilio, centro de trabajo o alrededores. (se verifica en resultados de encuestas).
- B. Compromiso de moradores en la implementación y buen desarrollo de actividades correspondientes al Plan.

- C. Convenios con empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) y empresas prestadoras de servicios (EPS-RS).
- D. Generación de nuevos ingresos para la Asociación o Junta vecinal, a partir del reaprovechamiento de los residuos sólidos, sin considerar los orgánicos, solamente los inorgánicos.
- E. Cumplimiento de la normativa vigente, trabajando en equipo para el cumplimiento de estas y de una mejor calidad ambiental en la Zona residencial.
- F. Mejora de la calidad ambiental de la Zona residencia y por ende mejor calidad de vida ambiental en la zona.
- G. Mejor imagen de la Zona residencial y por ende se crea una mejor imagen.

#### **4.2. Contrastación de hipótesis**

La Hipótesis nula es la negación de la hipótesis alterna; por lo tanto, la contrastación es la comparación entre la hipótesis nula y la hipótesis alterna mediante el resultado del procesador, esto con respecto a las encuestas y resultados obtenidos.

La contrastación de la influencia de la Implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la mejora de la calidad ambiental siendo esta la hipótesis alterna general, también se hace con los resultados obtenidos, para ello se ha tomado una muestra de 30 personas que representan a la zona de la Residencial San Felipe.

## Gráficos de contrastación de hipótesis:

Tabla 4. (Pregunta 2 – 1 HE):

Opinión sobre la aplicación del PMRS en la Residencial

	Si	A veces	No	Total
<b>Pre test</b>	98 26.49% 178.5	198 53.51% 142	74 20% 49.5	370
<b>Post test</b>	259 70% 178.5	86 23.24% 142	25 6.76% 49.5	370
	357	284	99	740

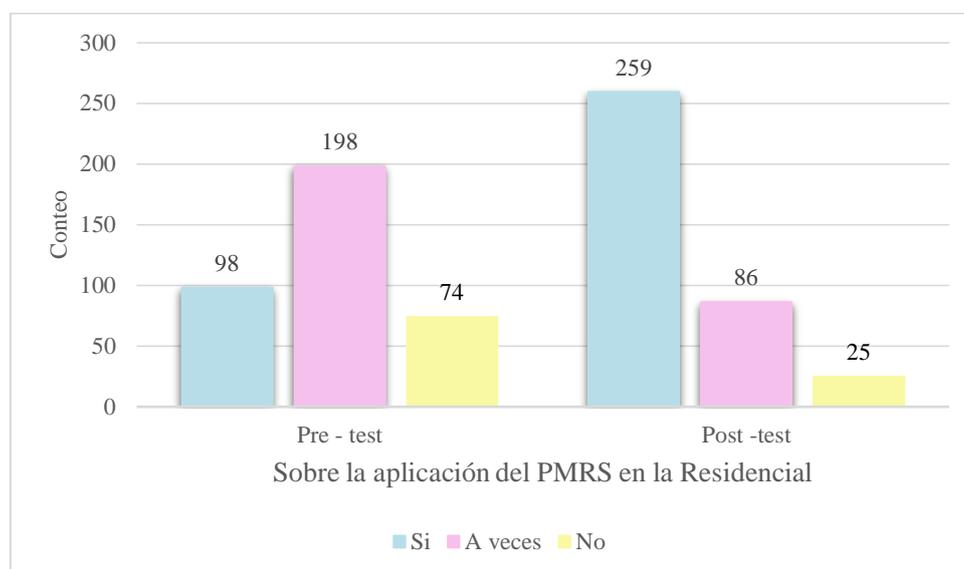


Figura 6. Sobre aplicación del PMRS en la Residencial.

## Prueba de Independencia

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(357)}{740} = 178.5$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(99)}{740} = 49.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(284)}{740} = 142$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(284)}{740} = 142$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(357)}{740} = 178.5$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(99)}{740} = 49.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(98 - 178.5)^2}{178.5} + \frac{(198 - 142)^2}{142} + \frac{(74 - 49.5)^2}{49.5} \\ + \frac{(259 - 178.5)^2}{178.5} + \frac{(25 - 49.5)^2}{49.5} + \frac{(86 - 142)^2}{142}$$

$$\chi^2 = 36.304 + 22.085 + 12.126 + 36.304 + 22.085 + 12.126 = 141.03$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 141.03 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 98 * \ln\left(\frac{98}{178.5}\right) + 198 * \ln\left(\frac{198}{142}\right) + 74 * \ln\left(\frac{74}{49.5}\right) + 259 * \ln\left(\frac{259}{178.5}\right) \right. \\ \left. + 86 * \ln\left(\frac{86}{142}\right) + 25 * \ln\left(\frac{25}{49.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-58.763) + 65.823 + 29.755 + 96.41 + (-43.127) + (-17.077)]$$

$$G^2 = 2 * [73.021] = 146.042$$

Como  $G^2 = 146.042 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2649 \quad \widehat{p}_y = 0.7$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2649) + 370(0.7)}{370 + 370} = \frac{98.013 + 259}{740} = \frac{357.013}{740} = 0.48245$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{70 - 26.49}{\sqrt{0.48245(1 - 0.48245) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{45.1}{\sqrt{0.24969(0.00541)}} = \frac{45.1}{\sqrt{0.00135}} = \frac{45.1}{0.03674}$$

$$Z = 1184.26783$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 141.03$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Aplicación del PMRS en la Residencial” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Aplicación del PMRS en la Residencial” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Aplicación del PMRS en la Residencial” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 146.042 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Aplicación del PMRS en la Residencial” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1184.26783 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 70% de moradores de la Residencial Jesús María “**Si considera que en su Residencial se realiza un adecuado PMRS**” por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para la “Aplicación del PMRS en la Residencial” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 73.51% de encuestados respondieron que a veces o no era aplicado el PMRS en su Residencial, solo el 26.49% afirmaron que la Residencial realiza un adecuado PMRS.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 70% de moradores si consideran que la Residencial realiza un adecuado PMRS; ayudando a verificar el cumplimiento requerido.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $1 H E_0$  y se rechaza la  $1 H E_a$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $1 H E_0$  y se acepta la  $1 H E_a$

Tabla 5. (Pregunta 4 – 1H.E.)

Sobre si es adecuado el almacenamiento temporal de los RRSS en la Residencial

	Si	A veces	No	Total
<b>Pre test</b>	74 20% 166	98 26.49% 104.5	198 53.51% 99.5	370
<b>Post test</b>	258 69.73% 166	111 30% 104.5	1 0.27% 99.5	370
	332	209	199	740

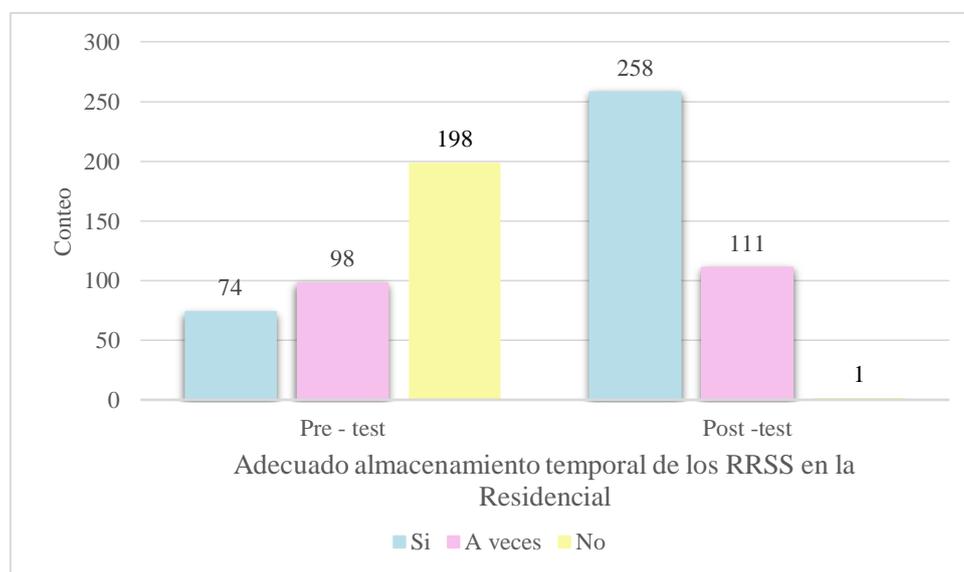


Figura 7. Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS en la Residencial

### Prueba de Independencia

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(332)}{740} = 166$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(199)}{740} = 99.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(209)}{740} = 104.5$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(209)}{740} = 104.5$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(332)}{740} = 166$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(199)}{740} = 99.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(74 - 166)^2}{166} + \frac{(98 - 104.5)^2}{104.5} + \frac{(198 - 99.5)^2}{99.5} \\ + \frac{(258 - 166)^2}{166} + \frac{(111 - 104.5)^2}{104.5} + \frac{(1 - 99.5)^2}{99.5}$$

$$\chi^2 = 50.988 + 0.404 + 97.51 + 50.988 + 0.404 + 97.51 = 297.804$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 297.804 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 74 * \ln\left(\frac{74}{166}\right) + 98 * \ln\left(\frac{98}{104.5}\right) + 198 * \ln\left(\frac{198}{99.5}\right) + 258 * \ln\left(\frac{258}{166}\right) \right. \\ \left. + 111 * \ln\left(\frac{111}{104.5}\right) + 1 * \ln\left(\frac{1}{99.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-59.786) + (-6.294) + 136.246 + 113.771 + 6.698 + (-4.6)]$$

$$G^2 = 2 * [186.035] = 372.07$$

Como  $G^2 = 372.07 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2 \quad \widehat{p}_y = 0.6973$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2) + 370(0.6973)}{370 + 370} = \frac{74 + 258.001}{740} = \frac{332.001}{740} = 0.44865$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{69.73 - 20}{\sqrt{0.44865(1 - 0.44865) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{49.73}{\sqrt{0.24736(0.00541)}} = \frac{49.73}{\sqrt{0.00134}} = \frac{49.73}{0.03661}$$

$$Z = 1358.37203$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 297.804$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 372.07 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1358.37203 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 69.73% de moradores de la Residencial Jesús María **“Si considera que el almacenamiento temporal de los RRSS de su Zona Residencial es el adecuado”** por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para el “Adecuado almacenamiento temporal de los RRSS” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 80% de encuestados a veces o no consideraban que el almacenamiento temporal de la Residencial era el adecuado, solo el 20% afirmaron que el almacenamiento temporal era el adecuado.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 69.73% de moradores que respondieron que el almacenamiento temporal de la Residencial era el adecuado, siendo esto un buen resultado y apoyo en participación comprometida de los moradores de la Residencial.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $1 H E_0$  y se rechaza la  $1 H E_a$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $1 H E_0$  y se acepta la  $1 H E_a$

Tabla 6. (Pregunta 7 – 1 HE)

## Cobertura del PMRS en toda la Residencial

	Mucho	Poco	Nada	Total
<b>Pre test</b>	98 26.49% 160	198 53.51% 160.5	74 20% 49.5	370
<b>Post test</b>	222 60% 160	123 32.24% 160.5	25 6.76% 49.5	370
	320	321	99	740

