

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Escuela de Posgrado**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA  
MINIMIZAR LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LAS JUNTAS  
VECINALES DE PARA CHICO, VILLA PANAMERICANA Y PARA  
GRANDE QUE PERMITA PLANTEAR UN PROGRAMA  
DE REAPROVECHAMIENTO DE ENVASES  
PLÁSTICOS DESCARTABLES - 2013**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**BLGA. MBLGA. MARIELA FRESIA CAIHUARAY SILVA**

**Para optar el Grado Académico de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN  
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**TACNA - PERÚ**

**2017**

# UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

## Escuela de Posgrado

### MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

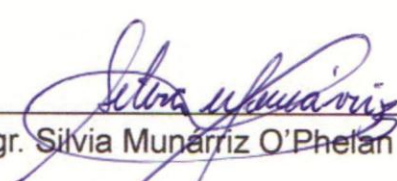
#### ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MINIMIZAR LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LAS JUNTAS VECINALES DE PARA CHICO, VILLA PANAMERICANA Y PARA GRANDE QUE PERMITA PLANTEAR UN PROGRAMA DE REAPROVECHAMIENTO DE ENVASES PLÁSTICOS DESCARTABLES-2013

Tesis sustentada y aprobada el 17 de agosto de 2016; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:

  
M.Sc. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

SECRETARIO:

  
Mgr. Silvia Munarriz O'Phelan

MIEMBRO:

  
Dr. Walter Dimas Florez Ponce de León

ASESOR:

  
Dra. Amelia Cristina Mamani Huanca

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida, por darme una linda familia y por permitirme alcanzar una de mis metas.

A la Memoria de

Hilario Manuel Caihuaray Rojas

Mi padre por haber compartido su sabiduría y experiencias conmigo, aunque no esté físicamente con nosotros, siento que está en todo momento a mi lado y me guía en cada paso que doy y sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a mi madre Cristina Silva Díaz porque a pesar de los obstáculos siempre me brinda su apoyo, disposición y consejos para que pueda lograr mis objetivos y desarrollo profesional.

Mi agradecimiento a mi hermana Nila y a su querido esposo Miguel por contar siempre con su apoyo incondicional en cada uno de los objetivos trazados en mi vida; a mi hermano Joel por ser parte importante en mi vida.

Mi agradecimiento a mi asesor de tesis la Dra. Amelia Cristina Mamani Huanca por darme la oportunidad de trabajar con ella y llevar a cabo este gran proyecto.

Finalmente quiero agradecer a los pobladores de las Juntas Vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande por apoyar desinteresadamente el desarrollo de la presente tesis.

Dios bendiga a cada una de las personas que han sido parte importante en mi desarrollo personal y profesional.

## CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
1.1 Descripción del problema .....	4
1.1.1 Antecedentes del problema .....	4
1.1.2 Problemática de investigación .....	6
1.2 Formulación del problema .....	8
1.2.1 Problema principal .....	8
1.2.2 Problemas específicos .....	9
1.3 Justificación e importancia .....	9
1.4 Alcances y limitaciones .....	12
1.4.1 Alcances .....	12
1.4.2 Limitaciones .....	13
1.5 Objetivos .....	13
1.5.1 Objetivo general .....	13

1.5.2	Objetivos específicos .....	13
1.6	Hipótesis .....	14
1.6.1	Hipótesis general .....	14
1.6.2	Hipótesis específicas .....	15
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>		<b>16</b>
2.1	Antecedentes del estudio .....	16
2.2	Bases teóricas.....	21
2.2.1	¿Qué es Educación Ambiental?.....	21
2.2.2	Importancia de la Educación Ambiental .....	23
2.2.3	Objetivos de la Educación Ambiental.....	24
2.2.4	Educación Ambiental hacia el desarrollo sostenible .....	28
2.2.5	Planeación .....	29
2.2.6	Programa .....	29
2.2.7	Los residuos sólidos.....	32
2.2.8	Clasificación de los residuos sólidos.....	33
2.2.9	Composición física de los residuos sólidos .....	35
2.2.10	El plástico.....	35
2.2.11	Clasificación del plástico .....	37
2.2.12	Clasificación de los termoplásticos para reciclaje .....	38
2.2.13	Historia del plástico tereftalato de polietileno (PET).....	40
2.2.14	Características y propiedades del tereftalato de polietileno: .....	41

2.2.15 Problemática ambiental del plástico .....	43
2.2.16 Tipos de Reciclado .....	52
2.2.17 Propuesta de solución al problema de los plásticos.....	68
2.3 Definición de términos.....	71
2.3.1 Botadero.....	71
2.3.2 Centro de acopio .....	71
2.3.3 Disposición final .....	71
2.3.4 Generación.....	71
2.3.5 Gestión de residuos sólidos .....	72
2.3.6 Manejo de residuos sólidos.....	72
2.3.7 Minimización.....	72
2.3.8 Planta de reciclaje .....	72
2.3.9 Reciclador .....	73
2.3.10 Reciclaje.....	73
2.3.11 Reciclaje de plásticos.....	73
2.3.12 Recuperación .....	74
2.3.13 Reutilización .....	74
2.3.14 Tratamiento .....	74
2.4 Marco legal del reciclaje.....	74

<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>80</b>
3.1 Tipo y diseño de la investigación .....	80
3.2 Población y muestra.....	81
3.3 Operacionalización de variables .....	82
3.3.1 Identificación de variables .....	82
3.3.2 Definición de variables .....	83
3.3.3 Operacionalización de variables.....	83
3.4 Técnicas e instrumentos para recolección de datos .....	85
3.5 Validación del instrumento .....	86
3.6 Procesamiento y análisis de datos.....	86
 <b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	 <b>87</b>
4.1 Diagnóstico inicial de educación ambiental antes de sensibilización sobre reaprovechamiento de envases plásticos de las juntas vecinales .....	87
4.2 Realización del diagnóstico final sobre reciclaje de envases de plástico descartables después de la sensibilización a la población de las juntas vecinales Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.....	109

<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>131</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>137</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>140</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>151</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos.....	34
Tabla 2. Composición de residuos sólidos en el Perú .....	35
Tabla 3. Clasificación de los termoplásticos según la SPI .....	39
Tabla 4. Propiedades físicas del PET .....	41
Tabla 5. Propiedades mecánicas del PET .....	42
Tabla 6. Propiedades térmicas del PET.....	42
Tabla 7. Resistencia química del PET .....	42
Tabla 8. Plásticos más comúnmente reciclados y sus aplicaciones .....	50
Tabla 9. Resultados pregunta N°1 .....	87
Tabla 10. Resultados pregunta N°2 .....	90
Tabla 11. Resultados pregunta N°3 .....	92
Tabla 12. Resultados pregunta N° 4 .....	94
Tabla 13. Resultados pregunta N°5 .....	96
Tabla 14. Resultados pregunta N°6 .....	98
Tabla 15. Resultados pregunta N°7 .....	100
Tabla 16. Resultados pregunta N°8 .....	102
Tabla 17. Resultados pregunta N°9 .....	104
Tabla 18. Resultados pregunta N°10 .....	106

Tabla 19. Resumen de la encuesta sobre reciclaje de envase plásticos descartables antes de la sensibilización a la población de las juntas vecinales de la ciudad de Tacna.....	108
Tabla 20. Resultados pregunta N°1 .....	109
Tabla 21. Resultados pregunta N°2 .....	111
Tabla 22. Resultados pregunta N° 3 .....	113
Tabla 23. Resultados pregunta N°4 .....	115
Tabla 24. Resultado pregunta N°5.....	117
Tabla 25. Respuesta pregunta N°6.....	119
Tabla 26. Resultados pregunta N°7 .....	121
Tabla 27. Resultado pregunta N°8.....	123
Tabla 28. Resultado pregunta N°9.....	125
Tabla 29. Resultado pregunta 10.....	127
Tabla 30. Resumen de la encuesta sobre reciclaje de envase plásticos descartables después de la sensibilización a la población de las juntas vecinales de la ciudad de Tacna.....	129

## ÍNDICE DE FIGURAS


Figura 1. Metas en la Educación Ambiental.....	27
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de reciclado .....	54
Figura 3. Proceso de manufactura de recipientes plásticos.....	58
Figura 4. Pregunta N° 1 ¿Tiene Ud. idea de cuánto contaminan las botellas de plástico descartables al medio ambiente? .....	89
Figura 5. Pregunta N° 2: ¿En dónde utiliza Ud. más envases de botellas de plástico descartables? .....	91
Figura 6. Pregunta N° 3: ¿Aproximadamente cuántos envases plásticos descartables ya sea de agua o gaseosa llega a comprar al día?.....	93
Figura 7. Pregunta N°4: ¿Sabe Ud. cómo desechar las botellas de plástico descartables? .....	95
Figura 8. Pregunta N°5: ¿Sabe que significa este símbolo  ?.....	97
Figura 9. Pregunta N°6: ¿Recicla Ud.? .....	99
Figura 10. Pregunta N° 7: ¿Reutiliza las botellas de plástico que descarta?.....	101
Figura 11: Pregunta N° 8: ¿Ha recolectado y llevado botellas de plástico descartables a un centro de acopio? .....	103

Figura 12. Pregunta N° 9: ¿Podría ud. vivir sin utilizar botellas de plástico descartables? .....	105
Figura 13. Pregunta N° 10: ¿Le gustaría participar en la conservación y protección de las áreas verdes de su junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables? .....	107
Figura 14. Pregunta N° 1: ¿ Piensa Ud. que el reciclaje es necesario? .....	110
Figura 15. Pregunta N° 2: ¿Cuánto tiempo cree que tarda en deshacerse una botella de plástico?.....	112
Figura 16. Pregunta N° 3: ¿Separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa?.....	114
Figura 17. Pregunta N° 4: ¿Usa el plástico que recicla para hacer manualidades? .....	116
Figura 18. Pregunta N°5: ¿Te importa la contaminación que hay en los océanos?.....	118
Figura 19. Pregunta N° 6: ¿Ud. está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos?.....	120

Figura 20. Pregunta N° 7: ¿Cree Ud. que es necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal? .....	122
Figura 21. Pregunta N° 8: ¿Cuál sería su principal motivación para contribuir en el reciclaje de envases plásticos? .....	124
Figura 22. Pregunta N° 9: ¿En qué podría ayudar el reciclaje para el bienestar de su comunidad? .....	126
Figura 23. Pregunta N°10: ¿Qué sería más cómodo para Ud.? .....	128

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo minimizar la contaminación ambiental generada por las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande mediante la elaboración de un plan de educación ambiental a través de un programa de reaprovechamiento de envases descartables 2013. El estudio es de tipo aplicado. La población estuvo constituida por 1 556 pobladores aproximadamente. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario que se aplicó al inicio y después de la sensibilización, el que estuvo conformado por diez (10) ítems, cada uno con respuesta de selección simple. El instrumento fue validado por juicio de expertos y se obtuvo su confiabilidad mediante la prueba Alpha de Cronbach que dio un resultado de 0.84 %. Los resultados demuestran la necesidad de un programa de educación ambiental para así reducir los problemas causados por la acumulación de residuos plásticos en la comunidad.

**Palabras clave:** Elaboración de un plan, educación ambiental, plantear un programa.

## **ABSTRACT**

The research aimed to minimize environmental pollution generated by the neighborhood councils of Para Chico, Villa Panamericana and Para Grande through the development of an environmental education plan through a program of reuse of disposable containers 2013. The study is of type applied. The population consisted of about 1556 people. The data collection instrument was a questionnaire that was applied at baseline and after sensitization, which consisted of ten (10) items, each with simple selection response. The instrument was validated by expert opinion and its reliability was obtained by Cronbach Alpha test which gave a result of 0.84%. The results demonstrate the need for an environmental education program to reduce the problems caused by the accumulation of plastic waste in the community.

**Keywords:** Development of a plan, environmental education, raise a program.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que enfrentan las ciudades modernas es el manejo de residuos domésticos, industriales y comerciales. La ciudad de Tacna, por ser una zona altamente comercial y con proyectos comerciales y turísticos aún por ejecutar, no es ajena a este problema. En la ciudad de Tacna la generación de residuos sólidos sobre todo los envases plásticos descartables se amontonan en cantidades considerables en los hogares, en las oficinas o lugares de esparcimiento. He ahí que su mala disposición origina la contaminación de calles, parques y lugares públicos de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

A diario también se observa recicladores informales que revisan los botes y bolsas de basura para recolectar los envases plásticos descartables, pese a que son muchas las causas que influyen en esta problemática, se puede destacar como las principales: los malos hábitos de las personas con relación a la disposición de envases plásticos descartables, la falta de conocimiento acerca del uso que se les puedan dar, la falta de lugares adecuados para su disposición final y para su reciclaje o reutilización.

Se sabe que los envases plásticos descartables son una preocupación para la comunidad y el municipio cuya labor es deshacerse de ellos, pero también puede ser un recurso del cual se puede obtener ganancias y para ello se tiene que generar conciencia en las familias.

El presente trabajo se realizó para elaborar un plan de educación ambiental que permita minimizar la contaminación generada por las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande a través de un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables de Polietileno Tereftalato (PET), con la finalidad de concientizar y crear una actitud responsable sobre el cuidado del medio ambiente en pobladores y comunidad en general y que esta concientización ambiental trascienda el núcleo familiar. Asimismo establecer acciones como alternativas de sustentabilidad de acuerdo a los volúmenes generados y contribuir a la solución de la problemática ambiental en el entorno social y local.

Con este fin se realizó este estudio en las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana de la ciudad de Tacna. En el primer capítulo se plantea y formula el problema; en el segundo capítulo, se realiza una revisión teórica; en el tercer capítulo, se desarrollan los resultados del estudio así como el plan de educación ambiental con toda

la estructura recomendada para el caso; y finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción del problema**

##### **1.1.1 Antecedentes del problema**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI: El Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de vivienda reporta que el distrito de Tacna cuenta con una población de 94 428 habitantes de la cual forman parte los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

La generación total de residuos sólidos de origen domiciliario en el distrito de la ciudad de Tacna respecto al tamaño poblacional es de 46,98 toneladas por día, el 7,70 % (10,69 toneladas por día) pertenecen a la generación de residuos plásticos. La producción per cápita promedio es de 0,4976 kg./hab./d. Este análisis se determinó por el estudio de caracterización de residuos sólidos del área urbana realizado en el distrito de Tacna en el año 2013 desarrollado de acuerdo al instructivo del Ministerio del Ambiente.

Siendo las botellas plásticas descartables uno de los principales residuos sólidos que se generan en cantidad considerable, es vital detener dicho proceso negativo para la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Al respecto, dentro del marco institucional de la Municipalidad Provincial de Tacna y de sus objetivos, está el establecer y ejecutar actividades municipales de impacto autosustentables y ecoeficientes como es el caso de actividades concernientes al buen manejo de los residuos sólidos mediante un efectivo instrumento de gestión técnico – administrativo, esto en concordancia con la normatividad vigente.

En ese sentido, la Municipalidad Provincial de Tacna ve la necesidad de elaborar un plan de trabajo integral en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios que enmarque la implementación, continuidad y autosostenibilidad de una segregación adecuada y óptima de los residuos sólidos domiciliarios lo que permitirá mejorar la calidad de vida de la población y calidad ambiental de la provincia de Tacna. (PIGARS, Municipalidad Provincial de Tacna, 2013)

En la actualidad la Municipalidad Provincial de Tacna cuenta con carros recolectores de residuos domiciliarios que son trasladados al

botadero municipal a cielo abierto de la ciudad de Tacna en el km 07 de la carretera Tacna-Tarata.

Por ello, es fundamental una evaluación y diagnóstico de la situación actual referente a los residuos sólidos sobre todo de los envases plásticos descartables y sobre dicha base adecuar una propuesta de medidas para una educación ambiental que sea eficiente y sostenible.

Para obtener resultados óptimos de la Educación Ambiental, este programa deberá permitir un compromiso de la población de las juntas vecinales involucradas en la investigación para que puedan tener un manejo programado y adecuado de los envases plásticos descartables a través de la segregación, reciclaje y reaprovechamiento de los mismos, inculcando buenas prácticas ambientales a cada vecino y creando una cultura responsable con el ambiente en las juntas vecinales.

### **1.1.2 Problemática de investigación**

Durante muchos años, el hombre, a través de sus prácticas diarias de tipo doméstico, comercial, industrial y otros; requiere de procesos sencillos o complejos que generan una diversidad de productos e igualmente de desechos que consideran como inservibles, pero que tienen una gran utilidad; a estos se les denomina “residuos” . Dentro de estos residuos encontramos diferentes tipos; clasificados de acuerdo a su

estado (líquido, sólido, gaseoso), a su origen (residencial, comercial, industrial, etc.), a su manejo (peligrosos e inertes) y; por último, a su composición (orgánicos e inorgánicos). (Pineda, 1998)

Los envases plásticos descartables forman parte de los residuos sólidos urbanos que se generan en casas, comercios, instituciones y áreas públicas. El plástico es un material que el planeta no puede asimilar, tarda cientos de años en descomponerse en el medio ambiente hasta 1 000 años según el tipo de plástico, al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan causando contaminación ambiental en gran escala. (Toro, 2004)

El problema en la ciudad de Tacna radica en la mala disposición de residuos sobre todo el de los envases plásticos descartables, cada día que pasa, la producción de este residuo va creciendo exageradamente generando contaminación visual y de los recursos naturales (agua, suelo, aire), todo esto se origina porque son arrojados a fuentes hídricas, terrenos no poblados o simplemente en lugares no apropiados hecho que la calidad de vida y salud de la población. Debido a que son muchas las causas que influyen en esta problemática, se pueden destacar las principales: el crecimiento poblacional, el incremento del consumo de aguas embotelladas lo cual conlleva a la generación de residuos plásticos

cada vez mayor, la falta de conciencia, la debilidad institucional, educación y participación sanitaria poblacional, entre otros. (PIGARS, Municipalidad Provincial de Tacna, 2013)

Es así que con el propósito de contribuir con el desarrollo sustentable de las juntas vecinales, se consideró promover la educación ambiental en cuanto al manejo, almacenamiento, reciclaje y reaprovechamiento de las botellas plásticas descartables y plantear soluciones integrales, ambientalmente adecuadas armonizando capacidades entre los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande, ya que así se logrará reducir la contaminación del medio ambiente de la comunidad.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema principal**

¿Elaborar un Plan de Educación Ambiental que mediante un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables permita minimizar la contaminación ambiental generada por las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna durante el año 2013?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es el diagnóstico inicial de educación ambiental en reaprovechamiento de envases plásticos descartables de los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna?
- b) ¿Cuál es el programa de sensibilización que contribuye a la concientización sobre el reciclaje y reaprovechamiento de los envases plásticos descartables en la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna durante el año 2013?
- c) ¿Cuál es el diagnóstico final de educación ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos de los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna durante el año 2013?