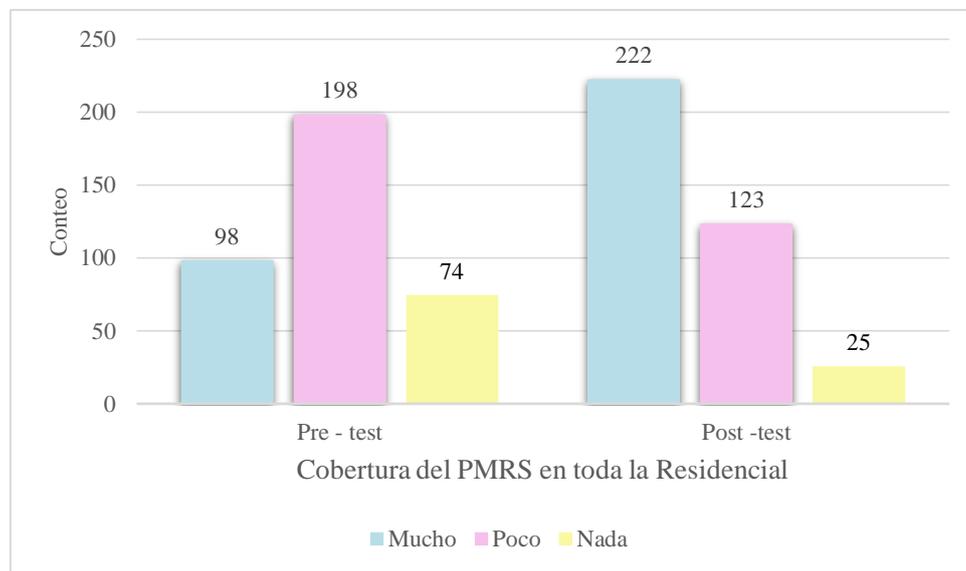


Figura 8. Cobertura del PMRS en toda la Residencial

**Prueba de Independencia**

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(320)}{740} = 160$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(99)}{740} = 49.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(321)}{740} = 160.5$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(321)}{740} = 160.5$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(320)}{740} = 160$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(99)}{740} = 49.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(98 - 160)^2}{160} + \frac{(198 - 160.5)^2}{160.5} + \frac{(74 - 49.5)^2}{49.5} \\ + \frac{(222 - 160)^2}{160} + \frac{(123 - 160.5)^2}{160.5} + \frac{(25 - 49.5)^2}{49.5}$$

$$\chi^2 = 24.025 + 8.762 + 12.126 + 24.025 + 8.762 + 12.126 = 89.826$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 89.826 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 98 * \ln\left(\frac{98}{160}\right) + 198 * \ln\left(\frac{198}{160.5}\right) + 74 * \ln\left(\frac{74}{49.5}\right) + 222 * \ln\left(\frac{222}{160}\right) \right. \\ \left. + 123 * \ln\left(\frac{123}{160.5}\right) + 25 * \ln\left(\frac{25}{49.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-48.04) + 41.575 + 29.755 + 72.706 + (-32.731) + (-17.077)]$$

$$G^2 = 2 * [46.188] = 92.376$$

Como  $G^2 = 92.376 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2649 \quad \widehat{p}_y = 0.6$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2649) + 370(0.6)}{370 + 370} = \frac{98.013 + 222}{740} = \frac{320.013}{740} = 0.43245$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{60 - 26.49}{\sqrt{0.43245(1 - 0.43245) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{33.51}{\sqrt{0.24544(0.00541)}} = \frac{33.51}{\sqrt{0.00133}} = \frac{33.51}{0.03647}$$

$$Z = 918.8374$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 89.826$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Cobertura del PMRS en toda la Residencial” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Cobertura del PMRS en toda la Residencial” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Cobertura del PMRS en toda la Residencial” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 92.376 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Cobertura del PMRS en toda la Residencial” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 918.8374 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 60% de moradores de la Residencial Jesús María **“Considera que tiene mucha cobertura el PMRS en su Zona Residencial”** por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para la “Cobertura del PMRS en toda la Residencial” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 73.51% de encuestados que poco o nada consideraban que el PMRS tenía cobertura en toda la Residencial, solo el 26.49% consideraban que el PMRS tenía cobertura en toda la Residencial.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 60% de moradores que consideraban que el PMRS tenía mucha cobertura en toda la Residencial.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $1 H_{E0}$  y se rechaza la  $1 H_{Ea}$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $1 H_{E0}$  y se acepta la  $1 H_{Ea}$ .

Tabla 7. (Pregunta 8 – 1 HE)

## Beneficios para la Residencial con el PMRS

	Mucho	Poco	Nada	Total
Pre test	86 23.24% 166.5	198 53.52% 159	86 23.24% 44.5	370
Post test	247 66.76% 166.5	120 32.43% 159	3 0.81% 44.5	370
	333	318	89	740

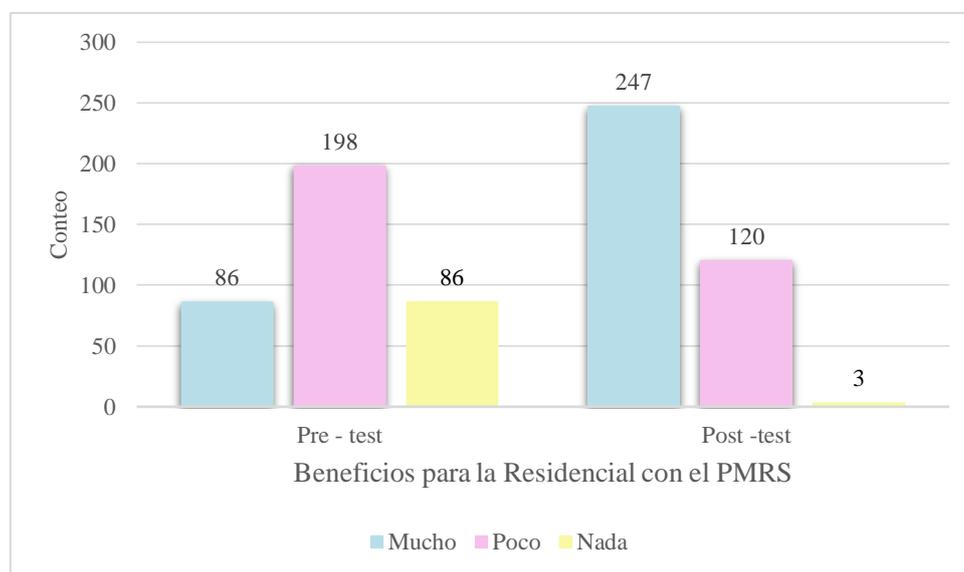


Figura 9. Beneficios para la Residencial con el PMRS

**Prueba de Independencia**

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(333)}{740} = 166.5$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(89)}{740} = 44.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(318)}{740} = 159$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(318)}{740} = 159$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(333)}{740} = 166.5$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(89)}{740} = 44.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(86 - 166.5)^2}{166.5} + \frac{(198 - 159)^2}{159} + \frac{(86 - 44.5)^2}{44.5} \\ + \frac{(247 - 166.5)^2}{166.5} + \frac{(120 - 159)^2}{159} + \frac{(3 - 44.5)^2}{44.5}$$

$$\chi^2 = 38.92 + 9.566 + 38.702 + 38.92 + 9.566 + 38.702 = 174.376$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 174.376 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 86 * \ln\left(\frac{86}{166.5}\right) + 198 * \ln\left(\frac{198}{159}\right) + 86 * \ln\left(\frac{86}{44.5}\right) + 247 * \ln\left(\frac{247}{166.5}\right) \right. \\ \left. + 120 * \ln\left(\frac{120}{159}\right) + 3 * \ln\left(\frac{3}{44.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-56.816) + 43.434 + 56.662 + 97.415 + (-33.769) + (-8.091)]$$

$$G^2 = 2 * [98.835] = 197.67$$

Como  $G^2 = 197.67 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2324 \quad \widehat{p}_y = 0.6676$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2324) + 370(0.6676)}{370 + 370} = \frac{85.988 + 247.012}{740} = \frac{333}{740} = 0.45$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{66.76 - 23.24}{\sqrt{0.45(1 - 0.45) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} = \frac{43.52}{\sqrt{0.2475(0.00541)}} \\ = \frac{43.52}{\sqrt{0.00134}} = \frac{43.52}{0.03661}$$

$$Z = 1188.74624$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 174.376$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Beneficios para la Residencial con el PMRS” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Beneficios para la Residencial con el PMRS” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Beneficios para la Residencial con el PMRS” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 197.67 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Beneficios para la Residencial con el PMRS” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1188.74624 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 66.76% de moradores de la Residencial Jesús María “**Estima muchos beneficios para su Zona Residencial con el PMRS**” por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para el “Beneficios para la Residencial con el PMRS” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 76.76% de encuestados poco o nada estimaban beneficios con el PMRS para la Residencial, solo el 23.24% estimaban muchos beneficios con el PMRS para la Residencial.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 66.76% de moradores que estimaban muchos beneficios con el PMRS para la Residencial, esto debido a las capacitaciones con información brindada sobre dicho tema e implementación en la Residencial.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $1 H E_0$  y se rechaza la  $1 H E_a$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $1 H E_0$  y se acepta la  $1 H E_a$ .

Tabla 8. (Pregunta 9 – 1 HE)

Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial

	Mucho	Poco	Nada	Total
<b>Pre test</b>	86 23.24% 160	111 30% 92.5	173 46.76% 117.5	370
<b>Post test</b>	234 63.24% 160	74 20% 92.5	62 16.76% 117.5	370
	320	185	235	740

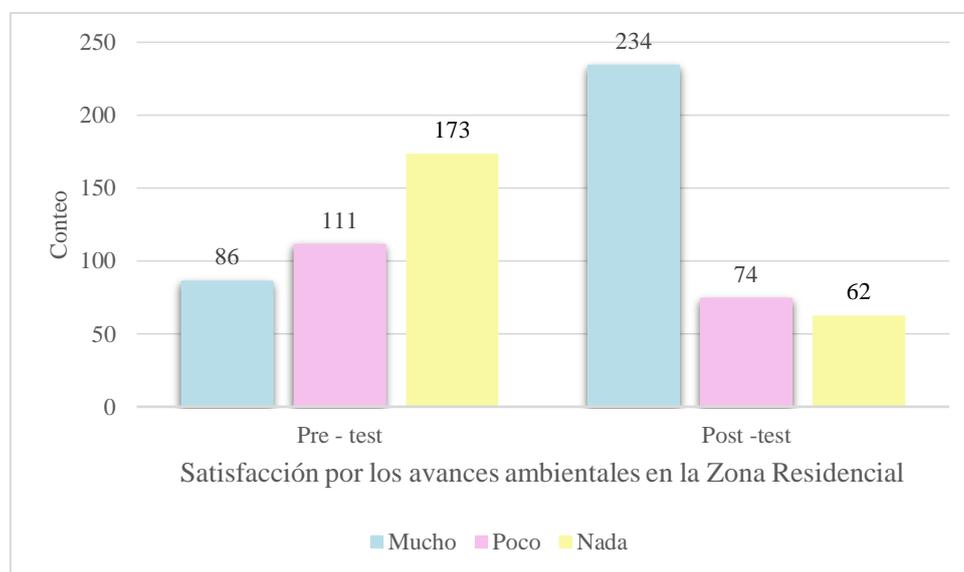


Figura 10. Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial

### Prueba de Independencia

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(320)}{740} = 160$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(235)}{740} = 117.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(185)}{740} = 92.5$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(185)}{740} = 92.5$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(320)}{740} = 160$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(235)}{740} = 117.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(86 - 160)^2}{160} + \frac{(111 - 92.5)^2}{92.5} + \frac{(173 - 117.5)^2}{117.5} \\ + \frac{(234 - 160)^2}{160} + \frac{(74 - 92.5)^2}{92.5} + \frac{(62 - 117.5)^2}{117.5}$$

$$\chi^2 = 34.225 + 3.7 + 26.215 + 34.225 + 3.7 + 26.215 = 128.28$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 128.28 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 86 * \ln\left(\frac{86}{160}\right) + 111 * \ln\left(\frac{111}{92.5}\right) + 173 * \ln\left(\frac{173}{117.5}\right) + 234 * \ln\left(\frac{234}{160}\right) \right. \\ \left. + 74 * \ln\left(\frac{74}{92.5}\right) + 62 * \ln\left(\frac{62}{117.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-53.391) + 20.238 + 66.926 + 88.954 + (-16.513) + (-39.637)]$$

$$G^2 = 2 * [66.577] = 133.154$$

Como  $G^2 = 133.154 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2324 \quad \widehat{p}_y = 0.6324$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2324) + 370(0.6324)}{370 + 370} = \frac{85.988 + 233.988}{740} = \frac{319.976}{740} = 0.4324$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{63.24 - 23.24}{\sqrt{0.4324(1 - 0.4324) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{40}{\sqrt{0.24543(0.00541)}} = \frac{40}{\sqrt{0.00133}} = \frac{40}{0.03647}$$

$$Z = 1096.79188$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 128.28$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 133.154 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1096.79188 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 63.24% de moradores de la Residencial Jesús María “**Está muy satisfecho con los avances ambientales en su Zona Residencial**” por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para el “Satisfacción por los avances ambientales en la Zona Residencial” en sus

diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 76.76% de encuestados poco o nada tenían de satisfacción con los avances ambientales en la Residencial, solo el 26.49% afirmaron conocer bien el concepto.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 63.24% de moradores que se sentían muy satisfechos con los avances ambientales en la Residencial, esto gracias al PMRS que se implementó en la Residencial.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la 1  $HE_0$  y se rechaza la 1  $HE_a$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la 1  $HE_0$  y se acepta la 1  $HE_a$ .

Tabla 9. (Pregunta 1 – 2 HE)

## Conocimiento de un adecuado PMRS

	Mucho	Poco	Nada	Total
Pre test	98 26.49% 178.5	198 53.51% 142	74 20% 49.5	370
Post test	259 70% 178.5	86 23.24% 142	25 6.76% 49.5	370
	357	284	99	740

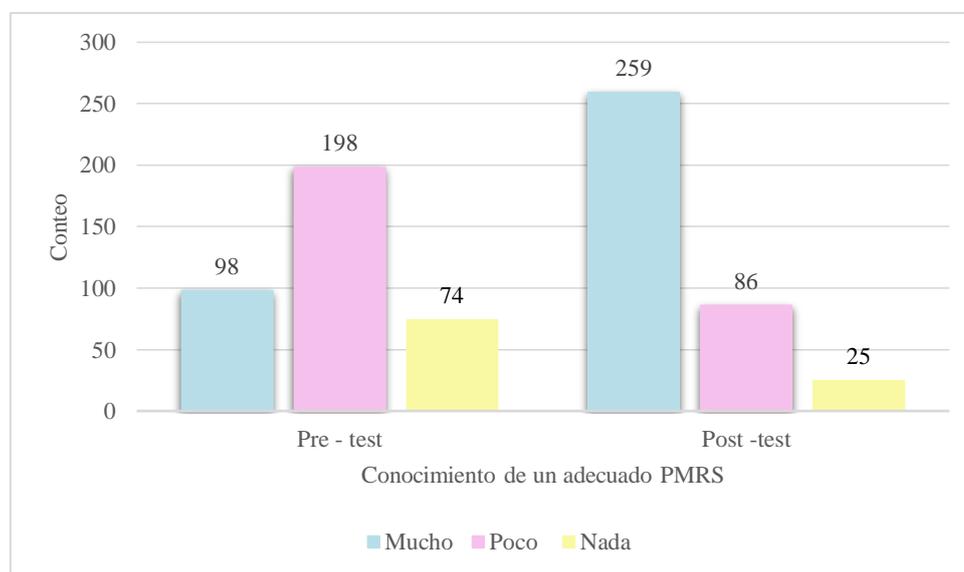


Figura 11. Conocimiento de un adecuado PMRS

**Prueba de Independencia**

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(357)}{740} = 178.5$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(99)}{740} = 49.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(284)}{740} = 142$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(284)}{740} = 142$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(357)}{740} = 178.5$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(99)}{740} = 49.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(98 - 178.5)^2}{178.5} + \frac{(198 - 142)^2}{142} + \frac{(74 - 49.5)^2}{49.5} \\ + \frac{(259 - 178.5)^2}{178.5} + \frac{(25 - 49.5)^2}{49.5} + \frac{(86 - 142)^2}{142}$$

$$\chi^2 = 36.304 + 22.085 + 12.126 + 36.304 + 22.085 + 12.126 = 141.03$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 141.03 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 98 * \ln\left(\frac{98}{178.5}\right) + 198 * \ln\left(\frac{198}{142}\right) + 74 * \ln\left(\frac{74}{49.5}\right) + 259 * \ln\left(\frac{259}{178.5}\right) \right. \\ \left. + 86 * \ln\left(\frac{86}{142}\right) + 25 * \ln\left(\frac{25}{49.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-58.763) + 65.823 + 29.755 + 96.41 + (-43.127) + (-17.077)]$$

$$G^2 = 2 * [73.021] = 146.042$$

Como  $G^2 = 146.042 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2649 \quad \widehat{p}_y = 0.7$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2649) + 370(0.7)}{370 + 370} = \frac{98.013 + 259}{740} = \frac{357.013}{740} = 0.48245$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{70 - 26.49}{\sqrt{0.48245(1 - 0.48245) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{45.1}{\sqrt{0.24969(0.00541)}} = \frac{45.1}{\sqrt{0.00135}} = \frac{45.1}{0.03674}$$

$$Z = 1184.26783$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 141.03$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Conocimiento de un adecuado PMRS” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Conocimiento de un adecuado PMRS” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Conocimiento de un adecuado PMRS” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 146.042 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Conocimiento de un adecuado PMRS” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1184.26783 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 70% de moradores de la Residencial Jesús María “**Sabe Mucho de lo que es un adecuado Plan de Manejo de Residuos Sólidos**” por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para el “Conocimiento de un adecuado PMRS” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 73.51% de encuestados no sabían o no tenían muy claro lo que era un adecuado Manejo de Residuos Sólidos, solo el 26.49% afirmaron conocer bien el concepto.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 70% de moradores que respondieron saber muy bien lo que era un adecuado Manejo de Residuos Sólidos.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $2 H_{E_0}$  y se rechaza la  $2 H_{E_a}$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $2 H_{E_0}$  y se acepta la  $2 H_{E_a}$ .

Tabla 10. (Pregunta 3 – 2 HE)

## Responsabilidad del morador en el manejo de los RRSS

	Si	A veces	No	Total
Pre test	74 20% 160.5	185 50% 153	111 30% 56.5	370
Post test	247 66.76% 160.5	121 32.7% 153	2 0.54% 56.5	370
	321	306	113	740

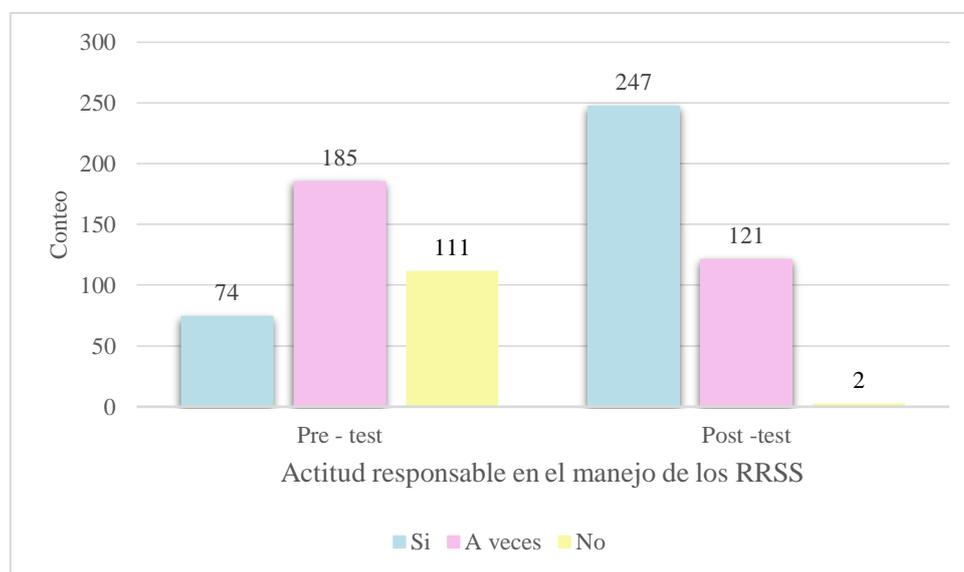


Figura 12. Actitud responsable en el manejo de los RRSS

**Prueba de Independencia**

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(321)}{740} = 160.5$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(113)}{740} = 56.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(306)}{740} = 153$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(306)}{740} = 153$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(321)}{740} = 160.5$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(113)}{740} = 56.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(74 - 160.5)^2}{160.5} + \frac{(185 - 153)^2}{153} + \frac{(111 - 56.5)^2}{56.5} \\ + \frac{(247 - 160.5)^2}{160.5} + \frac{(121 - 153)^2}{153} + \frac{(2 - 56.5)^2}{56.5}$$

$$\chi^2 = 46.618 + 6.693 + 52.571 + 46.618 + 6.693 + 52.571 = 211.764$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 211.764 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 74 * \ln\left(\frac{74}{160.5}\right) + 185 * \ln\left(\frac{185}{153}\right) + 111 * \ln\left(\frac{111}{56.5}\right) + 247 * \ln\left(\frac{247}{160.5}\right) \right. \\ \left. + 121 * \ln\left(\frac{121}{153}\right) + 2 * \ln\left(\frac{2}{56.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-57.293) + 35.135 + 74.974 + 106.48 + (-28.392) + (-6.682)]$$

$$G^2 = 2 * [124.205] = 248.41$$

Como  $G^2 = 248.41 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2 \quad \widehat{p}_y = 0.6676$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2) + 370(0.6676)}{370 + 370} = \frac{74 + 247.012}{740} = \frac{321.012}{740} = 0.4338$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{66.76 - 20}{\sqrt{0.4338(1 - 0.4338) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{46.76}{\sqrt{0.24562(0.00541)}} = \frac{46.76}{\sqrt{0.00133}} = \frac{46.76}{0.03647}$$

$$Z = 1282.14971$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 211.764$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Actitud responsable en el manejo de los RRSS” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Actitud responsable en el manejo de los RRSS” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Actitud responsable en el manejo de los RRSS” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 248.41 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Actitud responsable en el manejo de los RRSS” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1282.14971 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 66.76% de moradores de la Residencial Jesús María “**Contribuye responsablemente en el manejo de RRSS**” por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para la “Aptitud responsable en el manejo de los RRSS” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 80% de encuestados que a veces o no contribuían responsablemente en el manejo de RRSS, solo el 20% de moradores afirmaron contribuir responsablemente con el manejo de RRSS.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 66.76% de moradores que respondieron si contribuir responsablemente con el manejo de RRSS, demostrando que la Implementación del PMRS tuvo resultados positivos con la adecuada segregación de RRSS en la fuente.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $2 H_{E_0}$  y se rechaza la  $2 H_{E_a}$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $2 H_{E_0}$  y se acepta la  $2 H_{E_a}$

Tabla 11: (Pregunta 5 – 2 HE)

## Capacitación de RRSS y su manejo

	Si	A veces	No	Total
<b>Pre test</b>	86 23.24% 172.5	86 23.24% 92	198 53.52% 105.5	370
<b>Post test</b>	259 70% 172.5	98 26.49% 92	13 3.51% 105.5	370
	345	184	211	740

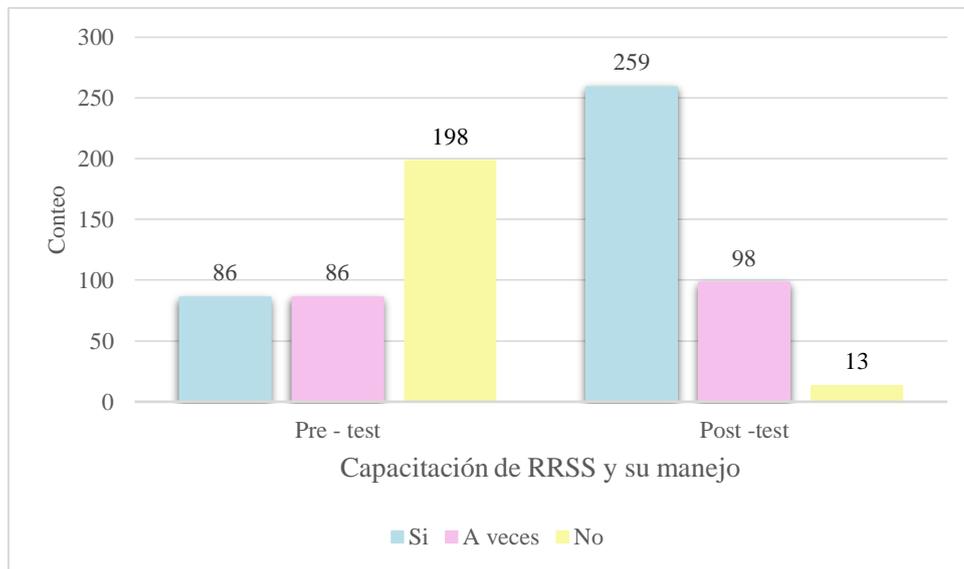


Figura 13. Capacitación de RRSS y su manejo

**Prueba de Independencia**

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(345)}{740} = 172.5$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(211)}{740} = 105.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(184)}{740} = 92$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(184)}{740} = 92$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(345)}{740} = 172.5$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(211)}{740} = 105.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(86 - 172.5)^2}{172.5} + \frac{(86 - 92)^2}{92} + \frac{(198 - 105.5)^2}{105.5} \\ + \frac{(259 - 172.5)^2}{172.5} + \frac{(98 - 92)^2}{92} + \frac{(13 - 105.5)^2}{105.5}$$