### **1.3 Justificación e importancia**

En las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna la situación del manejo de los envases de plástico descartables es una problemática debido a la mala disposición de estos, sumando los estilos de vida modernos que han llevado a adoptar patrones de consumo que en numerosas ocasiones pueden originar

dificultades colaterales, entre ellos el contagio masivo de enfermedades gastrointestinales y la contaminación ambiental; la selección de artículos desechables por parte de los consumidores y el exceso de empaques por parte de los fabricantes son prácticas muy comunes en el diario vivir, que tienen un impacto negativo en el medio ambiente, al aumentar la cantidad de residuos sólidos que llegan al botadero municipal de Tacna aumentan también los costos de disposición de los mismos, algo que directa o indirectamente se refleja en el bolsillo del consumidor, es por eso que se debe concientizar a los pobladores de las juntas vecinales acerca de la problemática que existe hoy en día como es la contaminación por envases plásticos que afecta a todos y a las próximas generaciones, creando centros de acopio donde se pueda depositar los envases plásticos descartables y así poder dar un mejor uso utilizando las Tres erres: Reducir, Reutilizar y Reciclar.

Actualmente hay que tener en cuenta que los envases plásticos descartables son un negocio para los fabricantes, una comodidad para los envasadores, distribuidores y también para los consumidores inconscientes; pero los costos ambientales no corren a cargo de los fabricantes, envasadores y distribuidores; entonces es la comunidad, los municipios, los ciudadanos y; en última instancia, el planeta, los que pagan estos costos ambientales a menudo ocultos o desapercibidos.

La ausencia de la recuperación post - consumo relacionada con los envases plásticos descartables que se convierten inmediatamente en residuos una vez usado el contenido, por lo que el envase deja de tener utilidad y pasa a engrosar corrientes de residuos sin segregación o clasificación alguna. Se desea que la población de las juntas vecinales a evaluar sean quienes, ciertamente, promuevan y den pasos importantes hacia un futuro cercano y contribuyan a crear un ambiente más limpio y sano. El objetivo de este proyecto es elaborar un Plan de Educación Ambiental mediante un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables a fin de minimizar la contaminación ambiental y así proteger la salud de la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna.

El Plan de Educación Ambiental contiene un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables, este programa busca mitigar la situación ambiental negativa que se está produciendo en calles y avenidas de las juntas vecinales en estudio, donde la población que vive cerca de esta problemática son los directamente afectados por los impactos ambientales causados por el mal manejo de los envases plásticos.

Por tanto, es significativo emprender acciones al respecto, para minimizar los impactos negativos a través de la puesta en marcha de actividades incluidas en el programa ambiental en las etapas de generación y reciclaje para su posterior reaprovechamiento que debe estar orientado hacia la fabricación de aplicaciones que no tengan contacto directo con alimentos, ni productos de ingestión humana directa tales como: artículos de oficina, elementos decorativos, rellenos aislantes para chaquetas o similares, bolsas de basura o empaques industriales, adornos para el cabello, ganchos para colgar ropa, madera plástica para estibas, postes, cercas, estacas, macetas de jardinería, ladrillos ecológicos y otras aplicaciones inyectadas, extruidas, termo formadas o moldeadas.

#### **1.4 Alcances y limitaciones**

##### **1.4.1 Alcances**

La investigación abarca a los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna.

La investigación comprende factores educativos y ambientales de los pobladores de la zona investigada.

#### **1.4.2 Limitaciones**

La presente investigación ha tenido algunas limitaciones como:

La falta de conocimiento de conceptos ambientales de los pobladores de las juntas vecinales al momento de realizar las encuestas.

Desinterés por parte de la población en asistir al taller de concientización.

#### **1.5 Objetivos**

##### **1.5.1 Objetivo general**

Elaborar un Plan de Educación Ambiental para minimizar la contaminación generada por las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande que permita plantear un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables en el año 2013.

##### **1.5.2 Objetivos específicos**

- a) Realizar el diagnóstico inicial de educación ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos descartables de los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna.

- b) Elaborar el programa de sensibilización que contribuya a la concientización sobre el reciclaje y reaprovechamiento de los envases plásticos descartables en la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna en el año 2013.
  
- c) Realizar un diagnóstico final de educación ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos descartables en los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

La aplicación de un Plan de Educación Ambiental mediante un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables denominado “Recicla para vivir” minimiza la contaminación ambiental generada por las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna durante el año 2013.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- a) El diagnóstico inicial de Educación Ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos descartables en la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna presenta un nivel bajo de conocimiento.
- b) La realización de un programa de sensibilización a los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna permite un adecuado reciclaje y reaprovechamiento de los envases plásticos descartables.
- c) El reaprovechamiento de envases plásticos descartables en la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna presenta un impacto alto y positivo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes del estudio**

Para la realización de esta investigación; se encontraron investigaciones, trabajos de grado y tesis que tienen relación o aproximación con el tema de manejo de residuos sólidos, de donde se tomaron aspectos pertinentes para el desarrollo de esta tesis dentro de los cuales destacamos los siguientes:

Proyecto integral de gestión ambiental de residuos sólidos (Municipalidad Distrital de Independencia Ancash, 2005). La población del distrito de Independencia se veía afectada por la contaminación de residuos sólidos (basura) que perjudicaban la salud pública y el medio ambiente. En particular, la mayor parte de los residuos sólidos eran desechados en los ríos que cruzan la ciudad o en botaderos a cielo abierto. Ante esta situación, el Municipio implementó el Proyecto Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Independencia (PIGARSI) que incluye: (i) programa de sensibilización a las juntas vecinales; (ii)

modernización del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos; (iii) implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos. Entre los principales resultados destacan la mejora de la limpieza y el medio ambiente de la zona; la producción y comercialización de 6,6 toneladas por día de compost (abono orgánico) y 3,6 toneladas por día de humus (abono orgánico) orientados a la cadena productiva de la avena, espinacas, alcachofas y biorremediación de pasivos ambientales de la actividad minera; segregación y comercialización de 1,5 toneladas por día de residuos inorgánicos reciclables (plásticos, vidrios, latas etc.) a un precio de S/ 500 por tonelada; e ingresos por más de 790 miles de soles anuales por venta de compost, humus y residuos inorgánicos reciclables. (Municipalidad Distrital de Independencia, 2005)

- Propuesta de reciclaje mecánico de plásticos en la ciudad de Piura, (Rivera, 2004) los residuos plásticos son comercializados a través de recuperadores ubicados en el botadero municipal y acopiadores que los venden en Lima y Trujillo a las fábricas transformadoras. Piura tiene una producción per cápita de residuos promedio de 0,6 kg/d; se generan 7 298 kg/d (219 t/mes) de residuos plásticos, de los cuales se recuperan aproximadamente 20 t/mes.

Los principales materiales plásticos recuperados son: polietileno polipropileno, PET, poliestireno, PVC, que en Piura se clasifican y se embalan para su comercialización. Solo un reciclador realiza previamente la molienda. Los plásticos recuperados se venden entre S/ 0,12 y S/ 1,00 por kg, siendo los de mayor demanda el PET, el HDPE y el PP. El precio del scrap de estos plásticos asciende a S/ 1,20 (US\$ 0,35) por kg.

Si en Piura se recuperara un 85,00 % de los residuos plásticos que se generan, se dispondría de 55 860 kg/mes de PET y 69 270 kg/mes de plástico mixto (PP + PE). Para su procesamiento se requiere maquinaria con capacidad entre 300 a 500 kg/h.

En el presente estudio se analizan tres opciones de reciclaje mecánico: dos consideran la molienda, lavado y secado de PET, con maquinaria importada y nacional respectivamente, y la otra opción considera la molienda, lavado y secado de PE + PP. Las ventas con las dos opciones de PET son de US\$ 227 640 por año, mientras que para la tercera opción es de US\$ 282 240 por año debido a la mayor cantidad de residuos disponibles. La inversión necesaria para el reciclaje de PET sería de US\$ 96 233 y US\$ 54

503 mientras que para el reciclaje de PE + PP sería de US\$ 95 991.

La opción elegida es el reciclaje de PET con maquinaria nacional, que ofrece una TIR de 201 %, un VAN financiero de US\$ 266 669 con recuperación de la inversión al primer año de operación.

Con maquinaria importada, el VAN financiero sería de US\$ 210 102 con una TIR de 105 %, mientras que la opción PE + PP ofrece un VAN financiero de US\$ 318 948 y una TIR de 146 %. Para la opción elegida se realizó además un análisis de sensibilidad respecto al precio de venta, y a la disponibilidad y costo de la materia prima.

- Publicación realizada por la revista INVI (Gaggino, 2008) pp.137-138, es un proyecto factible denominado “Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción” esta investigación llevada a cabo en el Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) relativa a la fabricación de elementos constructivos utilizando materiales plásticos reciclados. La investigación ha logrado los siguientes objetivos:

**Tecnológico:** desarrollar componentes de construcción livianos, de buena aislación térmica, y resistencia mecánica suficiente para cumplir la función de cerramiento lateral de viviendas.

**Ecológico:** colaborar con la descontaminación del medio ambiente. **Económico:** abaratar costos en la producción de elementos constructivos para la vivienda de interés social.

**Social:** poner en manos de auto-constructores la elaboración de los componentes constructivos.

**De género:** desarrollar una tecnología constructiva apta para mujeres, por la liviandad de los componentes.

Se utilizan como materia prima materiales reciclados plásticos, promoviendo el uso racional de recursos disponibles en lugar de enterrarlos, quemarlos o acumularlos en basureros al aire libre; aplicando procedimientos de elaboración que no son contaminantes del medio ambiente, por lo cual es una tecnología sustentable.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 ¿Qué es Educación Ambiental?**

Aunque existen numerosas definiciones de educación ambiental, se encuentra entre las más citadas la propuesta en la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental Tbilisi 1977:

El proceso a través del cual se aclaran los conceptos sobre los procesos que suceden en el entramado de la naturaleza, se facilitan la comprensión y valoración del impacto de las relaciones entre el hombre, su cultura y los procesos naturales y sobre todo se alienta a un cambio de valores, actitudes y hábitos que permitan la elaboración de un código de conducta con respecto a las cuestiones relacionadas con el medio ambiente. (Tbilisi, 1977)

La definición recoge la parte ambiental de la educación ambiental, pero también aborda la perspectiva social al hablar de relaciones sociales, cultura y valores. Estos dos componentes, ambiental y social, han aparecido desde el comienzo en las definiciones de la Educación Ambiental (EA), pero con los años, ha cobrado cada vez más peso el aspecto social. (Alea, 2005)

Una muestra de esa evolución la representa en España la definición de educación ambiental realizada por Cañal et al. 1986: Es el proceso en el curso del cual el individuo va logrando asimilar los conceptos e interiorizar las actitudes mediante las cuales adquiere las capacidades y comportamientos que le permiten comprender y enjuiciar las relaciones de interdependencia establecidas entre una sociedad con su modo de producción, su ideología y su estructura de poder dominante, y su medio biofísico, así como para actuar en consecuencia con el análisis efectuado.

Otra definición a tener en cuenta es la consensuada en el Foro Global de la sociedad civil (Río de Janeiro, 1992), donde se considera que la educación ambiental para una sociedad sostenible y equitativa es: Un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto a todas las formas de vida. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen a la transformación humana y social con el fin de conseguir la preservación ecológica. También la educación ambiental estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que establecen relaciones entre sí de interdependencia y diversidad. Esto requiere responsabilidad individual y colectiva a nivel local, nacional y planetario. (Ministerio del Ambiente, Madrid, 1994)

## **2.2.2 Importancia de la Educación Ambiental**

La importancia que tiene la educación ambiental en la formación integral de un individuo es de gran relevancia en la actualidad, porque si hacemos una mirada global, el medio ambiente es un sistema y cada elemento se encuentra en constante interacción; por lo tanto, si un elemento del sistema tiende al cambio también va a modificar el sistema en general, y es a partir de esta forma de análisis que podemos transformar la situación ambiental que vive actualmente el planeta si el elemento que decide superarse es el hombre. (Pedraza, 2003)

Gracias a la implementación de la educación ambiental en la sociedad, se sabe que el hombre al ser uno de los principales elementos en el gran sistema que es el medio ambiente debe comportarse de una manera específica en el entorno y que en manos de él se encuentra la solución a los problemas ambientales que son causados por las diferentes actividades antropogénicas. (Pedraza, 2003)

Por lo tanto, la educación ambiental ejerce en la formación integral de los seres humanos una transformación cultural donde se procesa y se cambian valores individuales y sociales para mejorar las relaciones entre la sociedad y el entorno. De esta manera, el ser humano recurre a los

valores para respetar tanto la diversidad cultural como ambiental.  
(Pedraza, 2003)

El principal valor que debe reforzarse en cuanto al tema ambiental se refiere, es aquel que reconoce la vida en cualquiera de sus manifestaciones, lo que lleva al ser humano a buscar estrategias para la preservación del entorno y de las especies que habitan e interactúan en él, sin embargo, también existen cinco valores indispensables para una formación ambiental de un individuo, tales son: Solidaridad: actitud de cooperación y de trabajo en proyectos. Tolerancia: respeto a terceros. Entrelazar ideas con diferentes profesionales. Autonomía: espíritu crítico, iniciativa, creatividad, experiencia. Responsabilidad: hacia el desarrollo sostenible y la supervivencia del planeta. Trabajo útil, compromiso. Fe: creer en lo que se hace. (Pedraza, 2003)

### **2.2.3 Objetivos de la Educación Ambiental**

Los objetivos de la Educación Ambiental se encuentran íntimamente relacionados y cada uno de ellos depende del anterior, fueron puestos de manifiesto en el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado (1975) y ratificados en la Conferencia Internacional de Educación Ambiental de Tbilisi (1977). (UNESCO, 1975)

- ✓ **Conciencia:** Ayudar a la persona y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
- ✓ **Conocimientos:** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
- ✓ **Actitudes:** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- ✓ **Aptitudes:** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
- ✓ **Capacidad de evaluación:** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.
- ✓ **Participación:** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia

de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Los objetivos de la educación ambiental anteriormente descritos a largo plazo es contribuir a que los ciudadanos lleguen a estar informados en materia medioambiental y, sobre todo, preparados para trabajar, individual o colectivamente, por la consecución y/o mantenimiento de un equilibrio dinámico entre calidad de vida y calidad de medio ambiente. Ver figura 1.

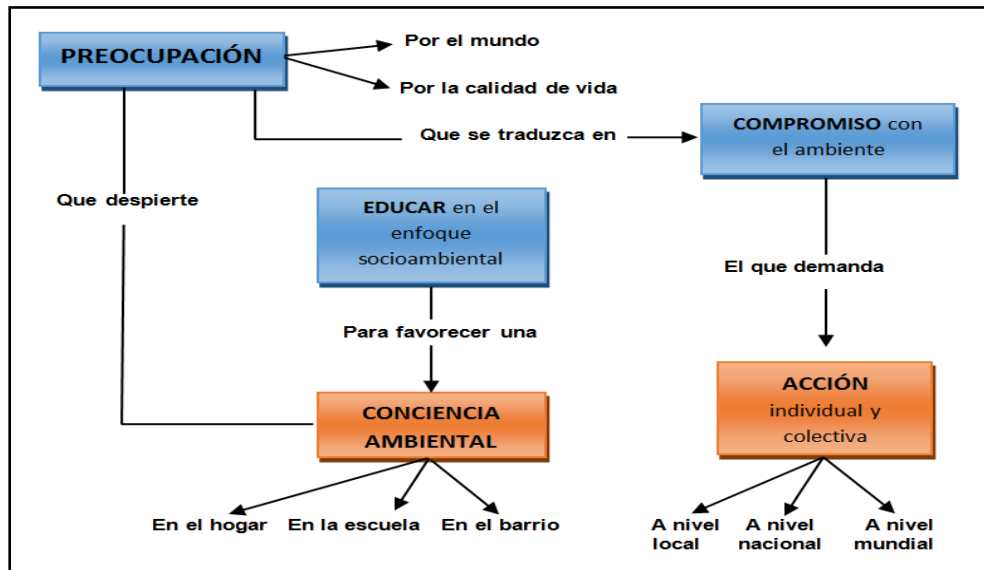


Figura 1. Metas en la Educación Ambiental

Fuente: Houston, 1994

#### **2.2.4 Educación Ambiental hacia el desarrollo sostenible**

Según Saura y Hernández (2008), aparece una nueva y clara visión sobre el planteamiento del mundo y el desarrollo humano. Esto lleva a que a partir de este momento se observe la sostenibilidad desde la congruencia de las relaciones existentes entre los hombres entre sí y con el medio natural. Así pues, ya no es suficiente tener presente para el desarrollo sostenible, las acciones para el progreso económico y sus efectos en el medio, sino que ahora, se obliga; por tanto, a introducir variables éticas que impliquen dimensiones culturales, sociales y políticas globales.