$$\chi^2 = 43.375 + 0.391 + 81.102 + 43.375 + 0.391 + 81.102 = 249.736$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 249.736 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 86 * \ln\left(\frac{86}{172.5}\right) + 86 * \ln\left(\frac{86}{92}\right) + 198 * \ln\left(\frac{198}{105.5}\right) + 259 * \ln\left(\frac{259}{172.5}\right) \right. \\ \left. + 98 * \ln\left(\frac{98}{92}\right) + 13 * \ln\left(\frac{13}{105.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-59.86) + (-5.8) + 124.652 + 105.266 + 6.192 + (-27.219)]$$

$$G^2 = 2 * [143.231] = 286.462$$

Como  $G^2 = 286.462 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2324 \quad \widehat{p}_y = 0.7$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2324) + 370(0.7)}{370 + 370} = \frac{85.988 + 259}{740} = \frac{344.988}{740} = 0.4662$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{70 - 23.24}{\sqrt{0.4662(1 - 0.4662) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{46.76}{\sqrt{0.24886(0.00541)}} = \frac{46.76}{\sqrt{0.00135}} = \frac{46.76}{0.03674}$$

$$Z = 1272.72727$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 249.736$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Capacitación de RRSS y su manejo” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Capacitación de RRSS y su manejo” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Capacitación de RRSS y su manejo” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 286.462 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Capacitación de RRSS y su manejo” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1272.72727 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 70% de moradores de la Residencial Jesús María **“Ha recibido capacitación con respecto a RRSS y su manejo”** por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para la “Capacitación de RRSS y su manejo” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 76.76% de encuestados que a veces o no habían recibido capacitación de RRSS y su manejo, solo el 23.24% afirmaron haber recibido capacitación de RRSS y su manejo.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 70% de moradores que respondieron haber recibido capacitación de RRSS y su manejo.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $2 H_{E_0}$  y se rechaza la  $2 H_{E_a}$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $2 H_{E_0}$  y se acepta la  $2 H_{E_a}$ .

Tabla 12. (Pregunta 6 – 3 HE)

Factibilidad económica del PMRS para la Residencial

	Mucho	Poco	Nada	Total
<b>Pre test</b>	74 20% 196	148 40% 97.5	148 40% 76.5	370
<b>Post test</b>	318 85.95% 196	47 12.7% 97.5	5 1.35% 76.5	370
	392	195	153	740

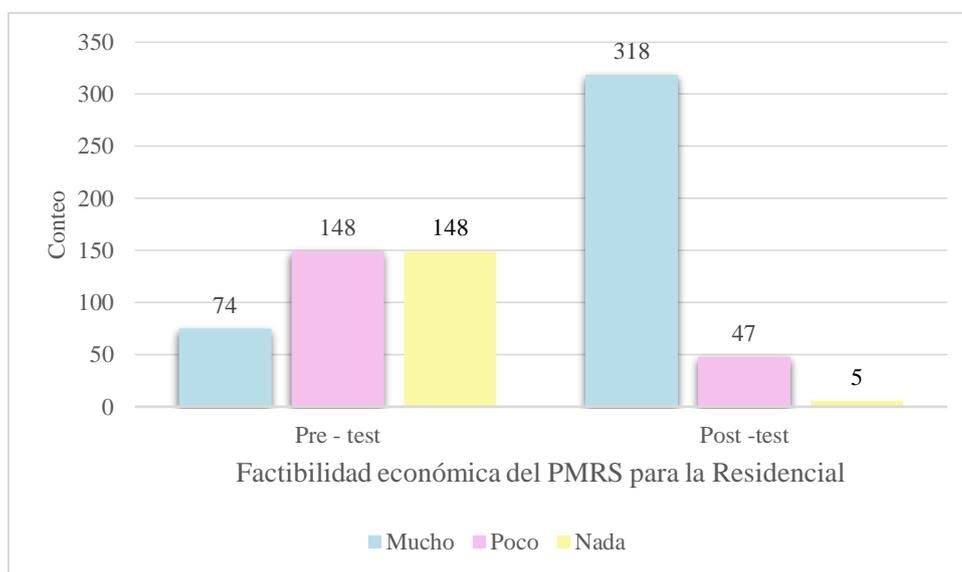


Figura 14. Factibilidad económica del PMRS para la Residencial

### Prueba de Independencia

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(392)}{740} = 196$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(153)}{740} = 76.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(195)}{740} = 97.5$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(195)}{740} = 97.5$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(392)}{740} = 196$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(153)}{740} = 76.5$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(74 - 196)^2}{196} + \frac{(148 - 97.5)^2}{97.5} + \frac{(148 - 76.5)^2}{76.5} \\ + \frac{(318 - 196)^2}{196} + \frac{(47 - 97.5)^2}{97.5} + \frac{(5 - 76.5)^2}{76.5}$$

$$\chi^2 = 75.939 + 26.156 + 66.827 + 75.939 + 26.156 + 66.827 = 337.844$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 337.844 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 74 * \ln\left(\frac{74}{196}\right) + 148 * \ln\left(\frac{148}{97.5}\right) + 148 * \ln\left(\frac{148}{76.5}\right) + 318 * \ln\left(\frac{318}{196}\right) \right. \\ \left. + 47 * \ln\left(\frac{47}{97.5}\right) + 5 * \ln\left(\frac{5}{76.5}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-72.08) + 61.769 + 97.668 + 153.892 + (-34.296) + (-13.639)]$$

$$G^2 = 2 * [193.314] = 386.628$$

Como  $G^2 = 386.628 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.2 \quad \widehat{p}_y = 0.8595$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.2) + 370(0.8595)}{370 + 370} = \frac{74 + 318.015}{740} = \frac{392.015}{740} = 0.52975$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{85.95 - 20}{\sqrt{0.52975(1 - 0.52975) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{65.95}{\sqrt{0.24911(0.00541)}} = \frac{65.95}{\sqrt{0.00135}} = \frac{65.95}{0.03674}$$

$$Z = 1795.04627$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 337.844$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Factibilidad económica del PMRS para la Residencial” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Factibilidad económica del PMRS para la Residencial” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Factibilidad económica del PMRS para la Residencial” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 386.628 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Factibilidad económica del PMRS para la Residencial” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1795.04627 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 85.95% de moradores de la Residencial Jesús María “**Económicamente factible el PMRS en su Zona Residencial**” por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para la “Factibilidad económica del PMRS para la Residencial” en sus diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

**Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 80% de encuestados que poco o nada consideraban económicamente factible el PMRS, solo el 20% consideraban que si era económicamente factible el PMRS, esto por falta de conocimiento.

**Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, teniendo como resultado un 85.95% de moradores que respondieron considerar económicamente factible el PMRS.

**De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la  $3 H_{E_0}$  y se rechaza la  $3 H_{E_a}$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la  $3 H_{E_0}$  y se acepta la  $3 H_{E_a}$ .

Tabla 13. (Pregunta 10 – 3HE)

Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial

	Mucho	Poco	Nada	Total
Pre test	62 16.76% 160.5	135 36.48% 116.5	173 46.76% 93	370
Post test	259 70% 160.5	98 26.49% 116.5	13 3.51% 93	370
	321	233	186	740

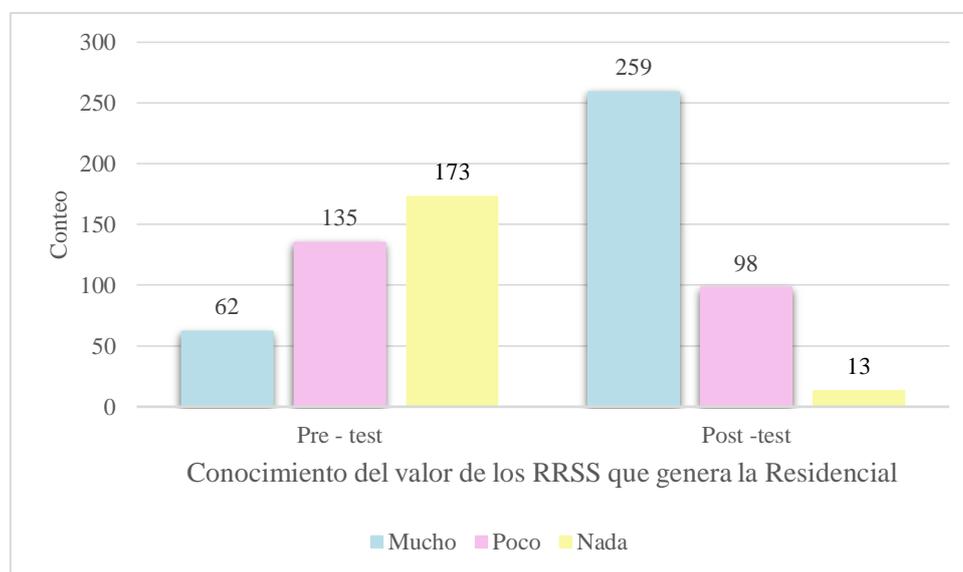


Figura 15. Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial

### Prueba de Independencia

Calculo de las frecuencias esperadas

$$e_{ij(1.1)} = \frac{(370)(321)}{740} = 160.5$$

$$e_{ij(1.2)} = \frac{(370)(233)}{740} = 116.5$$

$$e_{ij(1.3)} = \frac{(370)(186)}{740} = 93$$

$$e_{ij(2.1)} = \frac{(370)(321)}{740} = 160.5$$

$$e_{ij(2.2)} = \frac{(370)(233)}{740} = 116.5$$

$$e_{ij(2.3)} = \frac{(370)(186)}{740} = 93$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(62 - 160.5)^2}{160.5} + \frac{(135 - 116.5)^2}{116.5} + \frac{(173 - 93)^2}{93} \\ + \frac{(259 - 160.5)^2}{160.5} + \frac{(98 - 116.5)^2}{116.5} + \frac{(13 - 93)^2}{93}$$

$$\chi^2 = 60.45 + 2.938 + 68.817 + 60.45 + 2.938 + 68.817 = 264.41$$

$$\chi^2_{[(2-1)*(3-1);0.05]} = \chi^2_{[(1)*(2);0.05]} = \chi^2_{[2;0.05]} = 5.9915$$

Como  $\chi^2 = 264.41 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Homogeneidad

$$G^2 = 2 * \left[ 62 * \ln\left(\frac{62}{160.5}\right) + 135 * \ln\left(\frac{135}{116.5}\right) + 173 * \ln\left(\frac{173}{93}\right) + 259 * \ln\left(\frac{259}{160.5}\right) \right. \\ \left. + 98 * \ln\left(\frac{98}{116.5}\right) + 13 * \ln\left(\frac{13}{93}\right) \right]$$

$$G^2 = 2 * [(-58.972) + 19.897 + 107.38 + 123.94 + (-16.947) + (-25.579)]$$

$$G^2 = 2 * [149.719] = 299.438$$

Como  $G^2 = 299.438 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces se rechaza la  $H_0$ .

### Prueba de Hipótesis para comparar proporciones

$$n_1 = 370 \quad n_2 = 370 \quad \widehat{p}_x = 0.1676 \quad \widehat{p}_y = 0.7$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{n_1 \widehat{p}_x + n_2 \widehat{p}_y}{n_1 + n_2}$$

$$\widehat{p}_0 = \frac{370(0.1676) + 370(0.7)}{370 + 370} = \frac{62.012 + 259}{740} = \frac{321.012}{740} = 0.4338$$

$$Z = \frac{\widehat{p}_y - \widehat{p}_x}{\sqrt{\widehat{p}_0(1 - \widehat{p}_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{70 - 16.76}{\sqrt{0.4338(1 - 0.4338) \left(\frac{1}{370} + \frac{1}{370}\right)}} \\ = \frac{53.24}{\sqrt{0.24562(0.00541)}} = \frac{53.24}{\sqrt{0.00133}} = \frac{53.24}{0.03647}$$

$$Z = 1459.82999$$

### Interpretación:

Prueba 1: Hipótesis de prueba de independencia

- $H_0$ : La variable de la columna es independiente de la variable de las filas.
- $H_a$ : La variable de la columna no es independiente de la variable de las filas.

Como  $\chi^2 = 264.41$  es mayor que  $\chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que la variable “Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial” no es independiente de la prueba realizada.

Prueba 2: Hipótesis de Prueba de Homogeneidad

- $H_0$ : Las proporciones de cada valor de la variable “Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial” son iguales en cada fila.
- $H_a$ : Al menos una de las proporciones para cada valor de la variable “Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial” no son iguales en cada fila.

Como  $G^2 = 299.438 \geq \chi^2_{[2;0.05]} = 5.99$ , entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo que las proporciones para cada valor de la variable “Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial” no son iguales en cada fila.

Prueba 3: Hipótesis para comparar proporciones

- $H_0: p_y = p_x$
- $H_a: p_y > p_x$

Como  $Z = 1459.82999 > Z_{\alpha} = 1.65$  entonces rechazamos la  $H_0$ , por lo tanto aceptamos la  $H_a$ . Lo cual indica que la proporción de prueba de Post test es mayor a la proporción de la prueba Pre test. Esto significa que habiéndose implementado el PMRS, un 70% de moradores de la Residencial Jesús María **“Conoce el valor agregado de los RRSS que genera su Residencial”** por lo que la implementación tuvo un resultado positivo.

De esta manera comparando las proporciones (representadas en la tabla en términos de porcentaje) para el “Conocimiento del valor de los RRSS que genera la Residencial” en sus

diferentes categorías de la prueba realizada (pre test y post test), podemos observar lo siguiente:

### **Pre-test:**

En la primera encuesta realizada antes de implementado el PMRS, tenemos un 83.24% de encuestados poco o nada conocían el valor agregado de los RRSS que genera la Residencial, solo el 16.76% conocían mucho solo el valor agregado de los RRSS que genera la Residencial.

### **Post-test:**

Se realizó la misma encuesta post-implementación, habiéndose dado las capacitaciones con la información requerida, se tuvo como resultado un 70% de moradores que respondieron conocer mucho sobre el valor agregado de los RRSS que genera la Residencial, esto fue fundamental para la correcta segregación en la fuente.

### **De acuerdo a los resultados:**

- 1°. En el Pre-test; se acepta la 3  $HE_0$  y se rechaza la 3  $HE_a$ .
- 2°. En el Post-test; se rechaza la 3  $HE_0$  y se acepta la 3  $HE_a$ .

## **4.3. Discusión de resultados**

### **4.3.1. Para la hipótesis específica 1.**

#### **1HE: Hipótesis alterna.**

La elaboración del Plan de Manejo de residuos sólidos contribuirá al desarrollo sustentable de la Zona residencial.

#### **1HE<sub>0</sub>: Hipótesis nula.**

La elaboración del Plan de Manejo de residuos sólidos no contribuirá al desarrollo sustentable de la Zona residencial.

**Conclusión:** Se valida con las preguntas 2, 4, 7, 8 y 9.

#### **4.3.2. Para la hipótesis específica 2.**

##### **2 HE: Hipótesis alterna.**

La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la educación ambiental de los pobladores de la Zona residencial.

##### **2 HE<sub>0</sub>: Hipótesis nula.**

La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos no influirá en la educación ambiental de los pobladores de la Zona residencial.

**Conclusión:** Se valida con las preguntas 1, 3 y 5.

#### **4.3.3. Para la hipótesis específica 3**

##### **3 HE: – Hipótesis alterna**

La implementación del plan de manejo de residuos sólidos es económicamente factible para la obtención de nuevos ingresos para los pobladores de la Zona residencial.

##### **3H E<sub>0</sub>: – Hipótesis nula**

La implementación del plan de manejo de residuos sólidos no es económicamente factible para la obtención de nuevos ingresos para los pobladores de la Zona residencial.

**Conclusión:** Se valida con las preguntas 6 y 10.

#### **4.4. Validación de la hipótesis:**

Según los gráficos mostrados luego de realizadas las encuestas pre y post y analizados los resultados obtenidos podemos decir:

**1HE:** Validada con los resultados obtenidos de las preguntas 2, 4, 7, 8 y 9 en la encuesta post.

**2HE:** Validada con los resultados obtenidos de las preguntas 1, 3 y 5 en la encuesta post.

**3HE:** Validada con los resultados obtenidos de las preguntas 6 y 10 en la encuesta post.

Al validarse cada una de las Hipótesis Específicas queda validada la Hipótesis General.

Luego:

- A. **1 OE:** Es demostrado con la validación de la 1H.E.
- B. **2 OE:** Es demostrado con la validación de la 2H.E.
- C. **3 OE:** Es demostrado con la validación de la 3H.E.

Al validarse cada uno de los Objetivos Específicos queda validado el Objetivo General. Asimismo:

- A. **1 PE:** Queda solucionado con la demostración del 1O.E.
- B. **2 PE:** Queda solucionado con la demostración del 2O.E.
- C. **3 PE:** Queda solucionado con la demostración del 3O.E.

Por lo tanto, al solucionarse cada uno de los problemas específicos queda solucionado el Problema Principal.

### **Conclusión de validación**

Habiéndose demostrado la validación de las hipótesis y por ende cada uno de los objetivos se da solución a los problemas específicos los cuales dieron solución directa al Problema Principal, el cual motivó a realizar este trabajo de investigación.

Al validar mis hipótesis, objetivos y problemas concluyo que mi trabajo de investigación es efectivo ya que logré dar solución al problema general planteado en dicho trabajo.

## Conclusiones

Luego de haber evaluado los resultados obtenidos en el desarrollo de la pre-test y post-test, contar con resultados adicionales y evaluados el diagnóstico sobre el manejo de residuos sólidos y la calidad ambiental esta autora concluye que:

- 1°. La implementación del Plan de manejo de residuos sólidos (PMRS) para los pobladores de la Zona residencial lleva a la zona residencial a un desarrollo sustentable en la realización de sus actividades, teniendo cobertura en toda el área, abarcando de principio a fin el manejo de los residuos generados en las viviendas hasta su disposición final.
- 2°. Los pobladores de la Zona residencial, que participaron de la primera encuesta realizada con el fin de conseguir un diagnóstico real de la situación que se vivía en la zona, respondió a las preguntas y nos permitió reconocer la falta de conocimiento sobre temas de residuos sólidos, cabe recalcar que el conocimiento no era nulo, pues la muestra representativa tiene un nivel promedio en el tema de manejo de residuos en su zona residencial, por lo que se propuso implantar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos mejorando así la educación ambiental en los moradores, comprometidos íntegramente con el cuidado del medio ambiente, ganando prestigio y mejor calidad de vida ambiental.
- 3°. Con la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos se ha conseguido obtener ingresos extras para los pobladores de la Zona residencial, producto del reaprovechamiento eficiente de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, lo que coincide con la aceptación de la hipótesis 3, pues concluimos que la implementación es económicamente factible.

## Recomendaciones

Al finalizar este trabajo y haber hecho las respectivas observaciones, se puede recomendar:

- 1°. Realizar evaluaciones periódicas, cumpliendo con lo planeado, para verificar el progreso y efectividad de la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Considerar el manejo adecuado de los residuos como herramienta de gestión ambiental, llevándonos a un desarrollo sustentable que además otorgará competencia y calidad de vida en la zona residencial San Felipe.
- 2°. Realizar de manera permanente las charlas y talleres de capacitación programados, lo que nos permitirá contar siempre con pobladores calificados y comprometidos con el manejo adecuado de los residuos que se generan en sus domicilios, gestionando así el trabajo en equipo, nuevas estrategias que permitirán implementar y/o complementar el sistema implantado para tener una mejora continua en la Zona residencial logrando así una calidad de vida óptima.
- 3°. Difundir el modelo de manejo de residuos sólidos en la Zona Residencial, a otras residenciales o similares, ya que el modelo propuesto en este trabajo ha conseguido obtener ingresos extras para los pobladores, producto del reaprovechamiento eficiente de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos.

## Referencias bibliográficas

### Bibliografía:

1. ABBURRÁ, R. y SBARATO, Rubén Darío (2009). **EL MANEJO DE LOS RESIDUOS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES.** Ediciones Encuentro. Buenos Aires – Argentina.
2. BROWER, C., BOHIGAS, G.; MALLORY, R. y OHLMAN, Z. (2007). **DISEÑO ECO-EXPERIMENTAL: ARQUITECTURA, MODA, PRODUCTO.** Editorial Gustavo Gili. Barcelona - España.
3. CAMPOS, C. (2007). **DISEÑAR CON PLÁSTICO. BARCELONA.** Editorial Maomao. México D.F.
4. CAPUZ, S. y GÓMEZ, T. (2004). **ECODISEÑO: INGENIERÍA DEL CICLO DE VIDA PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES.** Editorial Alfaomega. Valencia – España.
5. CASTELLS, X. E. (2000). **RECICLAJE DE RESIDUOS INDUSTRIALES: APLICACIÓN A LA FABRICACIÓN DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN.** Ediciones Díaz de Santos. Madrid – España.
6. **COMPENDIO GUÍAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.** (2007, 2010). Bogotá. ICONTEC.
7. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE. (2005). **PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.** Lima-Perú.
8. FÚQUENE R., C. E. (2007). **PRODUCCIÓN LIMPIA, CONTAMINACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL.** Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá – Colombia.
9. HENAO, J.A. y Otros (2003). **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA COOPERATIVA DE RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL NUEVO MERCADO DE SINCELEJO (CODERESOL).** Tesis. Universidad de Sucre - Colombia.
10. KUNITOSHI SAKURAI. (2002). **MÉTODO SENCILLO DEL ANÁLISIS DE RESIDUOS SÓLIDOS.** CEPIS/OPS. Lima - Perú
11. LUNA. P. J. C., (2011). **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TALLERES AUTOMOTRICES DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO,** Tesis. Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo - Lambayeque

12. LUND, H. F. (1996). **MANUAL MCGRAW-HILL DE RECICLAJE**. Editorial Mc. Graw Hill. México D.F.
13. MARTÍNEZ, J. (2005). **GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS-FUNDAMENTOS**. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y El Caribe. Montevideo – Uruguay.

### **Lincografía.**

- <http://www.iwpar.org/novedades>
- [http://www.ic-latinoamerica.com/descargas/pdf/articulos\\_interes/2012-04\\_problematika\\_de\\_la\\_gestion.pdf](http://www.ic-latinoamerica.com/descargas/pdf/articulos_interes/2012-04_problematika_de_la_gestion.pdf)
- [http://finanzascarbono.org/noticias\\_externas/los-residuos-solidos-urbanos-a-nivel-mundial-se-duplicaran-antes-de-2025/](http://finanzascarbono.org/noticias_externas/los-residuos-solidos-urbanos-a-nivel-mundial-se-duplicaran-antes-de-2025/)
- <http://blog.pucp.edu.pe/item/6073/problematika-de-los-residuos-solidos-en-el-peru>
- <http://blog.pucp.edu.pe/item/150299/problematika-de-los-residuos-solidos-en-el-peru-ii>
- [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/v02\\_n3/compatibilidad.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/v02_n3/compatibilidad.htm)
- <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis>
- <http://www.seinemaritime.net/suports/uploads/files/pdf>
- [http://grupodulcemar.com/PESQ\\_MIGUEL\\_ANGEL\\_161-170.pdf](http://grupodulcemar.com/PESQ_MIGUEL_ANGEL_161-170.pdf)
- <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/133.pdf>
- <http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html>
- <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/307180.html>
- <http://lapatriaenlinea.com/?nota=23797>
- <http://waste.ideal.es/residuos.html>
- [http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones Columnistas\\_FranciscoRivasRios](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones_Columnistas_FranciscoRivasRios)
- <http://www.redrrss.pe/material/20140423145035.pdf>
- <http://investigacion.upeu.edu.pe/images/Journal/RV01/Chavarri-Ana.pdf>
- Caracterización de residuos sólidos en la industria cerámica y su relación con las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) Valeria Ibáñez-Forés, Ana Gómez-Parra, M<sup>a</sup> Dolores Bovea\*, Antonio Gallardo, Francisco J. Colomer
- <http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES>
- <http://www.sutran.gob.pe/portal/index.php/transporte-terrestre/transporte-de-materiales-peligrosos>