En la década de los 90; el desarrollo sostenible se vuelve un tema relevante y presente en muchas conferencias hasta la actualidad. Asimismo el desarrollo sostenible se vinculará y relacionará con la Educación Ambiental, hasta el punto de que en la actualidad existe ambigüedad entre: “Qué es Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible”. (Saura y Hernández, 2008)

El desarrollo sustentable requiere la promoción de valores que estimulen patrones de consumo dentro de los límites de lo ecológicamente posible, y a los cuales todos puedan aspirar razonablemente, implica además que las sociedades satisfagan las

necesidades humanas incrementando el potencial productivo y asegurando oportunidades equitativas para todos, y no debe poner en peligro los sistemas naturales que constituyen la base de la vida en la tierra: la atmosfera, los suelos, las aguas y los seres vivos. (Muñoz, 2003)

### **2.2.5 Planeación**

Es la aplicación racional de la mente humana en la toma de decisiones anticipadas con base en el conocimiento previo de la realidad, para controlar las acciones presentes y prever sus consecuencias futuras, encausadas al logro de un objetivo plenamente deseado. Involucra la necesidad de cambiar la situación actual por otra supuestamente mejor, y para ello se generarán “n” alternativas de solución, estas se evaluarán entre sí para conocer sus ventajas y desventajas, posteriormente se escogerá la mejor. (UNAM, 2013)

### **2.2.6 Programa**

Constituido por una secuencia, paso por paso, de las acciones necesarias para alcanzar los objetivos. Un programa describe cómo se alcanzarán los objetivos y se asignarán los recursos previstos en función del tiempo, además ofrece una señal (indicador) de los avances logrados, que debe ser medida y monitoreada. (Chiavenato, 2011)

### **2.2.6.1 Programa de educación ambiental**

Según Alea, 2005; la planificación en el campo de la educación ambiental se circunscribe al nivel de un programa. El programa de educación ambiental que se desarrolla es útil para la educación de tipo formal, como la no formal. Además se ajustan a un modelo válido para todos los niveles del sistema escolar, para toda clase de alumnos, niveles de educación, cátedras y toda clase de objetivo del programa. Para la implementación de un programa eficiente en educación ambiental se requieren lo siguiente:

- ✓ Coordinar los conocimientos en humanidades, ciencias sociales y ciencias del medio ambiente.
- ✓ Estudiar una comunidad de seres vivos en sus condiciones naturales.
- ✓ Dar a conocer una variedad de problemas.
- ✓ Discernir los aspectos importantes de los banales en un problema para aplicar así las soluciones correctas.
- ✓ Enseñar soluciones generales aplicables a diversas situaciones análogas.
- ✓ Fomentar las cualidades personales para superar los obstáculos y desarrollar las actitudes.

El orden de presentación de los conceptos, conocimientos y aptitudes asignados deben estar de acuerdo al público al cual se le es transferido la información, esto se debe a que los conocimientos y actitudes de un estudiante de primaria no son los mismos que un estudiante de secundaria, con lo cual el programa de la educación ambiental busca que de forma ordenada se lleve la información adecuada al público adecuado.

El desarrollo temático de la educación ambiental se puede dividir en 2 niveles, que corresponde también al grado de complejidad, el cual es dependiente del público a tratar. Estos niveles son:

**Nivel 1.** Valoración de soluciones. En esta etapa se evalúa la solución a las diferentes clases y características de problemas ambientales, este se puede dividir en:

1. Identificación de los problemas concretos.
2. Identificación de las soluciones a los problemas.
3. Evaluación de las soluciones alternativas.

**Nivel 2.** Participación, en esta etapa se involucra a la comunidad en implementar la solución adecuada y conveniente, a los problemas ambientales, este involucra:

1. Estrategias para llevar a cabo acciones individuales o colectivas.

2. Toma de decisiones sobre las estrategias o alternativas que puedan seguirse
3. Evaluación de los resultados de las acciones emprendidas.

### **2.2.7 Los residuos sólidos**

Son residuos sólidos todas aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales. (Ley N° 27314, Ley general de Residuos Sólidos)

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

cual viene dado en muchos casos por la propia naturaleza fisicoquímica de los desechos. (Fernández y Sánchez, 2007)

### **2.2.8 Clasificación de los residuos sólidos**

La Ley N°27314, Ley general de Residuos sólidos, asume una clasificación según su origen, por ello señala la siguiente clasificación:

- a) Residuo domiciliario.
- b) Residuo comercial.
- c) Residuo de limpieza de espacios públicos.
- d) Residuo de establecimiento de atención de salud.
- e) Residuo industrial.
- f) Residuo de las actividades de construcción.
- g) Residuo agropecuario.
- h) Residuo de instalaciones o actividades especiales.

Los residuos sólidos se pueden clasificar de diversas formas y criterios, en dependencia de la importancia que revisten la utilidad, la peligrosidad, fuente de producción, posibilidades de tratamiento, tipo de materiales, entre otros. (Fernández y Sánchez, 2007). Ver tabla 1.

**Tabla 1.**  
**Clasificación de los residuos sólidos**

<b>Por su composición química</b>	Orgánicos	De origen biológico, el agua constituye su principal componente y están formados por los residuos y los desechos de origen alimenticio, estiércol y/o animales pequeños muertos. Estos productos, todos putrescibles, originan, durante el proceso de fermentación, malos olores y representan una fuente importante de atracción para los vectores.
	Inorgánicos	Que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos, por ejemplo: metales, plásticos, vidrios, cristales, cartones plastificados, pilas, etc.
<b>Por su utilidad económica</b>	Reciclables	Reutilizados como materia prima al incorporarlos a los procesos productivos.
	No Reciclables	Por su característica o por la no-disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar.
<b>Por su origen</b>	Domiciliarios	Procedentes de residencias, albergues, hoteles, como residuos de cocina, restos de alimentos, embalajes, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todo tipo, textiles, goma, cuero, madera, restos de jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales féreos, suciedad y cenizas. Son los artículos voluminosos, electrodomésticos de consumo, productos de línea blanca, baterías, aceites y neumáticos.
	Comerciales	Generados por las actividades comerciales y del sector de servicios, residuos de comida, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todo tipo, textiles, goma, cuero, madera, restos de jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales féreos y suciedad.
	Constructivos	Originados por las construcciones, las remodelaciones, las excavaciones u otro tipo de actividad destinada a estos fines, los residuos de madera, acero, hormigón, suciedad, escombros.
	Industriales	Residuos de procesos industriales, son muy variados en dependencia del tipo de industria, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros; y se pueden presentar en diversas formas como cenizas, lodos, materiales de chatarra plásticos y restos de minerales originales
	Hospitalarios	Generados en centros de salud, generalmente contienen vectores patógenos de difícil control. El manejo de estos residuos debe ser muy controlado y va desde la clasificación de los mismos, hasta la disposición final de las cenizas pasando por el adecuado manejo de los incineradores y el correcto traslado de los residuos seleccionados.
	Agrícolas	Por lo variado de su composición pueden ser clasificados como orgánicos o inorgánicos, puesto que mayormente son de origen animal o vegetal y son el resultado de la actividad agrícola. En este grupo se incluyen los restos de fertilizantes inorgánicos que se utilizan para los cultivos.
	<b>Por el riesgo</b>	Peligrosos
Inertes		Generados en nuestra ciudad, como pueden ser tierras, escombros, etc., también denominados residuos de construcción y demolición.
No inertes		Características tales como inflamabilidad, corrosividad, reactividad, y toxicidad.

Fuente: Fernández y Sánchez, 2007

## 2.2.9 Composición física de los residuos sólidos

La composición física promedio de los residuos sólidos a nivel nacional expresa una preponderancia de la materia orgánica putrescible con un 50,90 % en el año 2012, materiales altamente reciclables o aprovechables como el plástico que toman la posición del segundo residuos con mayor generación con un porcentaje de 10,10 % en el 2012.

**Tabla 2.**  
**Composición de residuos sólidos en el Perú**

Tipos de Residuos	AÑO 2011	AÑO 2012
		%
Materia orgánica	48,9	50,9
Plástico	9,9	10,1
Residuos peligrosos	6,6	8,5
Material inerte	4,7	7,1
Otros	1,1	4,9
Papel	5,2	4,8
Madera y restos de jardín	2,9	3,4
Cartón	3,8	3,3
Vidrio	3,9	3,2
Metales	3,2	2,8
Tela y textiles	1,5	1,8
Cuero, caucho y jebe	0,9	1,6
Huesos	1,8	0,8
Tetrapack	0,5	0,6
Residuos de aparatos electrónicos	S/D	0,4

Fuente: "Cuarto Informe nacional de Residuos Municipales y no Municipales Gestión 2010-2011"; listado oficial. BASE SIGERSOL. (MINAM, 2012)

### 2.2.10 El plástico

Los plásticos son materiales sintéticos resultantes de la polimerización de numerosos grupos de átomos que repiten la misma fórmula

(monómeros). Al ser derivados del petróleo, forman parte del estudio de la petroquímica. Los productos petroquímicos se obtienen de los hidrocarburos del petróleo. Los más importantes son el etileno, el propileno, el benceno y los xilenos. El 85,00 % de los plásticos actualmente en uso son derivados petroquímicos, y el 15,00 % restante se fabrica con elementos no petroquímicos.

Los plásticos son materiales total o parcialmente compuestos de combinaciones de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y otros elementos orgánicos e inorgánicos. Su principal característica es que son sólidos en su estado final, pero tienen la particularidad de hacerse líquidos por efecto del calor: este es el principio para su utilización industrial, gracias a esta propiedad, los plásticos se usan para la fabricación de diversos utensilios, ya que pueden adquirir diversas formas mediante el uso de matrices o moldes y la aplicación conjunta de calor y presión. (IPES, 1996)

En la actualidad ya se emplean utilizándolos en diferentes formas, ya sea en elementos constructivos tales como pisos, cubierta de muebles, tragaluces, falsos plafones, etcétera, o en utensilios desechables, como recipientes, botellas, frascos, bolsas, entre otras aplicaciones. (Callister, 2003)

Sin embargo a causa del crecimiento exponencial de la industria de los plásticos, han creado una dependencia sobre estos utensilios, generando un problema de tipo ambiental, debido a la acumulación de plásticos como desecho, ya que, aun sabiendo que pueden transformarse y reutilizarse, son tirados indiscriminadamente a basureros sin importar si son plásticos considerados como reciclables (termoplásticos). (Lokensgard, 1999)

#### **2.2.11 Clasificación del plástico**

El plástico es un material orgánico que tiene alta durabilidad. Se calcula que puede tardar entre 100 y 1 000 años para degradarse dependiendo del tipo de plástico. Hay tres grandes grupos en los que se clasifican los plásticos. (González & Manhini, 2003)

1. Los termoestables o termo rígidos se moldean con calor y presión y una vez están fríos adquieren una forma y no pueden volver a ser moldeados. Los termoestables son difíciles de reciclar, ya que para hacerlo se requiere la destrucción de su estructura molecular para poder fundirlos y esto hace que se alteren las propiedades originales, es decir, en vez de fundirse se queman cuando la temperatura aumenta.








2. Los elastómeros presentan una gran elasticidad, tienen una gran resistencia a todo tipo de esfuerzos (tracción, compresión, torsión y flexión), se deforman cuando son sometidos a un esfuerzo, pero recuperan su forma original al dejar de ejercerse la fuerza. No toleran bien el calor, lo que dificulta su reciclado al degradarse con temperaturas no muy altas.
3. Los termoplásticos se derriten con el calor y se endurecen cuando se enfrían. Estos pueden ser reciclados fácilmente, ya que mantienen sus propiedades plásticas. Pueden recalentarse y formar otros objetos. Sin embargo, van perdiendo propiedades por lo que no pueden ser reciclados más de 5 o 7 veces. Dentro de este grupo entran una gran variedad de termoplásticos.

### **2.2.12 Clasificación de los termoplásticos para reciclaje**

La Sociedad de la Industria del Plástico (SPI) estableció a nivel internacional, un método de clasificación para los plásticos que consiste en los números del 1 al 7 que aparece generalmente en la parte inferior de estos materiales. Esta clasificación sirve para facilitar la separación de los diferentes materiales y de esta forma maximizar el número de veces que pueden ser reciclados, pues la calidad de un plástico se deteriora

rápidamente al combinarlo con otro diferente. En la siguiente tabla se presenta la clasificación internacional de los plásticos.

**Tabla 3.**  
**Clasificación de los termoplásticos según la SPI**

NÚMERO	ABREVIATURA	NOMBRE COMPLETO
	PET (en inglés PETE)	Poliétileno Tereftalato
	PEAD (en inglés HDPE)	Poliétileno de Alta Densidad
	PVC	Cloruro de Polivinilo
	PEBD (en inglés LDPE)	Poliétileno de Baja Densidad
	PP	Polipropileno
	PS	Poliestireno
	Otros	Incluye las demás resinas y los materiales multicapa. Poliuretano (PU). Acrilonitrilo-butadienestireno (ABS). Policarbonato (PC). Biopolímeros.

La base del código es un símbolo de forma triangular, integrado por tres flechas (símbolo de reciclaje), con un número específico en el centro que establece el tipo de plástico. En la mayoría de los envases plásticos el código está marcado en su parte inferior, aplicado por moldeo o impreso por algún otro método.

Fuente: Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). Disposición de desechos plásticos post-consumo, 2 012.

### **2.2.13 Historia del plástico tereftalato de polietileno (PET)**

En 1929 Carothers logró establecer los principios para la fabricación de poliéster, sus estudios acerca de la condensación de compuestos bifuncionales permitieron conseguir la síntesis de polímeros lineales. Más tarde los químicos ingleses J.T Dickson y J.R Whinfield a partir de ácidos aromáticos lograron desarrollar poliésteres saturados con mayor punto de fusión. En el año 1946 se iniciaba la producción de tereftalato de polietileno (PET) la cual se destinó para la fabricación de fibras textiles. Y en los años 50 se utilizaba para la fabricación de películas. Posteriormente, gracias a procesos aptos y aditivos se consiguó fabricar productos de alto grado de cristalinidad (con estructura micro-cristalino uniforme) a los cuales se les llamo C-PET, pero sucedió más o menos en el año 1996. Más tarde fueron fabricados los grados amorfos completamente transparente llamados A-PET. (Centro Empresarial del Plástico, 2000)

A mediados de los años 70 se dio la demanda de un material que contuviera alimentos, los cuales requieren de larga vida de anaquel, permitió que el tereftalato de polietileno (PET) fuera útil para la elaboración de botellas y envases biorientados. Por lo cual en la

actualidad tiene un alto mercado en la industria de los envases. (Centro Empresarial del Plástico, 2000)

#### **2.2.14 Características y propiedades del tereftalato de polietileno:**

El tereftalato de polietileno (PET) es un material caracterizado por su gran ligereza, resistencia mecánica a la compresión y a las caídas, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, es 100,00 % reciclable y se identifica con el número uno, o las siglas PET, rodeado por tres flechas en el fondo de los envases fabricados con este material, según el sistema de identificación de la Sociedad de la Industria del Plástico (SPI).

Es un plástico de alta calidad con posibilidad de ser reutilizable.

**Tabla 4.**  
**Propiedades físicas del PET**

PROPIEDADES FÍSICAS	
Absorción de agua-Equilibrio (%)	< 0,7
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1,3 – 1,4
Indice refractario	1,58 – 1,64
Inflamabilidad	Auto extinguable

Fuente: Tesis ESPOL. Aplicación para PET reciclado.2004.

**Tabla 5.**  
**Propiedades mecánicas del PET**

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Coefficiente de fricción	0,2 – 0,4
Dureza-Rockwell	M94 - 101
Resistencia a la tracción (Mpa)	190 – 160
Resistencia al impacto (Jm <sup>-1</sup> )	13 – 35

Fuente: Tesis ESPOL. Aplicación para PET reciclado.2004.

**Tabla 6.**  
**Propiedades térmicas del PET**

PROPIEDADES TÉRMICAS	
Calor específico (KJ. kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> )	1,2 – 1,35
Coefficiente de expansión térmica( x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> )	20 – 80
Conductividad Térmica (Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )	0,15 – 0,4
Temperatura máxima de utilización (°C)	115 – 170
Temperatura mínima de utilización (°C)	-40 a -60

Fuente: Tesis ESPOL. Aplicación para PET reciclado.2004.

**Tabla 7.**  
**Resistencia química del PET**

RESISTENCIA QUÍMICA	
Acidos concentrados	Buena
Alcalis	Mala
Alcoholes	Buena
Grasas y aceites	Buena
Halógenos	Buena
Hidrocarburos aromáticos	Aceptable

Fuente: Tesis ESPOL. Aplicación para PET reciclado, 2004.

### **2.2.15 Problemática ambiental del plástico**

En la economía mundial, los materiales de plástico desempeñan un papel muy importante, debido a sus propiedades químicas como: elasticidad, maleabilidad, resistencia química y mecánica, impermeabilidad y resistencia al enmohecimiento, que no se encuentran en ninguno de los materiales que ofrece la naturaleza.

Adicionalmente, sus bajos costos de producción con relación a otros materiales (por ejemplo, el vidrio) y la falta de normatividad ambiental y control en su uso, lleva a una extensa oferta de productos plásticos, a tal punto que resulta casi imposible estar en cualquier recinto sin encontrar este material.