**Anexos**

**Anexo 01**

**Matriz de consistencia**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General						
<p>¿De qué manera la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la mejora de la calidad Ambiental de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?</p> <p><b>PE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo contribuye la elaboración del Plan de Manejo de residuos sólidos al desarrollo sustentable de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?</li> <li>¿Cómo influye la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la educación ambiental de los moradores de la Residencial San Felipe del distrito</li> </ul>	<p>Implementar el Plan de Manejo de residuos sólidos para mejorar la calidad ambiental de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</p> <p><b>OE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar de qué manera la implementación del plan de manejo de residuos sólidos permitirá el desarrollo sustentable de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</li> <li>• Demostrar que la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos logrará una mejora en la educación ambiental de los moradores de la Residencial San Felipe del distrito de</li> </ul>	<p>La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la mejora de la Calidad Ambiental de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</p> <p><b>HE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración del Plan de Manejo de residuos sólidos contribuirá al desarrollo sustentable de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</li> <li>• La implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos influirá en la educación ambiental de los residentes de la Residencial San</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Plan de Manejo de Residuos Sólidos.</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Calidad Ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregación.</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Transporte.</li> <li>• Disposición Final.</li> </ul> <p>Cobertura del plan de manejo de RRSS</p> <p>Minimización de residuos solidos</p>	<p>Deficiente Regular Bueno</p> <p>% de viviendas que forman parte del plan de manejo</p> <p>% de residuos reciclados</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <p>Investigación Aplicada.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b></p> <p>Aplicativo, Explicativo.</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b></p> <p>Pre experimental.</p> <p><b>Universo:</b></p> <p>Distrito de Jesús María.</p> <p><b>Universo Social:</b></p> <p>Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Población a muestrear es 67.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación Directa.</li> <li>• Encuestas.</li> <li>• Caracterización de los RRSS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara fotográfica.</li> <li>• Lista de verificación.</li> <li>• Entrevistas.</li> <li>• EPP.</li> <li>• Contenedores.</li> <li>• Balanza.</li> <li>• Bolsas plásticas de colores.</li> <li>• Campo de trabajo.</li> <li>• Rastrillo.</li> <li>• Pinzas.</li> <li>• Ficha de caracterización.</li> </ul>

<p>de Jesús María?</p> <p>•¿Es económicamente factible la implementación del plan de manejo de residuos sólidos para el desarrollo de obras de bien social para la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María?</p>	<p>Jesús María.</p> <p>•Determinar la factibilidad económica para obras de bien social con la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos en la obtención de nuevos ingresos para la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</p>	<p>Felipe del distrito de Jesús María.</p> <p>•La implementación del plan de manejo de residuos sólidos será económicamente factible para la obtención de nuevos ingresos para la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María.</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

## Anexo 02

Formato de Encuestas

## CUESTIONARIO

Fecha:.....

Sexo:.....

Edad:.....

1. ¿Sabe Ud. lo que es un adecuado Plan de Manejo de Residuos Sólidos?

 Mucho Poco Nada

2. ¿Considera que en su Zona Residencial se realiza un adecuado PMRS?

 Si A veces No

3. ¿Contribuye Ud. responsablemente en el manejo de RRSS?

 Si A veces No

4. ¿Considera que el almacenamiento temporal de los RRSS de su Zona Residencial es el adecuado?

 Si A veces No

5. ¿Ha recibido capacitación con respecto a RRSS y su manejo?

 Si A veces No

6. ¿Considera Ud. factible económicamente el PMRS para su Zona Residencial?

 Mucho Poco Nada

7. ¿Considera que el PMRS tiene cobertura en toda su Zona Residencial?

 Mucho Poco Nada

8. ¿Estima beneficios para su Zona Residencial con el PMRS?

 Mucho Poco Nada

9. ¿Está satisfecho con los avances ambientales de su Zona Residencial?

 Mucho Poco Nada

10. ¿Conoce el valor agregado de los RRSS que genera su Zona Residencial?

 Mucho Poco Nada

## Anexo 03

Distribución Chi Cuadrado  $\chi^2$ 

**P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado ; V = Grados de Libertad**

V/P	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374

## **Anexo 04**

### **Propuesta de programa de educación ambiental y Plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios**

#### **Presentación**

La presente propuesta de programa de educación ambiental y plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios apunta a un manejo sustentable de los residuos generados por la residencial optando por la segregación de los residuos en su punto de generación para su posterior reciclaje, siendo un mínimo de residuos dispuestos en el vertedero.

También se contribuye a mitigar los impactos de nuestro sistema de consumo actual, fomentando el aprovechamiento de recursos y la reducción en la explotación de recursos naturales, lo cual aunado a las buenas prácticas ambientales, redundará en menor costo de los bienes de consumo y la respectiva disminución del impacto ambiental. La implantación de tales tecnologías requiere la participación comunitaria guiada por la actuación de profesionales especializados en mencionados temas, a nivel político, económico, educativo y social; por cual la educación ambiental será una estrategia indispensable para lograr los objetivos trazados en la presente tesis.

### **Justificación**

La adecuada Gestión de Residuos Sólidos en los conjuntos residenciales genera beneficios sociales y económicos en diferentes niveles. Inicialmente se disminuyen los volúmenes de residuos que tienen como destino final a los rellenos sanitarios o botaderos, disminuyendo el espacio requerido para su disposición y el riesgo de desastres, enfermedades y contaminación. Esto redundará en mejores condiciones ambientales para la población de la ciudad que se verá reflejada en cambios en la calidad de vida de sus habitantes.

Por otro lado, una adecuada disposición de los residuos generados en la residencial, está relacionada a la aplicación de buenas prácticas ambientales por parte de los moradores lo que reduciría considerablemente las condiciones favorables para la propagación de plagas y/o vectores transmisores de enfermedades, lo cual nos garantiza en parte el derecho a un ambiente sano como lo plantea la Constitución Política del Perú.

## **Programa de manejo**

### **Estrategias:**

Dentro de la presente propuesta se propone trabajar en tres etapas, la primera etapa está basada en la implementación de objetivos y políticas internas, propias de la residencial las cuales nos permitirán tener compromisos para con el medio ambiente. En la segunda etapa se propone la conformación del comité de gestión de manejo de residuos sólidos. En la tercera etapa se propone un programa de educación ambiental donde se quiere extender y orientar la información sobre manejo adecuado de residuos sólidos domiciliarios que buscan mejorar hábitos de los moradores en cuanto al manejo de residuos sólidos y su reaprovechamiento para la Residencial San Felipe.

#### **A. Etapa 1:**

En esta etapa se propone implementar una política ambiental, en la cual se plantean una serie de compromisos los cuales permitirán mejorar la relación entre el medio ambiente y los moradores de la residencial.

A continuación se presenta la propuesta de política ambiental de la residencial:

### **Política ambiental de la residencial**

La política ambiental de la Residencial debe orientarse a desarrollar un esquema ejemplar que permita conservar el medio ambiente y el desarrollo sostenible, buscando mejorar la calidad de vida de los moradores y, promoviendo la educación y la concienciación ambiental.

#### **Visión**

La Residencial se consolidará como una propiedad horizontal líder en el cumplimiento de las metas de desarrollo distritales, incentivando mejoras en la calidad de vida de sus residentes.

#### **Misión**

La Residencial es organización que trabaja en pro de la conservación del medio ambiente mediante una adecuada gestión técnica y administrativa de los residuos sólidos, promoviendo

una política ambiental, liderando procesos de participación ciudadana activa de todos los actores socioeconómicos en miras a la consolidación de una mejor calidad de vida.

### **Compromisos**

- La residencial facilita y promueve la minimización de residuos sólidos y el reciclaje en un contexto de planificación y acción participativa organizada de todos los residentes.
- La residencial asegura las gestiones pertinentes para que la provisión de servicios de residuos sólidos municipales sean eficientes y eficaces por parte de la municipalidad de Jesús María.
- La residencial se compromete a incluir a todos los asociados a programas de concientización ambiental en la gestión y manejo de residuos sólidos con el involucramiento de los actores locales y de otra índole.

### **B. Etapa 2:**

En esta segunda etapa se plantea la conformación de un comité y su principal tarea es mantener la infraestructura (contenedores, equipos, señalización, etc.) para el servicio de aseo y manejo de residuos sólidos, y supervisar la continuidad del sistema de separación y recolección de residuos en los hogares.

Es por esta razón la importancia de comprometer directamente a la comunidad en la toma de decisiones y estrategias a seguir en el futuro y que afectarán el comportamiento y calidad de vida de los residentes. De tal manera es necesaria la implantación del Comité de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos.

### **Comité de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos:**

El Conjunto Residencial implementará el Comité del Plan de Manejo de Residuos Sólidos a fin de que se ejecuten las actividades y acciones propuestas en el presente plan.

Entre las funciones del Grupo de Gestión Ambiental se encuentran:

- Realizar inspecciones periódicas del servicio de limpieza y recojo de residuos sólidos realizada por la municipalidad de Jesús María.

- Revisar periódicamente el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y dar mejoras en caso de ser necesario.
- Definir mecanismo de comunicación y coordinación para tareas futuras entre todos los asociados de la residencial.
- Velar por la ejecución del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.
- Solicitar campañas de capacitación periódicas a la municipalidad o entidades relacionadas en el tema de manejo de residuos sólidos.
- Asumir el compromiso de ser parte de este comité con responsabilidad.
- Ser el nexo entre los moradores de la residencial y las autoridades tomadores de decisiones.

### **Modalidad de elección del comité:**

El comité será elegido de forma democrática, se escogerá a un representante por bloque (n° de bloques) el periodo de los comités serán de un año.

La elección del comité es una de las actividades que se propone como parte de las acciones para mejorar el manejo de residuos sólidos.

### **C. Etapa 3:**

En esta tercera etapa se plantea un cronograma de charlas de educación ambiental que estará a cargo de la municipalidad distrital de Jesús María, dichas charlas serán disertadas por profesional de la especialidad o personas capacitadas en los temas requeridos.

### **Educación ambiental**

La educación ambiental es un proceso permanente de carácter interdisciplinario destinado a la formación de una ciudadanía, donde forja valores, aclara conceptos y desarrolla habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante, por lo cual se plantea implementar medidas educativas para la prevención, reducción y control de los residuos sólidos producidos en el conjunto residencial, el alcance de estas medidas debe ser a toda la comunidad del Conjunto Residencial.

#### Actividades:

- Sensibilización de puerta en puerta por medio de una comunicación directa con personal capacitado y autorizado por la municipalidad, que entregue bolsas de colores y brinde información e instrucciones relacionadas a la utilización de estas, los residuos a colocar en las bolsas, puntos de acopio, los días de recojo y sobre su contribución con el medio ambiente y la sociedad.
- Sensibilización y capacitación grupal dirigida al comité de gestión de manejo de residuos sólidos de la Residencial y moradores que deseen participar en estas, por medio de talleres y charlas profundizaran el conocimiento sobre la base ambiental en un adecuado manejo de residuos y la importancia de la recuperación de los residuos reciclables.
- Mediante la aplicación de una lista de chequeo se identificara a todos los integrantes del comité de gestión de manejo de residuos sólidos y moradores participantes en los talleres realizados.
- Aplicación de talleres de sensibilización y entrega de folletos de procedimiento para el manejo adecuado de residuos sólidos y su aprovechamiento.

#### Personas Responsables:

- Gerencia de medio ambiente de la municipalidad distrital de Jesús María.
- Proponentes del proyecto.

#### Beneficiarios:

- Comité de gestión de manejo de residuos sólidos y moradores de la Residencial de San Felipe.

#### Recursos:

- Humanos.- Especialistas en el tema, moradores de la Residencial San Felipe y representantes de la Municipalidad Distrital.
- Físicos.- Auditorio de la Municipalidad distrital de Jesús María.
- Audiovisuales.- Cañón multimedia, computadora portátil, cámara fotográfica.
- Material de apoyo.- Papelería, lápices o bolígrafos, mobiliario, distintivos, marcadores, etc.

Contenidos:

Tabla 14.