El uso intensivo de estos materiales está generando una problemática ambiental que tiene dos variantes:

1. La explotación de un recurso natural no renovable: el 4,00 % del petróleo que se extrae en el mundo se utiliza para la fabricación de plásticos.
2. Problemas de disposición y tratamiento de residuos: de acuerdo a proyecciones internacionales, dentro de los residuos urbanos los plásticos representan tan solo el 7,00 % en peso, frente a otros residuos sólidos, pero su baja densidad incide en que, en términos

volumétricos, los porcentajes se disparan hasta valores del 23,00 %. Adicionalmente se tiene la acumulación de este tipo de residuos en los sitios de disposición, debido a que el tiempo de descomposición de los plásticos oscila entre 100 y 1 000 años.

Los plásticos son muy útiles y diversos; sin embargo, los residuos plásticos generan diferentes impactos ambientales. La preocupación ambiental por los residuos plásticos es creciente. Gira en torno a cuatro elementos fundamentales: la degradación lenta de los plásticos; la producción de diferentes productos plásticos es creciente, al igual que la generación de residuos; su principal materia prima es no renovable, el petróleo; y algunos de los químicos utilizados para producir los plásticos son tóxicos. Estas externalidades no son internalizadas. Como lo plantea Leff (2005), los impactos descritos a continuación no pueden ser valorados de acuerdo a criterios económicos exclusivamente; no obstante, hay un desconocimiento de la resiliencia, regeneración y recuperación de los ecosistemas afectados por los residuos plásticos.

A nivel mundial el principal impacto ambiental de los residuos plásticos es la contaminación de los océanos y mares. Es un impacto acumulativo que se presenta a largo plazo y cubre gran cantidad de espacios de todo el planeta. Se han encontrado cantidades substanciales de residuos

plásticos contaminando los hábitats marinos desde los polos hasta el ecuador, desde costas remotas inhabitadas hasta costas altamente pobladas y áreas profundas del océano (Barnes, Galgani, Thomson & Barlaz, 2009; Barnes, 2005).

El bajo peso del plástico, que es una ventaja en las etapas de distribución y consumo del producto plástico, se convierte en una problemática ambiental cuando los residuos plásticos navegan por corrientes subterráneas, ríos, mares y océanos.

Es tal la acumulación de residuos plásticos en los océanos, que en el centro del océano Pacífico del Norte, entre Japón y California, existe una zona denominada “la sopa de plástico”, “la isla de la basura” o “el parche de basura del norte”, entre otros nombres. Esta zona del océano está cubierta por una gran cantidad de desechos con un alto porcentaje de plástico. Este fenómeno se da, por la existencia de zonas donde el mar está quieto por la ausencia de viento y de corrientes, haciendo que lo que el agua arrastra a estas zonas se acumule. No todos los residuos plásticos son perceptibles a la vista, pues los plásticos se desintegran por las condiciones de exposición al sol, y lo que se encuentra es una gran cantidad de fragmentos de este material. (Wilber, 1987)

El problema es integral y a la vez de nadie: está en aguas internacionales y poco transitadas por embarcaciones, las aguas quietas dificultan la navegación. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2009) ha reconocido que la contaminación de los mares es un desafío global, el cual requiere de los esfuerzos de todos los países, especialmente los costeros.

La presencia de los residuos plásticos representa una amenaza para la biodiversidad marina. Los animales se enredan con estos y pueden resultar heridos, inmóviles o muertos. Los residuos plásticos se acumulan de manera que con el movimiento de las olas golpean los corales y los fracturan. Los plásticos se terminan fragmentando en el ambiente y como consecuencia pueden ser ingeridos por diferentes especies que los confunden con comida (Barnes et al., 2009). Esto puede significar la muerte instantánea por ahogamiento o afectar internamente el organismo del animal. Se sabe que al menos 267 especies se han enredado o han ingerido estos residuos, incluyendo pájaros, tortugas, focas, leones marinos, ballenas y pescados (Allsopp, Walters, Santillo & Johnston, 2006). Además, hay una alta posibilidad que los plásticos pueden transportar y liberar contaminantes al ambiente y la vida animal. Se sospecha que al ingerir los residuos se podrían transferir químicos tóxicos a los organismos. En el caso de los rellenos sanitarios, los aditivos y

elementos constitutivos pueden ser liberados e introducidos al ambiente. (Teuten et al., 2009)

Para obtener los diferentes tipos de plásticos, se agregan diferentes aditivos químicos durante su fabricación, como retardantes de flama, estabilizadores, antioxidantes. Hay una preocupación que los aditivos químicos peligrosos puedan ser transferidos a los humanos, como el caso del Bisfenol A (Thompson, Swan, Moore & Saal, 2009). Esto ocurre cuando los diferentes químicos pasan a los alimentos, este fenómeno se conoce como migración. Testear la migración de los aditivos de los plásticos a la comida en muchos casos es costoso y difícil, particularmente en comida grasosa, siendo las grasas las que demuestran un mayor nivel de migración comparada con los contenidos acuosos. (Crompton, 2007)

#### **2.2.15.1 El reciclaje como técnica para la valorización y reaprovechamiento de los residuos plásticos.**

El reciclaje de los plásticos significa la recuperación y el reprocesamiento de los mismos para usarlos en nuevas aplicaciones.

Debido al amplio uso en el embalaje y el envasado, la mayor parte de los desperdicios plásticos son de origen doméstico. El impacto ambiental generado por los plásticos es muy importante debido a:

- ✓ Su resistencia a la degradación, circunstancia que motiva su acumulación en los vertederos.
- ✓ Los plásticos contienen usualmente una variedad de aditivos como estabilizadores, agentes reforzantes, plastificantes, etc., los cuales pueden generar sus propios efectos ambientales. Por ejemplo, es relativamente frecuente el cadmio, cuyas sales son altamente tóxicas.
- ✓ Su baja densidad es causa de un mayor impacto visual y una elevación en el coste de su recolección y transporte. Así para obtener una tonelada de plástico es necesario recoger 20 000 botellas.
- ✓ La separación de los objetos de plástico de los residuos municipales resulta costosa.

Aún con todos los efectos ambientales nocivos que presentan los plásticos, los beneficios que conlleva su empleo son muchos, incluso en lo que se refiere al impacto ambiental. Puede considerarse la reducción del consumo de energía asociado a la disminución del peso en el transporte de alimentos o en el sector de la automoción.

Por ejemplo: un camión que transporta bebidas en envases de vidrio, acarrea un 43,00 % de su carga en el peso de los envases, mientras que con envases de plástico, estos suponen tan solo un 7,00 % de la carga. La reducción en el peso de un automóvil por la introducción de material plástico supone una reducción de 200 a 300 kg de peso y unos 750 l de gasolina en 150 000 km aproximadamente equivalentes a un ahorro del 7,00 %.

El reciclado de los plásticos es aplicable tan solo cuando el coste energético del proceso de reciclado es inferior al de producción de nuevos materiales. Sin embargo, esto no debe llevarnos a reacciones precipitadas. Si los plásticos nuevos derivados del petróleo son más económicos que los plásticos procedentes del material reciclado, esto no es algo que deba utilizarse automáticamente en contra del reciclado. Al contrario, es más un indicador de que el precio del crudo está aún demasiado bajo a la vista de su naturaleza finita y de que ello fomenta que se desperdicie, en vez de reciclar los materiales y retornarlos al bucle de producción. (Mestres, 2001). Ver tabla 8.

**Tabla 8.**  
**Plásticos más comúnmente reciclados y sus aplicaciones**

NOMBRE COMPLETO	PUNTO DE FUSIÓN	DENSIDAD	USOS Y APLICACIONES	VENTAJAS Y BENEFICIOS	SE RECICLAN EN
(1) PET Poliétileno de Tereftalato	250 – 270 °C	1,37 – 1,40 g/cm <sup>3</sup>	Envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, películas transparentes, fibras textiles, bandejas para microondas, geotextiles (pavimentación/caminos), películas radiográficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barrera a los gases</li> <li>• Transparente</li> <li>• Irrompible</li> <li>• Liviano</li> <li>• Impermeable</li> <li>• No tóxico</li> <li>• Inerte (al contenido)</li> </ul>	Alfombras, fibras, films, envases para alimentos y productos no alimenticios.
(2) HDPE Poliétileno de Alta densidad	125 – 135 °C	0,95 – 0,97 g/cm <sup>3</sup>	Envases para detergentes, aceites de motor, champú, lácteos, bolsas para super mercado, bazar, cajones para gaseosas, cervezas, baldes para pintura, helados, caños para gas, agua, drenaje, y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistente a las bajas temperaturas</li> <li>• Irrompible</li> <li>• Liviano</li> <li>• Impermeable</li> <li>• Inerte (al contenido)</li> <li>• No tóxico</li> </ul>	Bolsas de residuos, caños, madera plástica para postes, marcos, films para agricultura.
(3)PVC Policloruro de vinilo	150 – 200 °C	1,16 – 1,45 g/cm <sup>3</sup>	Botellas de aceites, agua mineral, yogurt. Tuberías para agua, desagüe, suelas de calzado, sandalias, botas, tapas de libros, artículos para oficina, balones, manteles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liviano</li> <li>• Ignífugo</li> <li>• Resistente a la intemperie y a la corrosión</li> <li>• Transparente</li> <li>• No tóxico</li> <li>• Inerte (al contenido)</li> <li>• Buena permeabilidad</li> <li>• Resistente al impacto</li> <li>• No es atacado por bacterias ni insectos</li> </ul>	Tuberías para electricidad y desagüe, cubre cables, suelas de calzado.

continua Tabla 8...

...viene Tabla 8

NOMBRE COMPLETO	PUNTO DE FUSIÓN	DENSIDAD	USOS Y APLICACIONES	VENTAJAS Y BENEFICIOS	SE RECICLAN EN
(4) LPDE Polietileno de baja densidad	110-120 °C	0,91 – 0,94 g/cm <sup>3</sup>	Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, base para pañales descartables, bolsas para suero, contenedores herméticos domésticos, películas para invernadero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tóxico</li> <li>• Flexible</li> <li>• Liviano</li> <li>• Transparente</li> <li>• Inerte (al contenido)</li> <li>• Impermeable</li> <li>• Económico</li> </ul>	Bolsas de residuos, caños, madera plástica para postes, marcos, film para agricultura.
(5) PP Polipropileno	160-170 °C	0,90 – 0,91 g/cm <sup>3</sup>	Película/Film (para alimento, golosinas). Bolsas de rafia tejidas, envases industriales (Big Bag), hilos, tapas en general, envases, cajas para bebidas, fibras para tapicería, cajas de baterías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inerte (al contenido)</li> <li>• Resistente a la temperatura (hasta 135°C)</li> <li>• Barrera a los aromas</li> <li>• Impermeable</li> <li>• Irrompible</li> <li>• Brillo</li> <li>• Liviano</li> <li>• Transparente en películas</li> <li>• No tóxico</li> <li>• Alta resistencia química.</li> </ul>	Tabla de plástico, muebles de jardín, pilotes, postes y vallas, pitas de rafia, baldes y conos.
(6) PS Poliestireno	70-115 °C	1,04 – 1,09 g/cm <sup>3</sup>	Envases de lácteos (yogurt, postres, etc.), helados, dulces, vasos, bandejas de supermercado, contrapueras y anaqueles, máquinas de afeitar descartables, platos, cubiertos, juguetes, planchas de PS espumado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brillo</li> <li>• Ignífugo</li> <li>• Liviano</li> <li>• Irrompible</li> <li>• Impermeable</li> <li>• Inerte y no tóxico.</li> <li>• Transparente</li> <li>• Fácil limpieza</li> </ul>	Desde macetas para plantas, accesorios de oficina, asilamientos térmicos.
(7) Otros PC, ABS, SAN, EVA, PMMA			Partes de computadoras, teléfonos, electrodomésticos, CD's. Accesorios náuticos y deportivos, piezas de ingeniería aeroespacial. Artículos para cosmetología, botellones de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta resistencia a la intemperie y cambios de temperatura</li> <li>• Mejor resistencia química</li> <li>• Buenas propiedades como aislante</li> <li>• Mayor rigidez y dureza</li> <li>• Transparente</li> </ul>	

Fuente: IPES Promoción del desarrollo sostenible. Guía para el reciclaje de plásticos. IPES, COSUDE, PGU-LAC. 1ra edición. Lima, Perú. 1996

## **2.2.16 Tipos de Reciclado**

### **a. Reciclado mecánico de los plásticos**

El reciclado mecánico consiste en el tratamiento de los residuos plásticos por medio de la presión y el calor para volver a darles forma y conseguir otros objetos iguales o distintos de los iniciales. Por ello solo se aplica a los termoplásticos, ya que estos materiales son reciclables por naturaleza.

Aunque el proceso de reciclado (fusión y solidificación) puede repetirse varias veces, cada vez que se lleva a cabo, el plástico tiende a perder entre el 5,00 % y 10,00 % de sus propiedades mecánicas, tales como elongación, tenacidad y resistencia al impacto. Por esta razón, deben restituirse estas propiedades con ayuda de aditivos, como modificadores de impacto, estabilizadores al calor, adsorbedores de luz ultravioleta y cargas. (Boletín Informativo. Plastivida, 1999)

El proceso de reciclado más eficiente involucra la separación de los materiales de acuerdo al tipo de resina, en razón de que la mayoría son termodinámicamente incompatibles entre sí. Las diferentes etapas del proceso pueden variar según la tecnología que se use. La mayoría de los equipos son similares a los

empleados normalmente en la manufactura de plásticos a partir de materia prima virgen.

Las etapas que se describen a continuación son típicas de una empresa recicladora de plásticos en el Perú. (IPES, 1996). Ver figura 2.

1. Clasificación de los residuos plásticos.
2. Cortado y molido del plástico en pequeños trozos (scraps).
3. Lavado mecánico.
4. Secado.
5. Aglomerado (generalmente se aplica a bolsas de LDPE).
6. Peletizado.
7. Procesado final (extrusión, inyección, soplado, etc.).

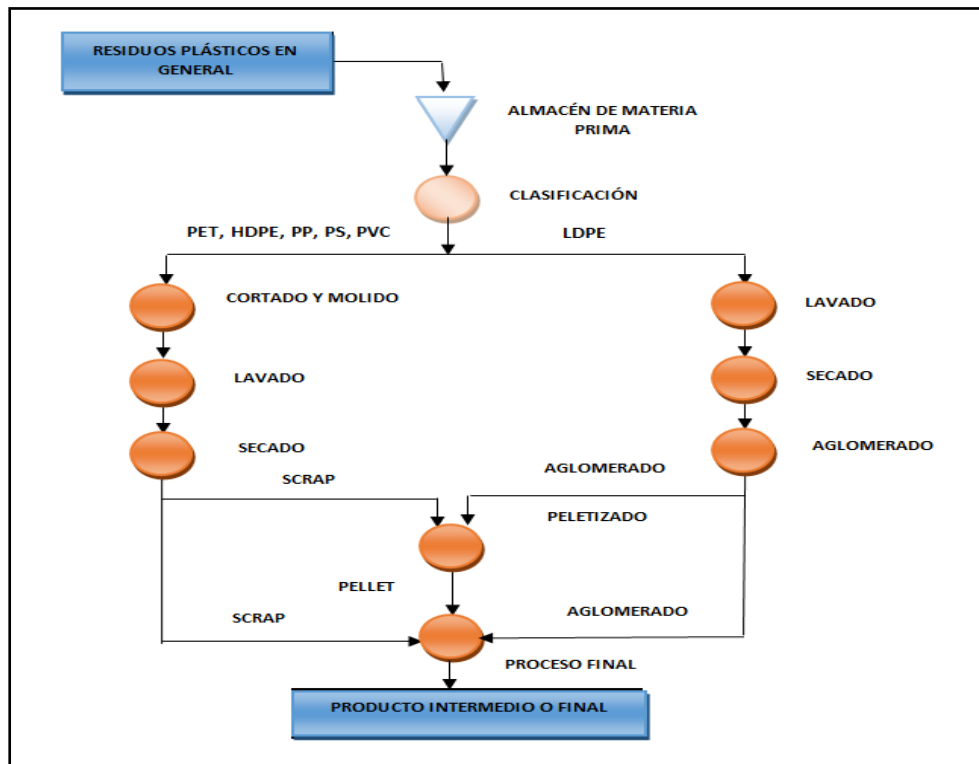


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de reciclado

Fuente: Promoción del Desarrollo Sostenible (IPES) 1996.

## **a.1. Clasificación**

El reciclado mecánico se inicia con la clasificación de los residuos, debido a la incompatibilidad de los plásticos y su dificultad para separarlos, esta etapa del proceso es fundamental. Se han desarrollado técnicas avanzadas para mejorar la clasificación ya que de ello depende la calidad del producto final. Por ejemplo: pequeñas cantidades de PVC reducen de manera muy significativa el valor comercial del PET. (Tchobanoglous, 1998)

La presencia de plásticos coloreados puede significar otra dificultad, aun tratándose de plásticos de la misma resina. El proceso de clasificación puede llevarse a cabo en forma manual o mecanizado. (IPES, 1996)

### **a.1.1. Manual**

Los recicladores, gracias a la experiencia del trabajo, han adquirido una gran habilidad para seleccionar y clasificar los residuos plásticos aunque desconocen la codificación internacional. Es indispensable contar con los implementos

adecuados para protegerse de las sustancias tóxicas a las que se exponen.

### **a.1.2. Mecanizado**

Existen en países industrializados, procesos para clasificar los residuos automáticamente, mediante bandas transportadoras y dispositivos con sensores térmicos, espectroscopios infrarrojos, entre otros. La técnica basada en espectroscopia IR (infrarrojos), es muy efectiva y ha alcanzado escala comercial. Un analizador identifica la naturaleza de la resina por medio de la luz IR reflejada en el material y transmite la orden para la retirada mecánica o neumática del objeto al contenedor correspondiente.