Contenidos del Programa de Educación Ambiental

<b>Propuesta de Programa de Educación Ambiental de la Residencial San Felipe – Distrito de Jesús María – Lima.</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Descripción</b>
¿Qué es ambiente?	Entorno en el cual opera una organización e incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Los entornos en este contexto abarcan desde el interior de una organización hasta el entorno global.
¿Qué es un problema ambiental?	Situaciones ocasionadas por actividades, procesos o comportamientos humanos, económicos, sociales, culturales y políticos, entre otros; que trastornan el entorno y ocasionan impactos negativos sobre el ambiente, la economía y la sociedad.
¿Qué es un residuo sólido?	Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividad doméstica, industrial, comercial, institucional, de servicio, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.
Riesgos que producen los residuos sólidos.	<p><b><u>Riesgos directos:</u></b></p> <p>Son los ocasionados por el contacto directo con los desechos, por la costumbre de la población de mezclar los residuos con materiales peligrosos.</p> <p><b><u>Riesgos indirectos:</u></b></p> <p>El riesgo indirecto es el más peligroso para los habitantes, se refiere a la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población, conocidos como vectores. Estos vectores son moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, entre otros, que además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión</p>

	<p>de enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras de mayor gravedad.</p> <p>Por tanto, el elemento clave para el control de estos vectores es una buena segregación, almacenamiento, seguido de la recolección y disposición sanitaria final en rellenos sanitarios.</p>
<p>Clasificación de Residuos Sólidos</p>	<p><u>Residuos Orgánicos o Biodegradable.</u>- Son aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias principalmente.</p> <p><u>Residuos Aprovechables.</u>- Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo.</p> <p><u>Residuos No aprovechables.</u>- Todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tiene ningún valor comercial, por lo tanto requieren disposición final.</p> <p><u>Residuos Peligrosos.</u>- Es aquel que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representa un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Este por lo menos debe presentar alguna de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.</p>
<p>Separación en la fuente de generación</p>	<p>Es la recuperación de los materiales reciclables y orgánicos en su punto de origen como por ejemplo: el hogar, comercio, industrias y escuelas. Estos materiales recuperados son llevados a los centros de acopio y reciclaje correspondientes a sus categorías en donde los almacenan y algunos los preparan para ser procesados.</p>
<p>Legislación ambiental aplicable.</p>	<p>A continuación se lista de manera general, la normatividad vigente aplicable:</p> <p>Ley 28611, Ley general del ambiente. La gestión de residuos sólidos de origen municipal, comercial o similar a estos, son netamente responsabilidad de los gobiernos locales.</p>

	<p>Ley 27314, Ley general de residuos sólidos. La gestión y manejo de residuos sólidos están regidas en: desarrollar o usar tecnología, métodos, prácticas, etc. A fin de ayudar en la reducción de los residuos sólidos o la mejora de la gestión de los mismo</p> <p>Ley 27872, Ley orgánica de municipalidades. Son de responsabilidad exclusiva de los gobiernos provinciales, el control del proceso de disposición final de los residuos sólidos municipales.</p>
--	---

### Talleres

**Tema:** Implementar un programa de sensibilización ambiental cuyo objetivo principal es capacitar a los moradores de la Residencial de San Felipe, con todo lo relacionado a la separación en la fuente de generación, disposición adecuada y manejo de los residuos sólidos domiciliarios, para disminuir significativamente el impacto ambiental en la Residencial.

**Fecha:**

**Hora:**

**Duración:** 90 minutos

**Lugar:** Residencial San Felipe

**Responsables:** Municipalidad Distrital de Jesús María

**Objetivos:** Capacitar a los moradores de la Residencial San Felipe del distrito de Jesús María sobre temas de riesgos que producen los Residuos Sólidos, importancia del manejo de Residuos Sólidos y su valor agregado de la separación de Residuos Sólidos en la fuente de generación.

**Procedimiento:**

- Se convoca a los moradores de la Residencial San Felipe, mediante convocatorias coordinadas con el personal de seguridad de cada bloque.
- Se da inicio a la actividad de sensibilización con los asistentes haciendo una presentación del equipo orientador, y dando la bienvenida a cada uno de los miembros presentes.
- Se efectúa la presentación en ppt los temas a desarrollar por parte de los orientadores de la capacitación, acompañado de un breve resumen de la tesis realizada en la Residencial con los objetivos trazados.

- Se realiza una actividad grupal para crear un ambiente de confianza, y poder hacer una reflexión haciendo énfasis sobre cómo el poder de la comunicación fortalece el conocimiento dentro del grupo, donde los aportes individuales y opiniones de cada uno es de suma importancia para la difusión de conocimientos y mejora de calidad de vida en la Residencial.
- Se procede a la entrega de un taller relacionado con el manejo de los residuos sólidos y su reaprovechamiento en los hogares. Esto, con las siguientes preguntas:
  - Usted sabe ¿Qué es reciclar?
  - ¿Usted clasifica en la fuente?
  - ¿Qué tipo de residuos produce usted en su hogar?
  - Según usted ¿Cuáles son los residuos que más produce su Residencial y cuáles son los lugares que consideraría puntos críticos por el exceso de residuos dentro de la Residencial?
  - ¿Cuál cree usted puede ser una posible solución para aminorar los impactos que producen los residuos en su Residencial?

Entre los temas propuestos tenemos:

- **Reducir**

Esta es una de las principales soluciones que se puede tener para minimizar la generación de residuos sólidos ya que se puede controlar el problema de basura antes que este se presente, eliminando la fuente de la contaminación antes de afrontar los efectos.

A nivel personal se puede reducir o rechazar los productos que le entregan con más empaques del que realmente necesita, prefiera empaques y productos elaborados con materiales reciclados o reciclables; a menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer.

La práctica de reducción, implica sacrificios para disminuir la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser recolectados, transportados y dispuestos. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, el diseño, adquisición o generación de nuevos hábitos de consumo en la población y es más efectiva cuando se adopta una política de gobierno.

Reducir en la fuente puede llevar consigo la disminución en cantidad y toxicidad de la basura que generamos. Además, ayuda a conservar los recursos naturales, a disminuir la contaminación de los recursos naturales, a disminuir los desechos, y por ende, a bajar los costos en el proceso de recolección y destino final de los desperdicios.

- **Reusar**

El reuso puede ser definido como la capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de forma indistintiva y para el mismo u otro propósito para el cual fue fabricado, más allá de su vida útil. Por ejemplo, se debe reusar el papel en las oficinas y colegios, y los cartuchos de tinta deben recargarse, en lugar de desecharse. De igual forma se puede aplicar este concepto con la ropa y el calzado, implementando programas de acopio de ropa y calzado y que esta se distribuya en la misma población.

La reutilización es una forma de reciclaje que nos permite alcanzar el máximo índice de recuperación, ya que no se requiere industrializar o procesar de nuevo los envases, sino solamente en ocasiones lavarlos, desinfectarlos, adecuarlos, modificarlos o cambiarles su uso inicial a otro más conveniente para nuestros intereses productivos.

- **Reciclar**

El reciclaje de materiales recuperables de los residuos sólidos municipales es una alternativa de solución y reaprovechamiento, que cada vez tiene mayor aceptación en el mundo por sus ventajas económicas, sociales, ambientales y sanitarias sobre otros métodos convencionales más costosos, tales como la pirolisis, el relleno sanitario o la incineración.

Sin embargo, por sí solo el reciclaje, como alternativa de manejo y transformación de residuos sólidos domiciliarios, no es capaz de solucionar el problema en más de un cincuenta por ciento (50%), motivo por el cual siempre serán necesarias alternativas como los incineradores o rellenos sanitarios, los cuales habrán de ser necesarios sobre todo en los países que no cuentan con recursos económicos suficientes como para acceder a otro tipo de tecnología, o bien, para disponer todo aquello que no puede ser utilizado y que requiera de una disposición final, tal es el caso de las cenizas, que se producen en los incineradores. Debemos recordar que actualmente se encuentran en el mercado una gran cantidad de envases y embalajes que no pueden ser reciclados o composteados, pero que poseen gran

cantidad de poder calorífico, el cual puede ser utilizado para calentar calderas y obtener energía eléctrica. La incineración en sí, consiste en quemar la basura en hornos especiales cuyo diseño toma en cuenta las características propias de la basura, tales como composición, contenido de humedad, heterogeneidad y poder calorífico.

El reciclaje se puede definir como la acción de envolver al ciclo de consumo los materiales que ya fueron desechados, y que son aptos para elaborar otros productos.

- **Separación y Clasificación De Los Residuos Sólidos**

La basura proveniente de las viviendas se debe depositar limpia y clasificada en bolsas de plástico o en cajas de cartón selladas en los contenedores del centro de acopio. Debe evitarse el colocar residuos en lugares diferentes a los contenedores, ya que esto favorece la aparición de vectores de enfermedades. En el hogar debe explicarse detenidamente el uso del centro de acopio, así como los contenedores presentes en los caminos o interiores del conjunto residencial. Se debe evitar que sean los niños quienes se encarguen de depositar los residuos en el centro de acopio, ya que no poseen la destreza necesaria para la manipulación del equipo y se exponen a riesgos innecesarios.

- **Disponer de manera adecuada los residuos sólidos en el Conjunto Residencial**

Con el objetivo de garantizar a toda la residencial condiciones que mejoren su calidad de vida, diseñando y desarrollando programas para la recolección y disposición temporal de los residuos sólidos. Esto mediante la clasificación y separación en la fuente de los residuos sólidos.

- **Reaprovechamiento**

Consiste en volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye un residuo sólido. Se consideran como técnicas de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

En la Residencial se recomienda establecer puntos de acopio antes del destino final, al mismo tiempo deberán contar con recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en la Residencia, clasificados por colores:

Tabla 15.

## Almacenaje de Residuos Sólidos

<b>Recipiente color</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Residuos a almacenar</b>
Amarillo	Metálico	Chatarra, cables, soldadura, envases de hojalata, latas de leche vacías, latones, clavos, tornillos, pernos, etc.
Verde	Vidrio	Botella de vidrio de vidrio, vidrios de ventanas, material de laboratorio de vidrio, etc.
Azul	Papel y cartón	Periódicos, revistas, folletos catálogos, impresiones, fotocopias, papel, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.  <i>No incluye papel de SSHH, servilletas y papel impregnado con restos de alimentos.</i>
Blanco	Plásticos	Envases de yogurt, envases de bebidas gaseosas, calamina plástica, restos de materiales plásticos (recogedor, canastillas, tapas plásticas, etc.)  <i>No incluye bolsas plásticas.</i>
Marrón	Orgánicos (domésticos)	Restos de preparación de alimentos, restos de comida, arroz, cáscaras de frutas, cáscaras de verduras, huesos, cáscaras de huevo, etc.  <b>Restos orgánicos de cocina y comedores</b>
Naranja	Orgánicos (industriales)	Restos de vértebras de pescado, sal, escamas, etc.  Residuos de Filete de pescado, sal, etc.  <b>Restos orgánicos de planta</b>
Rojo (c/tapa)	Peligroso (aprovechable)	Baterías, cartuchos de tinta, botellas de reactivos, pilas, etc.
Rojo (c/tapa)	Peligroso	Trapo industrial con restos de combustibles, latas de pintura, plásticos y maderas mezclados con

<b>Recipiente color</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Residuos a almacenar</b>
	(no aprovechable)	hidrocarburos, hollín, envases de insecticidas, medicinas vencidas, jeringas desechables, curitas usados, ampollas en desuso, etc.
Negro	No peligroso  (No aprovechable)	Restos de limpieza de SSHH, residuos de tachos de SSHH, papel higiénico en desuso, servilletas, colillas de cigarro, trapos de limpieza, platos descartables, vasos descartables usados, envolturas de golosinas, envolturas de chupetes, etc.  Papeles y bolsas plásticas impregnadas con residuos de comida o planta.  Incluye lo que ya no se puede volver a utilizar (Basura).

### Valorización Agregada

Los residuos sólidos inorgánicos, así como los orgánicos serán reaprovechados, siendo vendidos a empresas comercializadoras, cuando se tiene un volumen considerable para obtener nuevos ingresos y ser invertidos en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y su mejora.

Tabla 16.

Estimación de ingresos mensuales por venta de residuos inorgánicos

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Precios</b>	<b>Kg/mes</b>	<b>Ingresos por venta (S/.)</b>
<b>Papel blanco</b>	0,55	355,09	195,30
<b>Periódicos</b>	0,15	366,42	54,96
<b>Revistas, folletos (Papel Mixto)</b>	0,1	234	23,39

<b>Cartón</b>	0,15	375	56,28
<b>Vidrio</b>	0,05	908	45,41
<b>PET</b>	0,6	271,18	162,71
<b>Plástico duro</b>	0,7	250,36	175,25
<b>Latas</b>	0,5	219	109,66
	<b>Total por mes</b>		<b>822,96</b>

Fuente: Propia de la investigadora



## Anexo 05



Figura 16. Vista Aérea baja – Residencial San Felipe

Fuente: Google 2016



Figura 17. Vista Aérea total – Residencial San Felipe

Fuente: Google 2016



Figura 18. Apreciación de las condiciones del contenedor.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 19. Apreciación del contenido del contenedor.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 20. Falta de segregación en la fuente.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 21. Falta de segregación en la fuente.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 22. Contenedores subterráneos colapsados.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 23. Contenedores subterráneos colapsados y rotos en estado de abandono.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 24. Consulta a moradora sobre el contenedor.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 25. Contenedor de la avenida San Felipe.