La clasificación se realiza de acuerdo a ciertas consideraciones necesarias para un adecuado procesamiento, las mismas que permitirán obtener productos de mejor aceptación en el mercado.

#### **Por el tipo de polímero (IPES, 1996)**

De acuerdo a la clasificación de la Sociedad de Industria del Plástico (SPI).

### **Por el proceso de manufactura (IPES, 1996)**

Consiste en separar los residuos plásticos por el proceso mediante el cual han sido elaborados; soplado o inyección (generalmente serán los de polietileno y polipropileno). Cada proceso le da ciertas características al material y lo que se busca es que el plástico sea reutilizado en el mismo proceso del cual proviene. La identificación es visual. Ver figura 3.

La Figura 3 muestra la forma en que se puede llevar a cabo la clasificación mediante este proceso propuesto en Costa Rica. (Timaná, 1996)

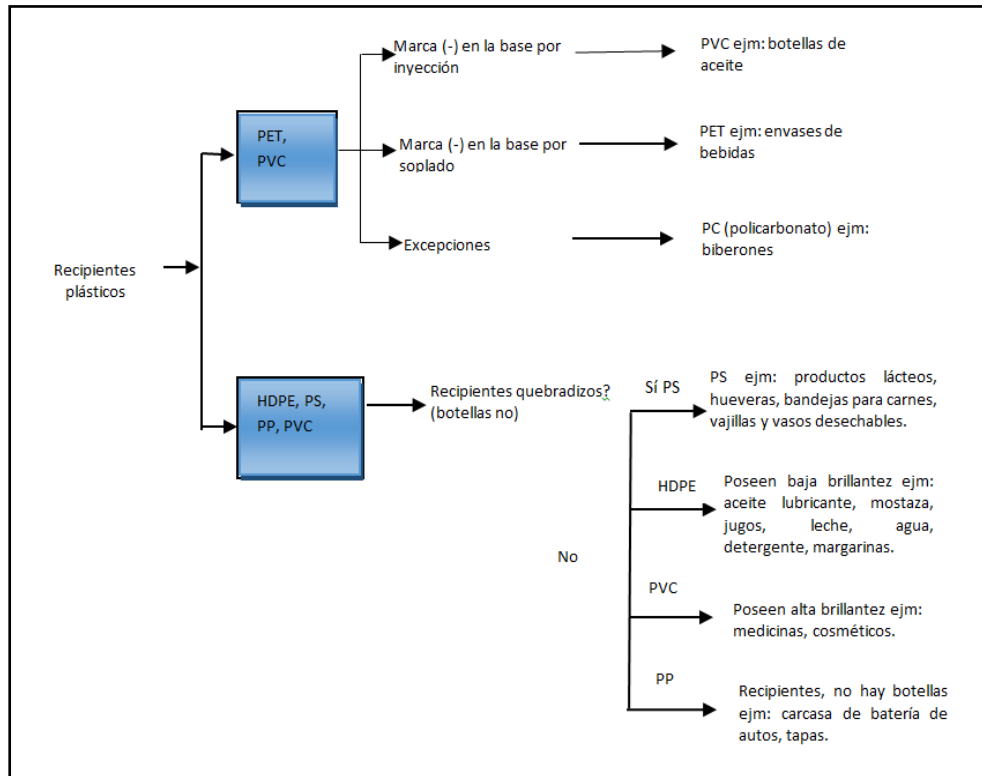


Figura 3. Proceso de manufactura de recipientes plásticos

Fuente: Promoción del Desarrollo Sostenible (IPES) 1996.

### Por colores

Generalmente se selecciona por tonalidades de colores, por ejemplo, para el caso del rojo, va desde el rosado hasta el rojo oscuro. De no separar los colores los productos reciclados pueden tener colores opacos y oscuros por lo que serán menos cotizados en el mercado.

Además de la clasificación, se realiza una limpieza la cual puede ser manual, para desprender etiquetas, tapas u otros objetos adheridos al desecho plástico. Otras formas de reconocimiento comunes utilizadas por los recicladores para la clasificación de los plásticos son: (IPES, 1996)

### **El rasgado**

Se realiza normalmente con la uña de la mano, permite reconocer a los plásticos por la dificultad y la profundidad de la marca dejada. Por ejemplo el PS al ser rasgado no se marca como el PVC o el PP.

### **El doblado**

Mediante este proceso se analiza y distingue la flexibilidad y el efecto que queda en el material luego de someterlo a una fuerza deformadora. Por ejemplo: el polietileno (de alta o baja densidad) es reconocido por su flexibilidad; cuando es sometido a una presión se deforma volviendo a su estado inicial sin resquebrajaduras. El polipropileno sufre resquebrajaduras cuando es sometido a una fuerza deformadora, volviendo a su estado inicial cuando cesa la fuerza. El poliestireno es reconocido por ser quebradizo.

## **La transparencia**

Permite diferenciar el PVC, el polipropileno, el acetato de celulosa (CA), el polietileno tereftalato (PET), que son transparentes de otros que no lo son.

## **El calentamiento**

Para diferenciar los termoplásticos de los termoestables se calienta un alambre; cuando este está al rojo vivo, se pone en contacto con el plástico. Si el alambre atraviesa el plástico, entonces se trata de un termoplástico; de lo contrario es un termoestable.

## **La flotación**

Esta técnica permite diferenciar los tipos de plásticos según su densidad. Se emplean varios líquidos de flotación con densidades, ajustadas mediante sales o alcoholes, intermedias entre diferentes clases de plásticos. Los plásticos que tengan la densidad igual o menor que la solución flotarán, mientras que los restantes se hundirán. La técnica puede valerse también de la adición de agentes humectantes y burbujeo de un gas o de la adición de disolventes que se adhieren selectivamente al PVC. Si la mezcla no se separa fácilmente, quizás se necesiten una serie de hidrociclones (separadores ciclón o centrífugos) para los flujos

pesados y ligeros con el proceso ajustado según la mezcla de botellas.  
(Mestre, 2001)

Un ejemplo típico es la botella de gaseosa (PET) y su tapa (PP); en la industria de fabricación de fibras sintéticas solo se utiliza el PET, durante el proceso de molido, las botellas van al molino con sus tapas y es en el proceso de flotación donde se separan ambos tipos de plásticos.

Otra línea de mejora de las diferencias de densidad consiste en la introducción de la centrifugación en lugar de la flotación. Otra técnica emplea disolventes y variación de temperaturas; al parecer por disolución fraccionada con xileno se pueden separar mezclas de poliestireno (temperatura ambiente), polietileno de baja densidad (75°C), polietileno de alta densidad (105°C), PVC (138°C) y PET (insoluble). (Mestre, 2001)

### **Por ignición**

Permite distinguir el tipo de plástico según el color de la llama y por el olor que desprende al arder. Todos los procesos anteriores son característicos de las micros y pequeñas empresas de países en desarrollo.

Se usan estas técnicas porque muchas veces se desconoce la codificación de la Sociedad de Industria del Plástico y además en algunos

países en desarrollo, como el nuestro, no se exige a los fabricantes que impriman este código.

### **a.2. Molienda**

Los plásticos cortados son reducidos de tamaño en un molino, obteniéndose hojuelas de plástico conocidas como *scraps*, de un tamaño aproximado a un centímetro.

Se introduce el plástico seleccionado y acondicionado en la tolva de alimentación; luego es molido por el corte de tres cuchillas que giran en un eje axial impulsadas por un motor eléctrico y una banda de transmisión y la acción de cuchillas fijas que son las contrapartes de las rotatorias. Se pueden encontrar variaciones.

Cuando el tamaño de las partículas de plástico molidas es de un centímetro o menos caen por gravedad por unos agujeros que se encuentran en la parte inferior, hacia el depósito de *scrap* del molino de plástico.

### **a.3. Lavado**

En esta etapa se separan algunos residuos (orgánicos, tierra, restos de etiquetas, etc.) del plástico molido. El *scrap* es lavado utilizando agua, detergente industrial y soda cáustica en una

proporción 50/50. El agua y detergente industrial se usan para eliminar grasas y otros elementos físicos (etiquetas, pegamento, etc.). La soda cáustica se usa para desinfectar, eliminando restos orgánicos si existiesen. Si el material está limpio no es necesario el uso de detergentes y soda cáustica. Luego es enjuagado con agua fría para retirar los restos de detergente y soda cáustica.

Actualmente se ha desarrollado la tecnología de lavado a fricción mediante la cual el material se lava solo con agua fría sin necesidad de usar soda cáustica y detergente. La fricción mutua de los *scraps* se realiza debido a la rotación del rotor de la lavadora con sus cuchillas. Esta tecnología trae disminución de costos ya que no es necesario el uso de aditivos. El lavado es importante porque determina la calidad del *scrap* que resulte lo cual influye en el precio. Puede ser manual o mecánico.

En el Perú, el proceso de lavado se realiza después del molido (a excepción de las bolsas de plástico). En otros países se realiza antes y durante la clasificación de los residuos plásticos.

Asimismo en nuestro país se usa por lo general un recipiente cilíndrico con un pequeño motor para accionar unas paletas que agitan el agua a baja velocidad y favorecen el proceso de lavado;

esto hace más productivo el proceso. El agua empleada en esta etapa es recomendable que sea tratada y reutilizada.

#### **a.4. Secado**

Una vez limpio, el *scrap* es secado con el objeto de retirarle los restos de humedad. Esta labor se realiza generalmente utilizando un secador rotatorio de aire caliente generado por un quemador de gas propano o kerosene. La humedad final recomendada es 0,5 %. Los secadores que por lo común se usan en las empresas de plástico tienen una capacidad de procesamiento entre 100 y 150 kilogramos por hora.

Otras técnicas utilizan primero un escurridor centrífugo para separar el agua y se procede a secar los *scraps* con aire caliente para reducir el contenido de humedad hasta aproximadamente 0,5 %. Otra alternativa empleada principalmente en los meses de verano es secar el material exponiéndolo al sol.

#### **a.5. Aglomerado**

Mediante este proceso se incrementa la densidad del material a reciclar (se aplica a las bolsas de LDPE). La materia prima previamente cortada y secada, es introducida en una máquina de

forma cilíndrica que tiene cuchillas fijas en los lados y giratorias en el centro. El calor generado por la fricción de estas cuchillas eleva la temperatura del proceso y determina el incremento de la densidad del material por el encogimiento y parcial plastificación. Así, la temperatura a la que llega el proceso es la de semi-plastificación (70 – 90 °C).

El material es enfriado generalmente con agua solidificándose y tomando formas irregulares. El producto final es conocido como aglomerado que pasa a la etapa de peletizado.

#### **a.6. Peletizado**

Es el proceso por el que se obtienen los *pellets* mediante una operación de extrusión. Se fluidiza el *scrap* o aglomerado utilizando un tornillo de extrusión, que en términos simplificados es un tornillo sin fin dentro de un cilindro largo. Los *scraps* o el aglomerado se colocan en la extrusora en el extremo del tornillo con el diámetro más grande y se comprimen mientras se lleva hacia la boquilla de extrusión. Previamente y de ser necesario se añaden los aditivos. El calor combinado de la fricción producida por el flujo y de las bandas de calefacción suplementarias provoca la fundición de la resina, extrayéndose de la mezcla los contaminantes volátiles.

Inmediatamente antes de la boquilla, la mezcla fundida pasa a través de una malla fina que separa las impurezas sólidas restantes; este paso se conoce como filtración de fundido.

La temperatura debe ser constante en cada tramo del extrusor, para lo cual se calienta con una resistencia eléctrica y se mantiene la temperatura necesaria con un sistema de refrigeración (serpentín de agua o aire).

El plástico homogeneizado pasa a través de una malla metálica para retener cualquier impureza o elemento extraño. A continuación, el plástico líquido pasa por un molde con orificios que ocasiona la salida de “fideos” de plástico. Este material se solidifica por la temperatura ambiente. Para enfriarlo más se le hace pasar por una tina con agua y luego, mediante unos rodillos, estos “fideos” son transportados hacia una cortadora donde se obtienen los *pellets* con una longitud de entre 8 a 10 mm.

Otra forma de obtener los *pellets* es cortar los “fideos” en segmentos cortos, con una cuchilla giratoria mientras pasa a través de los orificios del molde, y dejarlos caer en una tina de agua, donde se enfrían.

Los *pellets* se secan en un secador centrífugo hasta alcanzar un contenido de humedad de 0,5 %; luego son pesados, envasados y almacenados para su transporte hasta llegar al cliente.

#### **b. Reciclado químico de los plásticos:**

Como una alternativa al reciclaje mecánico se puede realizar el reciclaje químico, el cual, a diferencia del primero, implica cambios en la estructura química del material. El reciclaje químico, al basarse en una reacción química específica, no necesita los complicados pasos de purificación que son indispensables para el reciclaje mecánico. Además, permite utilizar el desecho plástico como fuente de materia prima, no solo para producir nuevamente el material original (como material virgen), sino producir otros materiales con diferentes características. (Mestres, 2001)

También conocido como reciclaje terciario, consiste en la descomposición química del polímero por diversos métodos; adecuados en función de la naturaleza del polímero, para llegar a los monómeros de partida o mezclas de hidrocarburos que son empleados como fuentes de productos químicos o como combustibles. En este reciclado pueden incluirse también las gomas y elastómeros. (Mestres, 2001)

### **2.2.17 Propuesta de solución al problema de los plásticos**

El crecimiento constante de población ha ocasionado diferentes problemáticas en el país; en primer lugar, la falta de viviendas para la población, especialmente para familias de bajos recursos y en segundo, el creciente deterioro ambiental ocasionado por la generación de desechos no biodegradables por lo que se requieren propuestas ecologistas que aminoren estos problemas. Entre las soluciones se encuentra, el desarrollo y mejora en la calidad de los elementos de construcción, empleando nuevas tecnologías y materiales que disminuyan el impacto ambiental (reduciendo el gasto de energía y materias primas que requieren los elementos de construcción convencionales), de bajo costo en su elaboración y de procesamiento sencillo.

Diversas organizaciones, empresas, equipos de investigación e iniciativas ecologistas preocupadas por solucionar estas problemáticas, han comenzado a promover, desarrollar y experimentar con algunos materiales, tradicionalmente considerados como desechos (orgánicos e inorgánicos), como son residuos de madera (viruta, aserrín), fibras de piña, coco, cenizas del carbón, plásticos, entre otros, utilizándolos como agregados y mezclándolos con cemento para obtener nuevos materiales

de construcción. Estos “desechos” constituyen insumos potenciales para el desarrollo de nuevas tecnologías de construcción de viviendas.

Entre algunas organizaciones y empresas que comenzaron a desarrollar nuevos materiales de construcción, como la Asociación de la Vivienda Económica de Argentina (AVE), el Instituto de la Vivienda de México (INVI) y el Centro Experimental de la Vivienda Económica de Córdoba, Argentina (CEVE), en conjunto con algunas universidades, han realizado investigaciones con diferentes tipos de plástico, empleándolo como un agregado al cemento, sustituyendo los agregados comúnmente utilizados (arena, grava) o mezclándolo en conjunto, resultando una nueva mezcla que es empleada en los elementos de construcción tales como ladrillos, placas, mampuestos y cerramientos (Diario La Nación, 2002); obteniendo elementos ligeros y con mejores propiedades que las del concreto convencional. Entre las propiedades que se ven mejoradas son la resistencia a la compresión, peso y el aislamiento acústico y térmico. (Berretta y otros, 2004)

En diferentes experimentos se han utilizado diferentes tipos de residuos plásticos, tales como, polietilen tereftalato (PET). (Berretta y otros, 2004), poliestireno expandido (PS) (GAGGINO, 2004), polipropileno, cloruro de polivinilo (PVC), polietileno de baja densidad

(PE), caucho, hule, entre otros. A cada plástico se le dio un tratamiento similar, y todas coinciden en los mismos resultados, mayor resistencia mecánica, a la compresión, aislamiento acústico y térmico. (Gaggino, 2003).

Existe una gran variedad de elementos modulares realizados en diferentes materiales, tales como arcilla cocida, tierra (adobe), vidrio, concreto entre otros. Sin embargo, al igual que el cemento, la elaboración del bloque con cada uno de los materiales antes mencionados, provocan un problema ambiental, un ejemplo es el bloque elaborado con tierra ya que su extracción debilita la capa fértil ocasionando una erosión del suelo.

Es por ello que como se mencionó anteriormente, el uso de materiales alternativos, tales como es el plástico reciclado, que agregado al cemento genera una serie de propiedades y características positivas que mejoran la calidad del bloque.

Los bloques realizados con la mezcla cemento-plástico han demostrado ser prácticos, de fácil instalación, resistentes, ligeros y sobre todo económicos, ya que la materia prima utilizada (plástico) es considerada basura después de su uso.

## **2.3 Definición de términos**

### **2.3.1 Botadero**

Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacio público, áreas urbanas, rurales lo que genera riesgos sanitarios o ambientales.

### **2.3.2 Centro de acopio**

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

### **2.3.3 Disposición final**

Corresponde a la etapa final del ciclo que sigue el residuo sólido, en donde se busca acomodar los residuos sólidos en un lugar permanente donde no afecten la salud humana y el medio ambiente.

### **2.3.4 Generación**

Abarca las actividades en las que los materiales son identificados como sin ningún valor adicional, y o bien son tirados o bien son recogidos juntos para su evacuación. La generación de residuos es una actividad poco controlable, ya que se desarrolla sin ningún tipo de vigilancia.

### **2.3.5 Gestión de residuos sólidos**

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

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

Conjunto de procedimientos y políticas que se desarrollan en una gestión ambiental económicamente apropiada, donde se pueden mencionar los procesos y operaciones.

### **2.3.7 Minimización**

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

### **2.3.8 Planta de reciclaje**

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

### **2.3.9 Reciclador**

Persona que de manera informal desarrolla procesos de aprovechamiento de los residuos reciclables.

### **2.3.10 Reciclaje**

Procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación, como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

### **2.3.11 Reciclaje de plásticos**

Proceso por el cual los residuos plásticos provenientes de la posindustria o el posconsumo son separados en la fuente, recolectados selectivamente, acondicionados y/o transformados en nuevas materias plásticas, en nuevos productos plásticos, en productos químicos o en energía.

### **2.3.12 Recuperación**

Acción que permite retirar y recuperar técnicamente de los residuos sólidos aquellos materiales que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

### **2.3.13 Reutilización**

Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.

### **2.3.14 Tratamiento**

Conjunto de operaciones, procesos, técnicas y/o tecnologías encaminadas a la eliminación, disminución de la concentración o el volumen de los residuos sólidos o basura.

## **2.4 Marco legal del reciclaje**

Congreso de la República del Perú (20 de julio del 2000), ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314. Presenta las recomendaciones y

establece lineamientos generales a tomar en consideración para la implementación y operación de las infraestructuras de disposición final de residuo, asimismo establece la obligatoriedad de elaborar Estudios de Impacto Ambiental en los proyectos de infraestructura de residuos sólidos, entre ellos el relleno sanitario. Tomar en consideración la modificación de esta ley dada por el Decreto Legislativo N° 1065.

Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos; aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, el 22 de julio del 2004; establece los criterios mínimos para la selección de sitio, habilitación, construcción, operación y cierre de las infraestructuras de disposición final. En la actualidad el presente reglamento se encuentra en modificación.

Congreso de la República del Perú. (27 de mayo del 2003). Artículo 73°, numeral 3 (Título V). Ley Orgánica de las Municipalidades- Ley N°27972. Competencias y Funciones Específicas de los Gobiernos Locales, señala que las municipalidades distritales en materia de Protección y Conservación del Ambiente cumplen las siguientes funciones:

- Formulan, aprueban, ejecutan y monitorean los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Proponen la creación de áreas de conservación ambiental.
- Promueven la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivan la participación ciudadana en todos sus niveles.
- Participan y apoyan a las comisiones ambientales regionales.
- Coordinan con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planteamiento y gestión ambiental en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

Congreso de la República del Perú (13 de octubre del 2005), ley General del Ambiente-Ley N° 28611, hace una diferencia de responsabilidades en cuanto al manejo de los residuos sólidos de origen doméstico y comercial (municipales), u de otros tipos de residuos (no municipales), cuyos generadores serán responsables de su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

Congreso de la República del Perú. (20 de julio de 1997). Ley General de Salud- Ley N° 26842, en la cual se reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental. En su artículo 96 del Capítulo IV, se menciona que en la disposición de sustancias y productos peligrosos deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana o al ambiente. Asimismo, los artículos 99, 104 y 107 del Capítulo VIII, tratan sobre los desechos y la responsabilidad de las personas naturales o jurídicas de no efectuar descargas de residuos o sustancias contaminantes al agua, el aire o al suelo. El artículo 80° numeral 3.1 de la misma Ley, señala que en materia de saneamiento salubridad y salud, son funciones específicas de las municipalidades distritales, proveer el servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de los desperdicios.

#### **A nivel local:**

Dentro del marco institucional de la Municipalidad Provincial de Tacna y de sus objetivos, está el de establecer y ejecutar actividades municipales de impacto autosustentables y ecoeficientes como es el caso de actividades concernientes al buen manejo de los residuos sólidos

teniendo en cuenta un efectivo instrumento de gestión técnico – administrativo, esto en concordancia con la normatividad vigente.

Un aspecto muy relevante en la gestión de los residuos consiste en conocer los impactos ambientales de las diferentes prácticas de gestión existentes. Además, la gestión de residuos posee una amplia variedad de potenciales impactos sobre el medio ambiente, ya que los procesos naturales actúan de tal modo que dispersan los contaminantes y sustancias peligrosas por todo el ambiente.

La Municipalidad Provincial de Tacna, a propuesta de la Comisión Ambiental Municipal, con la finalidad de actualizar e implementar el PIGARS de la Provincia de Tacna, en cumplimiento de la Normatividad de la Política Nacional del Ambiente y el Sistema Nacional de gestión Ambiental, mediante Resolución de Alcaldía 0626-13, el 29 de Mayo del 2013, se ha conformado el Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos de la Provincia de Tacna, el cual está conformado por la Municipalidad Provincial de Tacna, las 9 Municipalidades Distritales de la Provincia de Tacna, las Municipalidades de los Centros Poblados menores, la Unidad de Gestión Educativa Local de Tacna, la Dirección Regional de Salud, la Dirección Regional de la Producción y el Consejo de Coordinación Local.

En ese sentido es que la Municipalidad Provincial de Tacna, ve la necesidad de elaborar un plan de trabajo integral en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios que enmarque la implementación, continuidad y auto sostenibilidad de una segregación adecuada y óptima de los residuos sólidos domiciliarios que permitirá mejorar la calidad de vida de la población y calidad ambiental de la provincia de Tacna. (Municipalidad Provincial de Tacna, Julio-2013)

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicado, ya que en este se realiza una propuesta dirigida a los habitantes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande para tomar en cuenta el reaprovechamiento como una alternativa para el manejo de los envases plásticos; en tal sentido, el manual de la UPEL (2001) define a una propuesta como “ un modelo, que constituye una solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social o una institución, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento” (p. 28)

##### **Diseño de investigación**

Diseño Pre Test y Post Test con grupos

Grupo experimental	Encuesta de entrada	Proceso experimental	Encuesta de salida
G.E	PE1	X	PS2

Donde:

GE= Grupo experimental

PE1=Encuesta de entrada

X= Experiencia

PS2= Encuesta de salida

### **3.2 Población y muestra**

En relación con el universo o población, Hernández y otros (2003) refieren que “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.” (p. 303). En tal sentido, la población de estudio fue representada por los habitantes de la totalidad de casas que se encuentran ubicadas en las juntas vecinales Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande con una población de 1 556 casas (Área de catastro de la Municipalidad Provincial de Tacna, 2013)

La población en las juntas vecinales según la base gráfica del área de catastro de la Municipalidad Provincial de Tacna es la siguiente:

- ✓ La Junta Vecinal Para Chico tiene un total de 585 viviendas registradas en el SIGTM.
- ✓ La Junta Vecinal Villa Panamericana tiene un total de 630 viviendas registradas en el SIGTM.

- ✓ La Junta Vecinal Para Grande tiene un total de 341 viviendas registradas en el SIGTM.

Según Polit y Hungler (2000) la muestra “constituye un subconjunto de las unidades que componen a la población. “ (p. 269). Considerando la población a estudio de la investigación la muestra seleccionada, corresponde al muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia. Al respecto Polit y Hungler (2000) refieren “el muestreo por conveniencia, implica el empleo de una muestra integrada por las persona o los objetos cuya disponibilidad como sujeto de estudio sea más conveniente”. (p. 271). En tal sentido la muestra estará constituida por todos aquellos habitantes de dicha comunidad que participen voluntariamente en la investigación.

La muestra estuvo conformada por 52 viviendas de la Junta Vecinal de para Chico, 52 viviendas de la Junta Vecinal de Villa Panamericana y 49 viviendas de la Junta Vecinal de Para Grande; aplicando la encuesta a una persona por vivienda.

### **3.3 Operacionalización de variables**

#### **3.3.1 Identificación de variables**

### **3.3.1.1 Variable independiente**

Plan de Educación Ambiental

### **3.3.1.2 Variable dependiente**

Minimización de la contaminación ambiental

### **3.3.2 Definición de variables**

#### **Plan de Educación Ambiental**

Se elaboró para contribuir al proceso de desarrollo de conciencia y cultura ambiental en cuanto al reciclaje de envases plásticos descartables promoviendo y orientando compromisos para la mejora de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

#### **Minimización de la contaminación ambiental**

Es el proceso de reducir la cantidad de envases plásticos descartables que causan la contaminación ambiental producida por los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

### **3.3.3 Operacionalización de variables**

## Operacionalización de las variables

Variables	Indicadores	Instrumentos	Ítems
<b>Variable independiente</b>			
<b>Plan de Educación Ambiental</b>			
Documento para contribuir al proceso de desarrollo de conciencia y cultura ambiental en cuanto al reciclaje de envases plásticos descartables promoviendo y orientando compromisos para la mejora de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % de población que tiene conocimiento sobre el servicio de recolección de envases de plásticos.</li> <li>- -Percepción del servicio de recolección de envases plásticos por parte de la comunidad.</li> <li>- -Conocimiento sobre el reaprovechamiento de envases plásticos.</li> </ul>	Programa de educación ambiental en reaprovechamiento de envases plásticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico</li> <li>- Planeación</li> <li>- Ejecución</li> <li>- Evaluación</li> </ul>
<b>Variable dependiente</b>			
<b>Minimización de la contaminación ambiental</b>			
Proceso de reducir la cantidad de envases plásticos descartables que causan la contaminación ambiental producida por los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivación para contribuir al acopio, reciclaje, reaprovechamiento de envases plásticos.</li> <li>- Creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de envases plásticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta antes y después de sensibilización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ítems de 1-10 (primera encuesta)</li> <li>Ítems de 1-10 (segunda encuesta)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### **3.4 Técnicas e instrumentos para recolección de datos**

La técnica de recolección de datos que se utilizó fue la encuesta cuyas preguntas están destinadas a recolectar información que permita cumplir los objetivos de la tesis, mediante las respuestas proporcionadas por los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

El instrumento que permitió recoger datos de los pobladores de las juntas vecinales es el cuestionario para obtener información sobre qué nivel de conocimiento de conceptos ambientales tienen los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

El instrumento 1 (antes de la sensibilización) está estructurado por 10 ítems; distribuido en preguntas de selección simple que corresponden al sistema de variables, dimensiones e indicadores, en el cual se le presentan a las personas cada ítems con dos y tres alternativas de preguntas con los códigos: a, b o a, b, c de los cuales deben elegir solo uno. El instrumento no incluye datos demográficos ya que este aspecto no se considera objeto a estudio.

El instrumento 2 (después de la sensibilización) está estructurado por 10 ítems de similares características que el anterior instrumento.

### **3.5 Validación del instrumento**

Según Polit y Hungler (2000) “la validez denota el grado en que el instrumento mide lo que se supone que debe medir”. (p. 399). En relación a esto, el instrumento fue sometido a la validez de contenido a través del juicio de los expertos en disciplinas relacionadas con el presente estudio, los cuales según su criterio certificaron su validez.

Para determinar la confiabilidad del instrumento, se aplicó una prueba piloto a diez (10) personas, con características similares a la población en estudio. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante la aplicación del Alfa de Cronbach, obteniendo un coeficiente de 0,84 %, lo que hace el instrumento confiable para ser aplicado. (Anexo 3).

### **3.6 Procesamiento y análisis de datos**

Para el análisis y procedimiento de datos obtenidos mediante la técnica de encuesta se empleó para la cuantificación de resultados el programa computarizado del paquete Microsoft Excel a través de técnicas estadísticas que se presentaron mediante tablas de frecuencias y porcentajes, gráficos estadísticos, cada uno con sus análisis respectivos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

En el presente capítulo se expondrán los resultados obtenidos en las dos encuestas aplicadas a la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande; para determinar cual es el nivel de conocimiento, actitud actual de la población de las juntas vecinales sobre reciclaje, reaprovechamiento de envases plásticos descartables y el interés de participar en la conservación sostenible del medio ambiente.

#### 4.1 Diagnóstico inicial de educación ambiental antes de sensibilización sobre reaprovechamiento de envases plásticos de las juntas vecinales

**Tabla 9.**  
**Resultados pregunta N°1**

1.- ¿Tiene Ud. idea de cuánto contaminan las botellas de plástico descartables al medio ambiente?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sí	36	69,23	29	59,18	32	61,54
No	16	30,77	20	40,82	20	38,46
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 9:

Existe un claro conocimiento en las 03 juntas vecinales encuestadas de la gravedad de contaminar con envases plásticos; esto en cerca de 2/3 de la totalidad de encuestados; resulta significativo teniendo en cuenta que el objetivo final del presente proyecto es justamente dar solución en el entorno más cercano a su vivienda para que dicho problema pueda ser revertido de una forma sostenible.

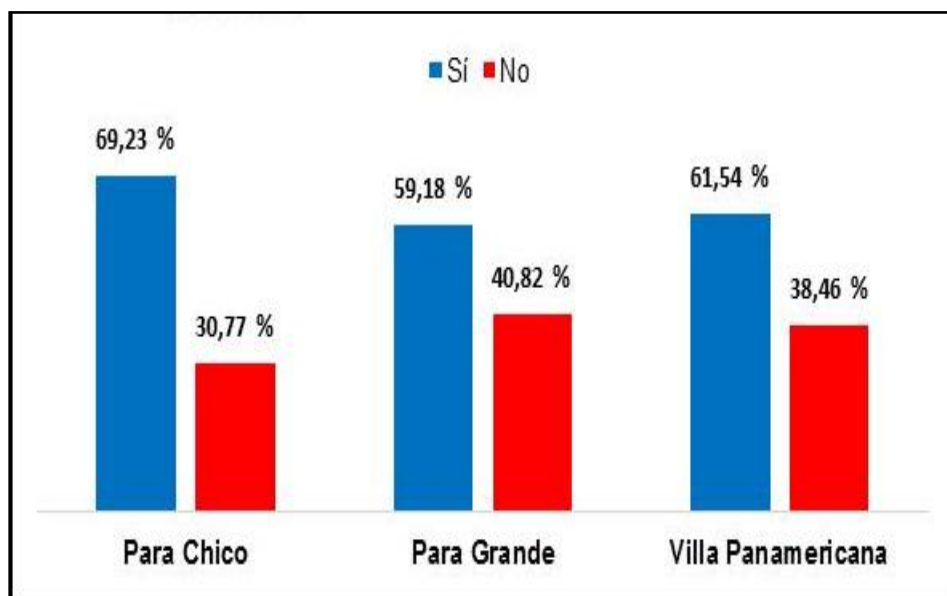


Figura 4. Pregunta N°1 ¿Tiene Ud. idea de cuánto contaminan las botellas de plástico descartables al medio ambiente?

Fuente: Tabla 9

**Tabla 10.**  
**Resultados pregunta N°2**

2.- ¿En dónde utiliza Ud. más envases de botellas de plástico descartables?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
En el hogar	29	55,77	27	55,10	24	46,15
En la oficina	9	17,31	6	12,24	7	13,46
Al ir de paseo	14	26,92	16	32,65	21	40,38
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 10:

Existe una clara tendencia en la mitad de las juntas vecinales encuestadas de consumir mayor cantidad de botellas de plástico en el hogar por encima del lugar trabajo y de paseo; esto es un claro reflejo de que estas juntas vecinales cobijan gente que tiene mayores hábitos de consumo dentro de sus respectivas casas más que en otros lugares como el centro de trabajo y/o lugares de esparcimiento.

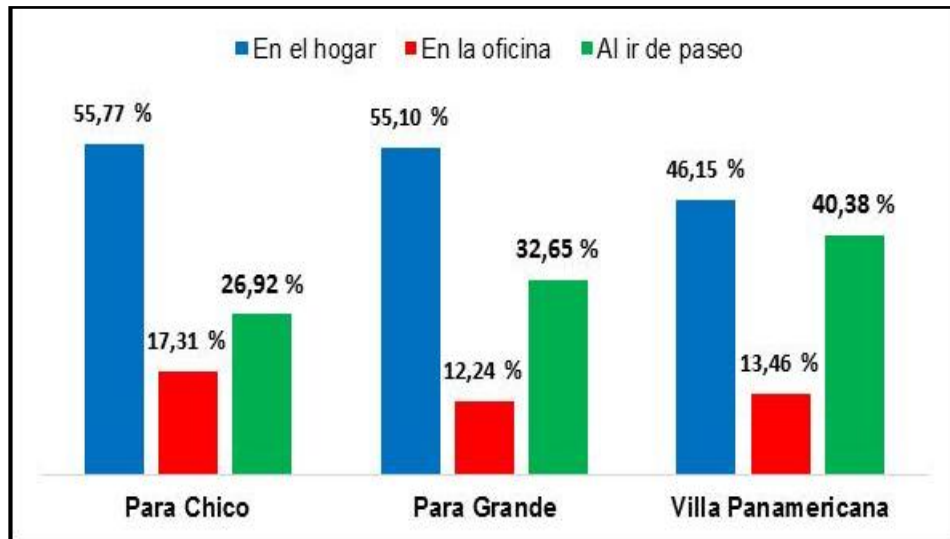


Figura 5. Pregunta N°2: ¿En dónde utiliza Ud. más envases de botellas de plástico descartables?

Fuente: Tabla 10

**Tabla 11.**  
**Resultados pregunta N°3**

3.- ¿Aproximadamente cuántos envases plásticos descartables ya sea de agua o gaseosa llega a comprar al día?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
1 a 2	38	73,08	38	77,55	44	84,62
3 a 4	7	13,46	11	22,45	6	11,54
5 a más	7	13,46	0	0,00	2	3,85
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

#### Análisis e interpretación de la tabla 11:

Queda muy claro en este nivel de respuesta que los pobladores de las juntas vecinales consumen muy pocas bebidas en envases plásticos ya que más del 70,00 % solo consume de 01 a 02 envases plásticos por día, pero lo que no se ha especificado de que volúmenes pueden ser dichos envases; sin embargo, si somos coherentes con la pregunta anterior y lo relacionamos a que más de la mitad de consumidores encuestados lo realiza en casa estamos hablando de botellas de más de 1 litro de contenido en volumen.