Fuente: Propia de la investigadora

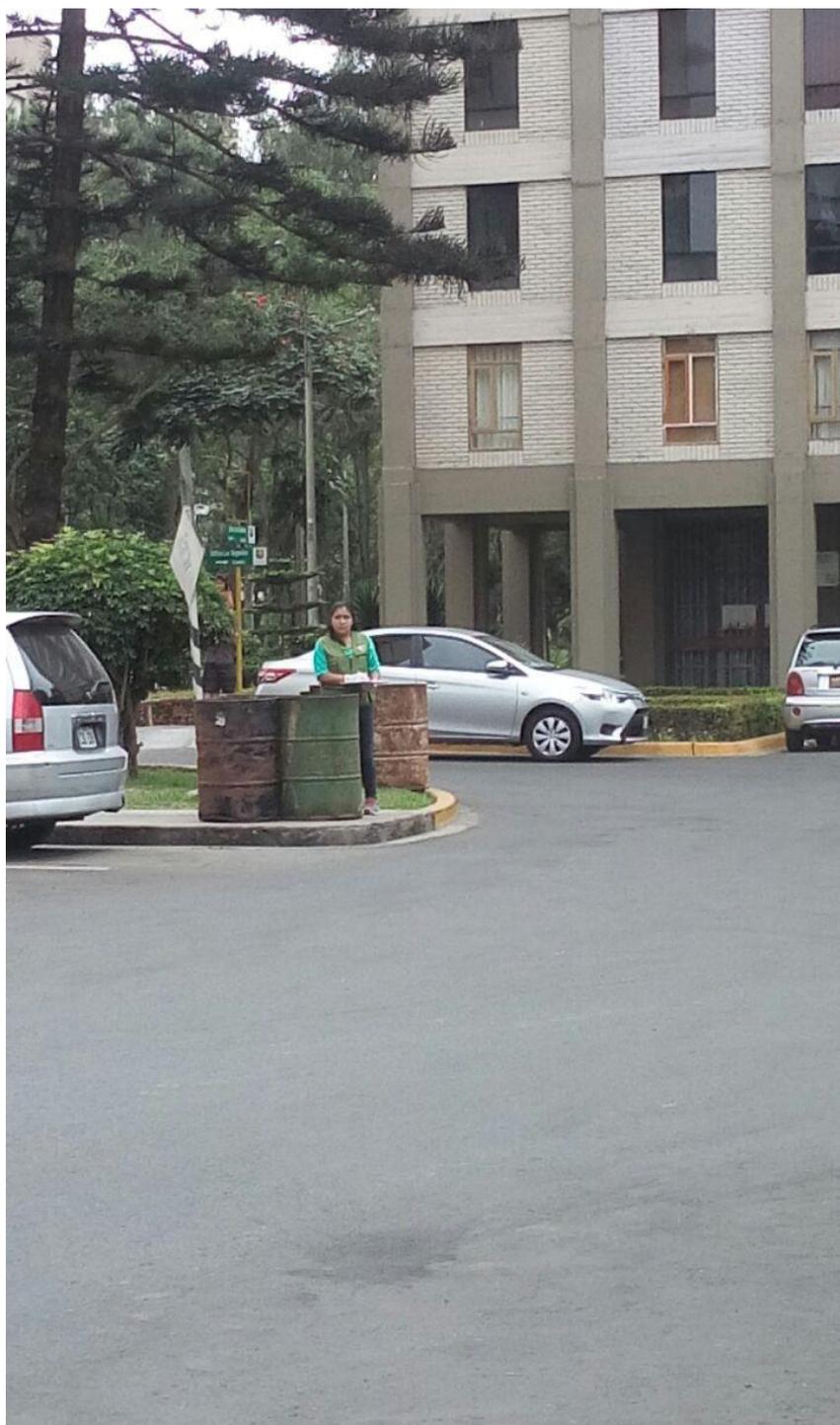


Figura 26. Colectores inapropiados para el almacenaje de Residuos.  
Fuente propia de la investigadora



Figura 27. Colectores inapropiados para el almacenaje de residuos.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 28. Restos de follaje acumulados en la vía pública.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 29. Residuos dispuestos en vía pública y áreas verdes.

Fuente: Propia de la investigadora



Figura 30. Entrevista a personal de la Municipalidad.

Fuente propia de la investigadora



Figura 31. Encuesta a moradores de la Residencial.

Fuente: Propia de la investigadora

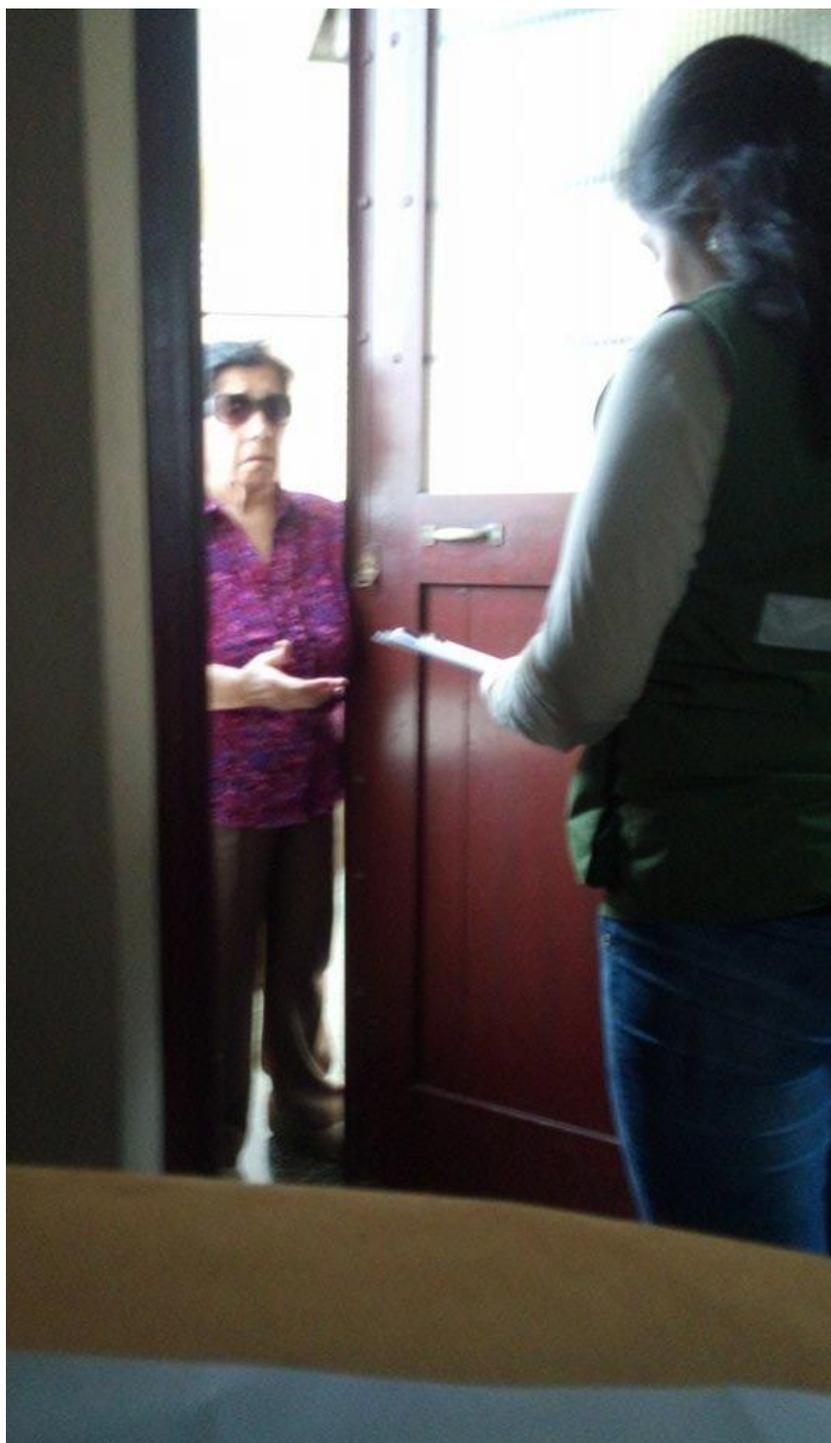


Figura 32. Encuesta a moradores de la Residencial.

Fuente: Propia de la investigadora

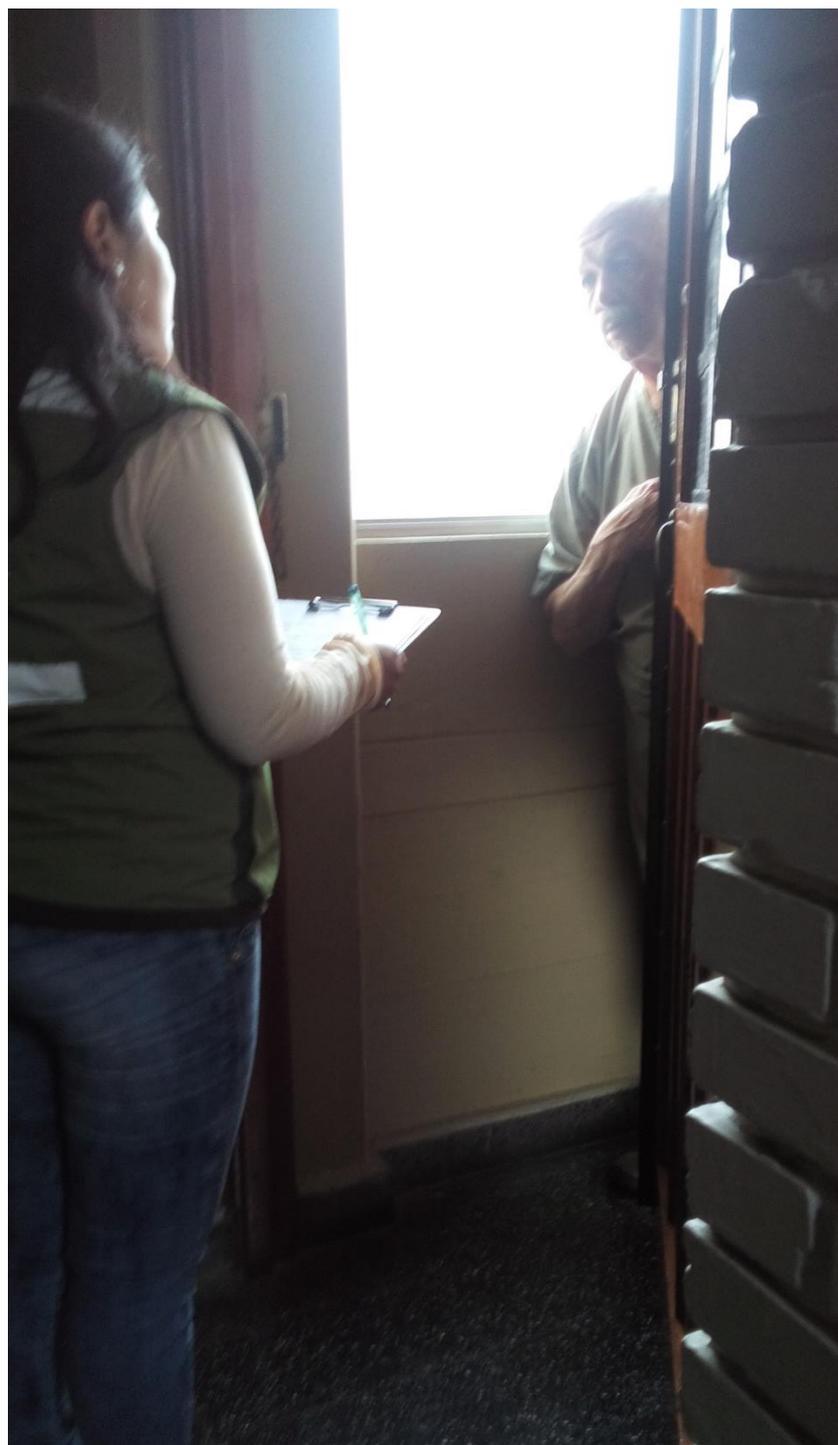


Figura 33. Encuesta a moradores de la Residencial.

Fuente: Propia de la investigadora