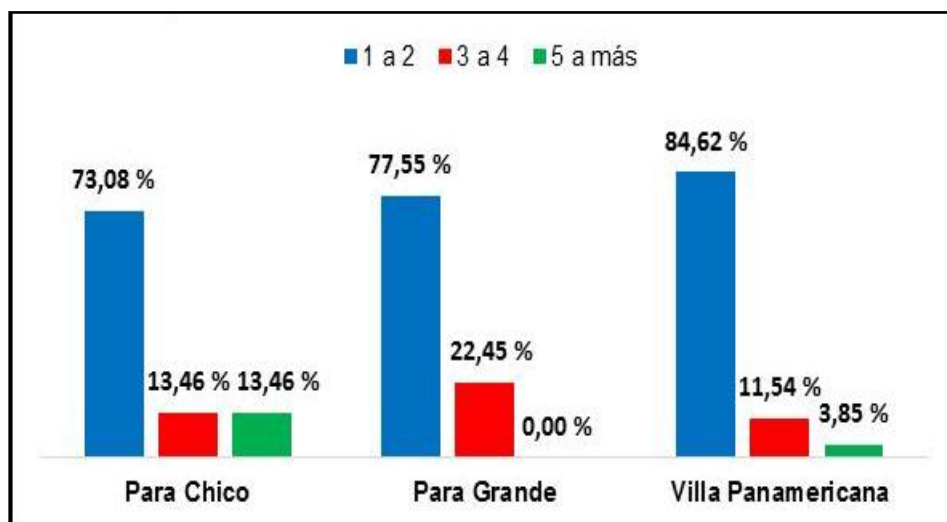


Figura 6. Pregunta N°3: ¿Aproximadamente cuántos envases plásticos descartables ya sea de agua o gaseosa llega a comprar al día?

Fuente: Tabla 11

**Tabla 12.**  
**Resultados pregunta N° 4**

4.- ¿Sabe Ud. cómo desechar las botellas de plástico descartables?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sí	24	46,15	29	59,18	40	76,92
No	28	53,85	20	40,82	12	23,08
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 12:

En esta pregunta ocurre un fenómeno que tiene que ver mucho con el nivel de conocimiento y/o información de los pobladores de manera indistinta de cada junta vecinal; está muy claro que la junta vecinal de Para Chico no tiene un conocimiento real de lo que es desechar botellas plásticas, en contraposición a un mayor conocimiento de parte del poblador de la junta vecinal de Para Grande y ni qué decir del poblador de la junta vecinal de Villa Panamericana que de 04 encuestados 03 saben cómo desechar los envases plásticos.

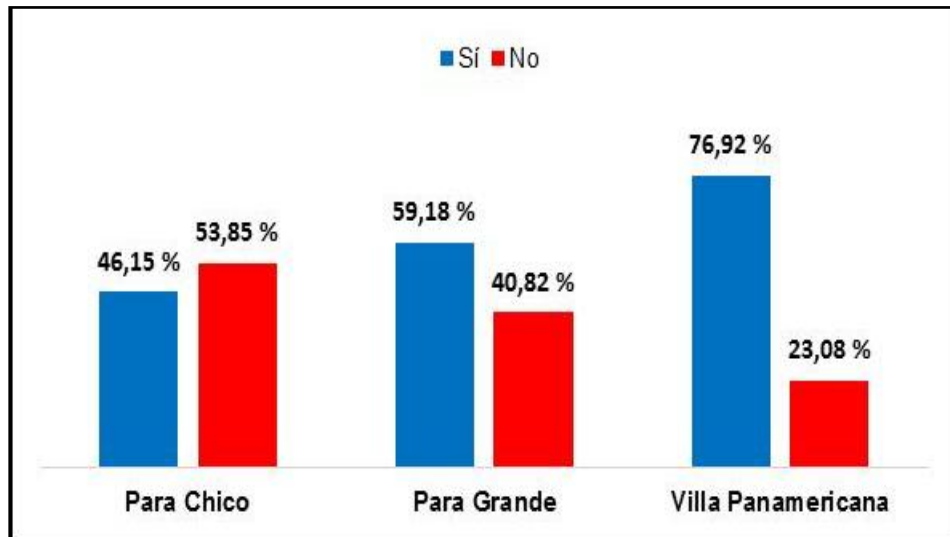



Figura 7. Pregunta N°4: ¿Sabe Ud. cómo desechar las botellas de plástico descartables?

Fuente: Tabla 12.

**Tabla 13.**  
**Resultados pregunta N°5**

5.- ¿Sabe que significa este símbolo  ?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sí	24	46,15	23	46,94	22	42,31
No	28	53,85	26	53,06	30	57,69
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 13:

En esta pregunta, aproximadamente el 50,00 % de las 03 juntas vecinales conocen el símbolo de reciclaje, pero dicha proximidad al 50,00 % es por debajo del mismo; asumimos que esto ocurre por la poca difusión que existe por parte de las diferentes instituciones que existen en nuestra localidad encargadas de promover las diferentes formas de reciclaje con respecto a los desechos que genera la población en general.

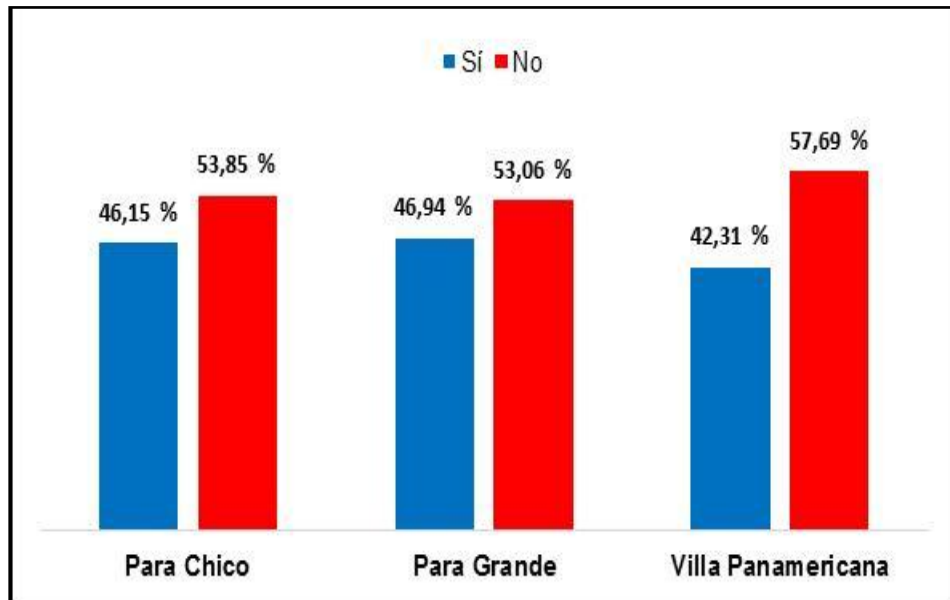



Figura 8. Pregunta N°5: ¿Sabe que significa este símbolo  ?

Fuente: Tabla 13

**Tabla 14.**  
**Resultados pregunta N°6**

6.- ¿Recicla Ud.?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sí	28	53,85	23	46,94	35	67,31
No	14	26,92	20	40,82	16	30,77
A veces	10	19,23	6	12,24	1	1,92
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 14:

Si bien es cierto que la mayoría de los encuestados que si ha reciclado en algún momento de su vida; resulta difícil establecer una tendencia de que proporción es la que lo hace ya que como se puede observar en las barras comparativas no existe una tendencia clara de manera porcentual; lo que sí está claro que las personas o lo hacen o no lo hacen dejando la opción “a veces” a menos del 20,00 %.

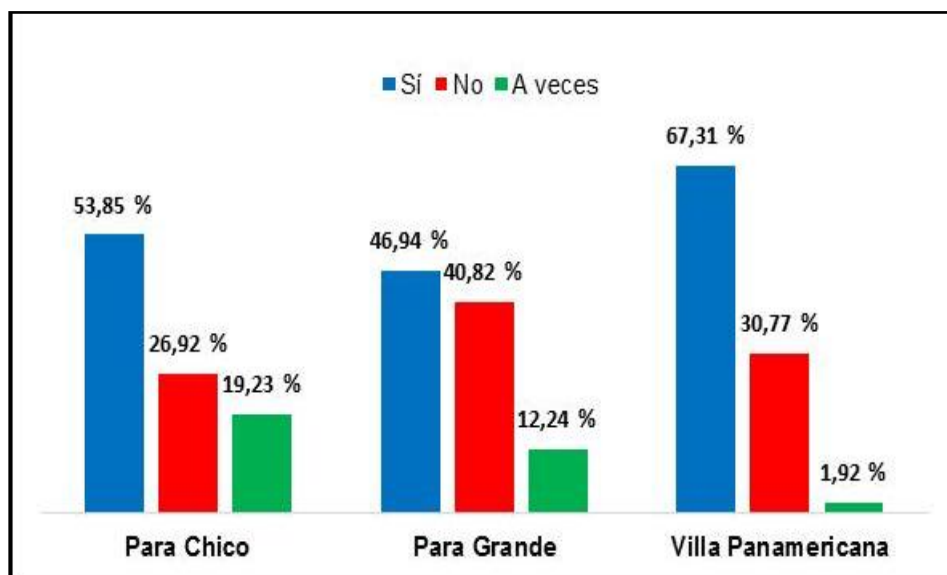


Figura 9. Pregunta N°6: ¿Recicla Ud.?

Fuente: Tabla 14

**Tabla 15.**  
**Resultados pregunta N°7**

7.- ¿Reutiliza las botellas de plástico que descarta?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sí	27	51,92	31	63,27	20	38,46
No	25	48,08	18	36,73	32	61,54
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis de resultados de la tabla 15:

Aquí tenemos otro comportamiento atípico dentro de las respuestas de parte de las 03 juntas vecinales; ya que, en la junta vecinal de Para Chico virtualmente la mitad de los encuestados si sabe como reutilizar las botellas de plástico, pero en la junta vecinal de Para Grande de cada 03 encuestados, 02 si saben cómo reutilizar las botellas de plástico; el caso más llamativo resulta la junta vecinal de Villa Panamericana; ya que, en sentido inverso de la junta vecinal de Para Grande de cada 03 encuestados 02 no saben cómo reutilizar sus envases plásticos.

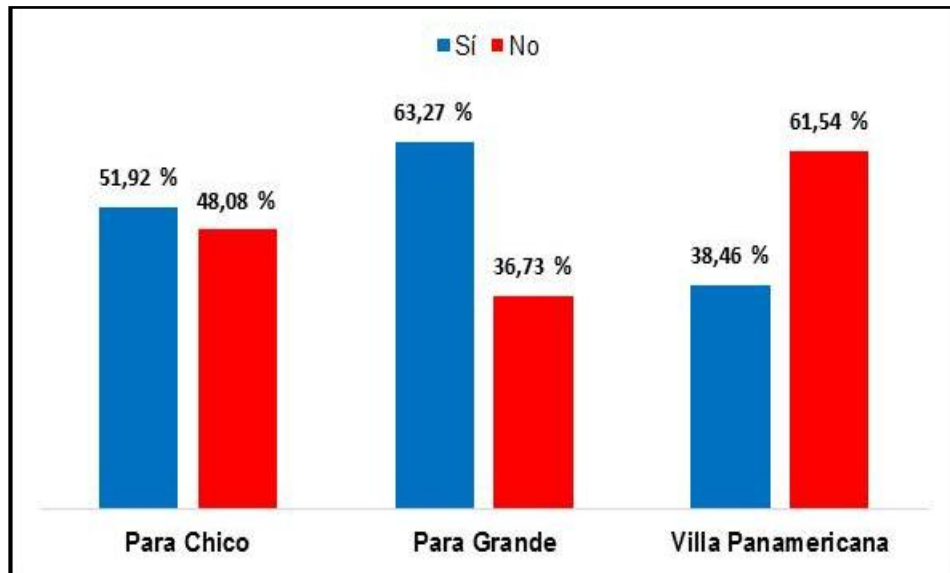


Figura 10. Pregunta N°7: ¿Reutiliza las botellas de plástico que descarta?

Fuente: Tabla 15

**Tabla 16.**  
**Resultados pregunta N°8**

8.- ¿Ha recolectado y llevado botellas de plástico descartables a un centro de acopio?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Si	35	67,31	24	48,98	35	67,31
No	17	32,69	25	51,02	17	32,69
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 16:

En esta pregunta tanto los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico y Villa Panamericana en más de 2/3 de sus pobladores encuestados han realizado campañas de acopio de envases plásticos en centros autorizados; solo la junta vecinal de Para Grande tiene una participación en dichas campañas equivalentes al 50,00 %, esto se explica porque dicha junta vecinal es muy grande en extensión geográfica, pero en el plano de habitacional es de las 03 juntas vecinales encuestados el de menor población.

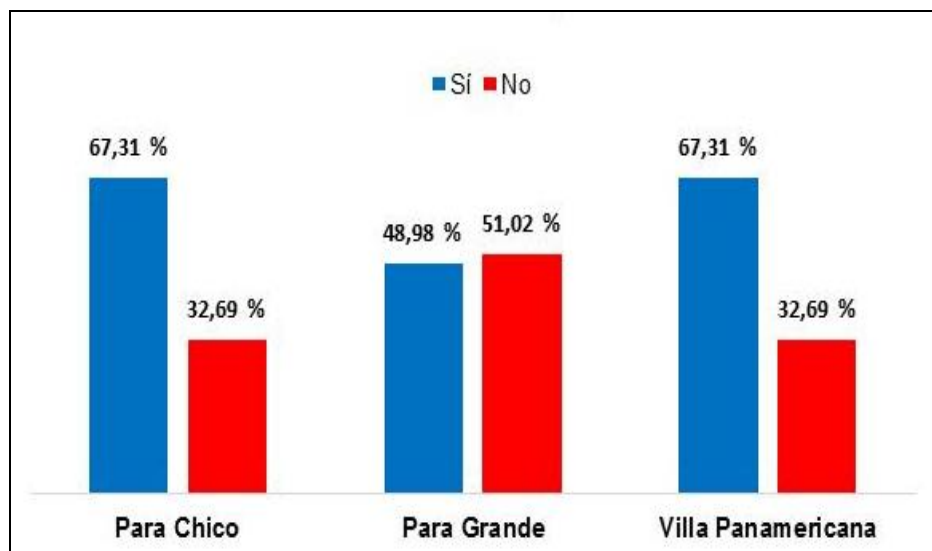


Figura 11: Pregunta N°8: ¿Ha recolectado y llevado botellas de plástico descartables a un centro de acopio?

Fuente: Tabla 16

**Tabla 17.**  
**Resultados pregunta N°9**

9.- ¿Podría Ud. vivir sin utilizar botellas de plástico descartables?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sí	30	57,69	41	83,67	33	63,46
No	22	42,31	8	16,33	19	36,54
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

Análisis e interpretación de la tabla 17:

El nivel de respuesta resulta más que interesante ya que en este caso tenemos que tener en cuenta nuevamente los hábitos alimenticios de las 03 juntas vecinales y que se refleja claramente en el nivel de respuesta; sino veamos la respuesta la junta vecinal de Para Chico en donde la dependencia de los envases plásticos está por encima del 40,00 %, esto se explica debido que existe una gran cantidad de PEA que tiene necesidad de consumir en envases plásticos por el nivel de trabajo que tienen; sin embargo en la junta vecinal de Para Grande la no dependencia se manifiesta por encima del 80 % esto se explica por el mayor arraigo que tiene sus pobladores y que no necesitan de dichos envases para sobrevivir. En el caso de la junta vecinal de Villa Panamericana el nivel de respuesta es mucho más moderado comparado con la junta vecinal de Para Grande.

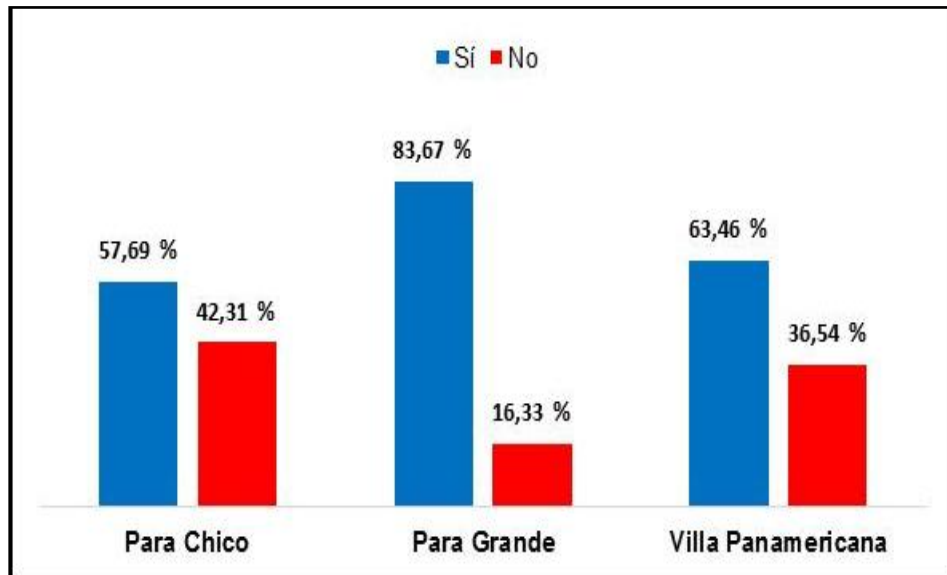


Figura 12. Pregunta N°9: ¿Podría ud. vivir sin utilizar botellas de plástico descartables?

Fuente: Tabla 17

**Tabla 18.**  
**Resultados pregunta N°10**

10.- ¿Le gustaría participar en la conservación y protección de las áreas verdes de su junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables?	Para Chico		Para Grande		Villa Panamericana	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Si	39	75,00	46	93,88	50	96,15
No	13	25,00	3	6,12	2	3,85
Total	52	100,00	49	100,00	52	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana.

#### Análisis e interpretación de la tabla 18:

En esta pregunta se da la posibilidad a que cada uno de los encuestados en las 03 juntas vecinales manifieste su predisposición o no a tomar parte de la conservación de áreas verdes con solo participar en el reciclaje de envases plásticos y el nivel de respuesta resulta abrumador de manera positiva, con un ligero sesgo por parte del poblador de la junta vecinal de Para Chico, cuya negativa a participar es de 25,00 %; sin embargo, en las 02 juntas vecinales restantes si hay aceptación y predisposición a participar.

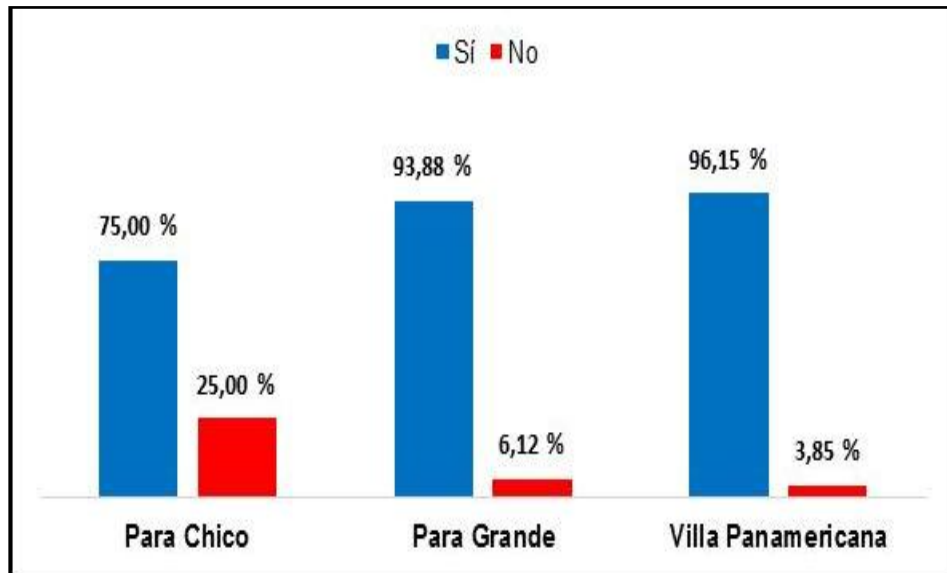



Figura 13. Pregunta N°10: ¿Le gustaría participar en la conservación y protección de las áreas verdes de su junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables?

Fuente: Tabla 18

**Tabla 19.**  
**Resumen de la encuesta sobre reciclaje de envase plásticos descartables antes de la sensibilización a la población de las juntas vecinales de la ciudad de Tacna.**

Características	Número	Porcentaje (%)	Total (%)
1.- ¿Tiene Ud. idea de cuánto contaminan las botellas de plástico descartables al medio ambiente?			
Sí	97	63,39	100,00
No	56	36,60	
2.- ¿En dónde utiliza Ud. más envases de botellas de plástico descartables?			
En el hogar	80	52,28	100,00
En la oficina	22	14,37	
Al ir de paseo	51	33,33	
3.- ¿Aproximadamente cuantos envases plásticos descartables ya sea de agua o gaseosa llega a comprar al día?			
1 a 2	120	78,43	100,00
3 a 4	24	15,68	
5 a más	9	5,88	
4.- ¿Sabe Ud. cómo desechar las botellas de plástico descartables?			
Sí	93	60,78	100,00
No	60	39,21	
5.- ¿Sabe que significa este símbolo  ?			
Sí	69	45,09	100,00
No	84	54,90	
6.- ¿Recicla Ud.?			
Sí	86	56,20	100,00
No	50	32,67	
A veces	17	11,11	
7.- ¿Reutiliza las botellas de plástico que descarta?			
Sí	78	50,98	100,00
No	55	35,94	
8.- ¿Ha recolectado y llevado botellas de plástico descartables a un centro de acopio?			
Sí	94	61,43	100,00
No	59	38,56	
9.- ¿Podría Ud. vivir sin utilizar botellas de plástico descartables?			
Sí	104	67,97	100,00
No	49	32,02	
10.- ¿Le gustaría participar en la conservación y protección de las áreas verdes de su junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables?			
Sí	135	88,23	100,00
No	18	11,76	

Fuente: Cuestionario antes de sensibilización, 2015.

**4.2 Realización del diagnóstico final sobre reciclaje de envases de plástico descartables después de la sensibilización a la población de las juntas vecinales Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.**

Cabe señalar que para el taller final asistieron 20 personas de las tres juntas vecinales; a pesar de haberse comunicado con antelación y haberse provisto de volantes, visita de casa por casa, ello demuestra el poco interés que tienen respecto al tema en estudio.

**Tabla 20.  
Resultados pregunta N°1**

1.- ¿Piensa Ud. que el reciclaje es necesario?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	20	100,00	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Análisis e interpretación de la tabla 20:

Frente a la pregunta planteada el 100,00 % de los pobladores de las juntas vecinales en estudio que asistieron a la sensibilización sobre reciclaje de botellas plásticas descartables piensa que el reciclaje es necesario.

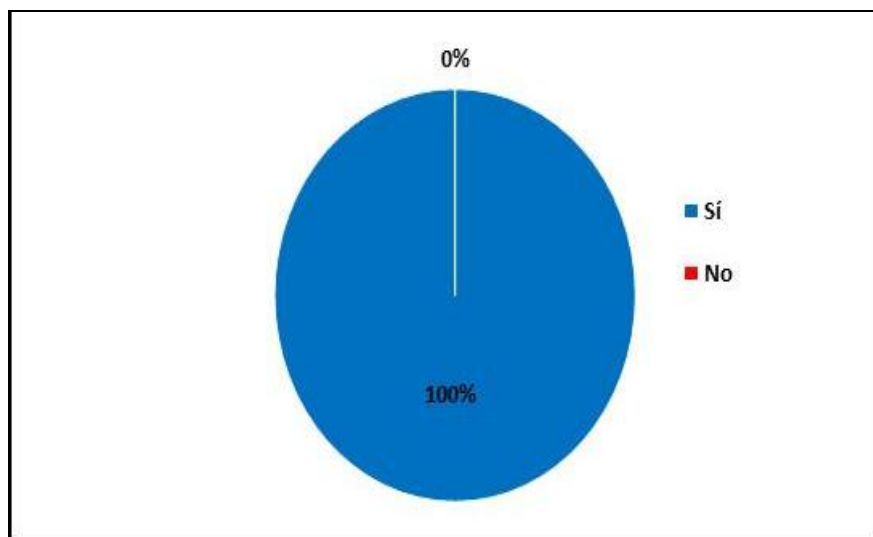


Figura 14. Pregunta N°1: ¿Piensa Ud. que el reciclaje es necesario?

Fuente: Tabla 20.

**Tabla 21.**  
**Resultados pregunta N°2**

2.- ¿Cuánto tiempo cree que tarda en deshacerse una botella de plástico?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
De 50 a 100 años	3	15,00	15,00
De 100 a 1000 años	16	80,00	95,00
De 10 a 50 años	1	5,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Análisis e interpretación de la tabla 21:

La población encuestada de las juntas vecinales cree que el plástico tarda en degradarse de 10 a 50 años (5,00 %) de 50 a 100 años (15,00 %) y de 100 a 1 000 años (80,00 %).

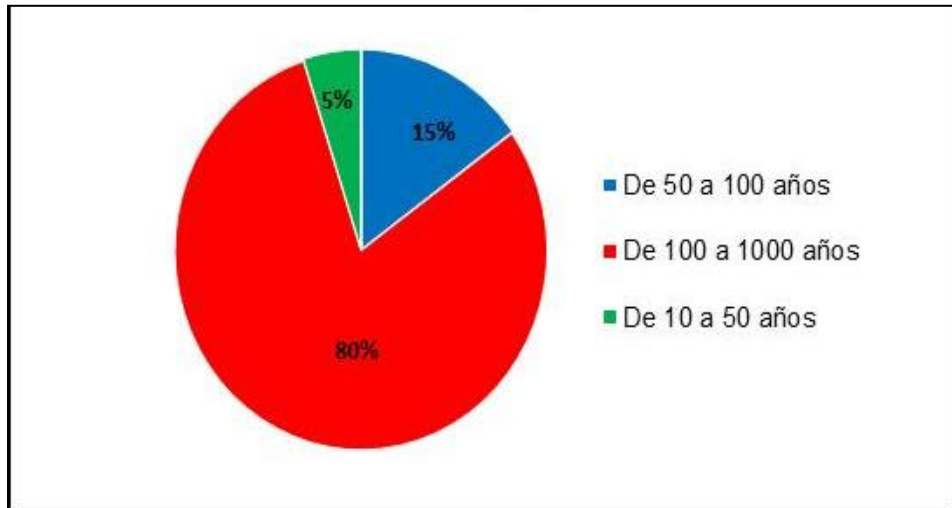


Figura 15. Pregunta N°2: ¿Cuánto tiempo cree que tarda en deshacerse una botella de plástico?

Fuente: Tabla 21.

**Tabla 22.**  
**Resultados pregunta N° 3**

3.- ¿Separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	16	80,00	80,00
No	4	20,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

**Análisis e interpretación de la tabla 22:**

El 80,00 % de la población encuestada de las juntas vecinales en estudio separa las botellas de plástico de los demás residuos que producen en casa mientras el 20,00 % no lo hace.

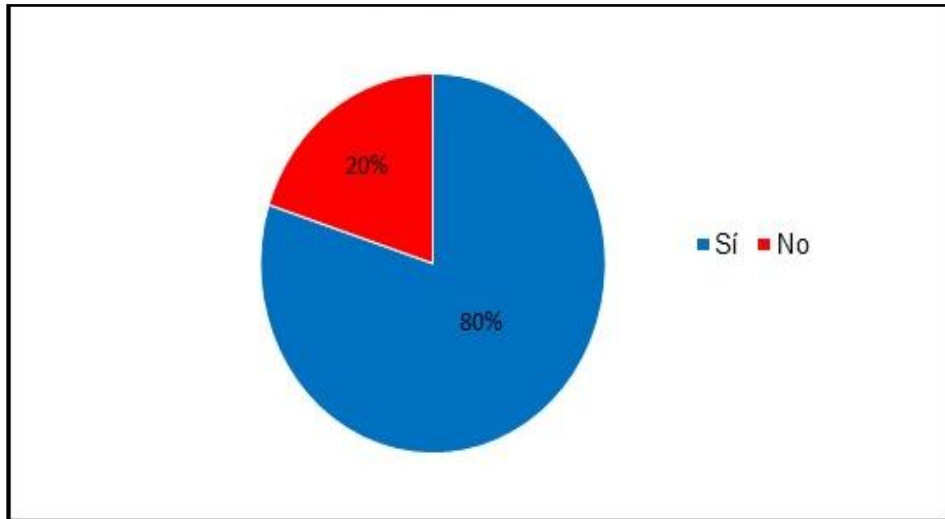


Figura 16. Pregunta N°3: ¿Separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa?

Fuente: Tabla 22.

**Tabla 23.**  
**Resultados pregunta N°4**

4.- ¿Usa el plástico que recicla para hacer manualidades?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí, me gusta mucho reciclar y además hacer manualidades.	12	60,00	60,00
A veces cuando tengo tiempo	7	35,00	95,00
Nunca	1	5,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Análisis de e interpretación de la tabla 23:

En la presente pregunta el 60,00 % de la población encuestada respondió que sí, me gusta mucho reciclar y además hacer manualidades, el 35,00 % respondió a veces cuando tengo tiempo y un 5,00 % nunca recicla ni hace manualidades.

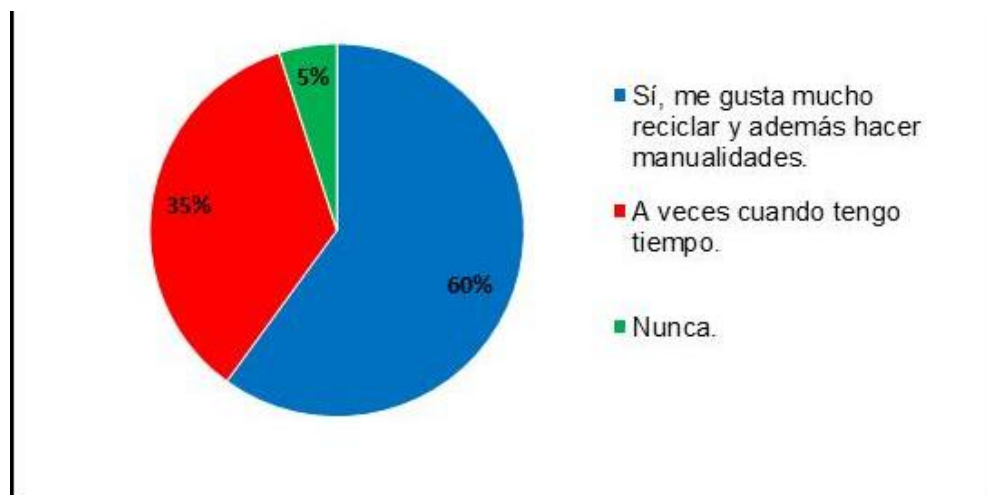


Figura 17. Pregunta N°4: ¿Usa el plástico que recicla para hacer manualidades?

Fuente: Tabla 23.

**Tabla 24.**  
**Resultado pregunta N°5**

5.- ¿Te importa la contaminación que hay en los océanos?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí, porque muchos peces y animales marinos están muriendo por culpa de la contaminación del plástico	17	85,00	85,00
Bueno, no mucho porque no estoy en su situación	3	15,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

#### Análisis e interpretación de la tabla 24:

El 85,00 % de los pobladores encuestados demuestran que sí les importa la contaminación que hay en los océanos, mientras que el 15,00 % no les interesa.

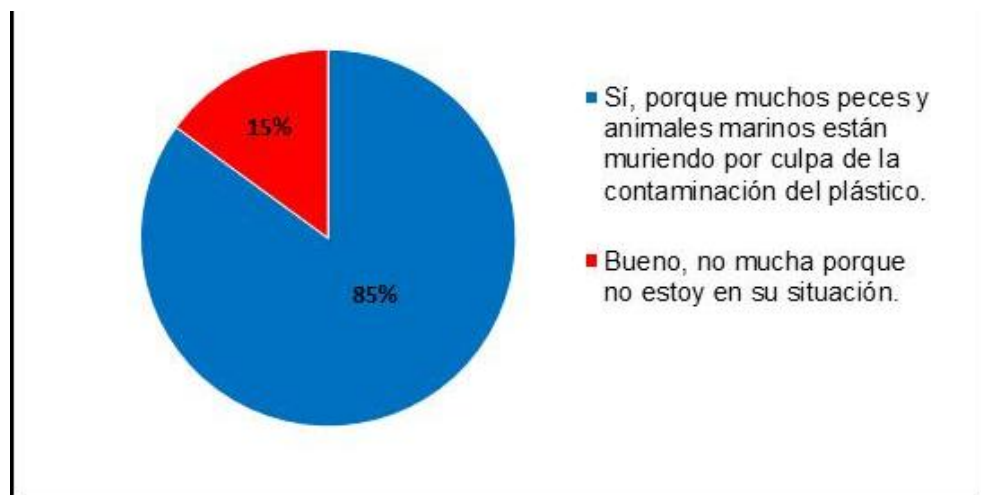


Figura 18. Pregunta N°5: ¿Te importa la contaminación que hay en los océanos?

Fuente: Tabla 24.

**Tabla 25.**  
**Respuesta pregunta N°6**

6.- ¿Ud. está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	20	100,00	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Análisis e interpretación de la tabla 25:

El 100,00 % de los pobladores encuestados están de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos.

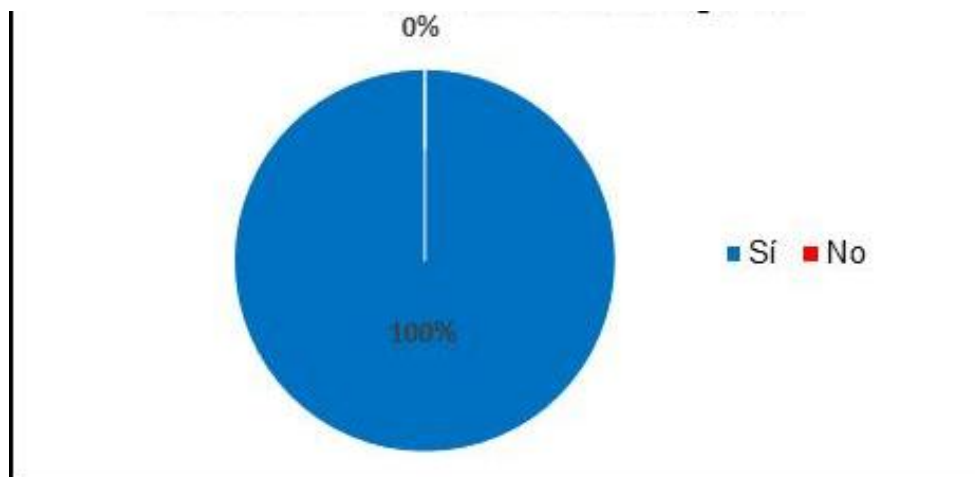


Figura 19. Pregunta N°6: ¿Ud. está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos?

Fuente: Tabla 25.

**Tabla 26.**  
**Resultados pregunta N°7**

7.- ¿Cree Ud. que es necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy necesario	19	95,00	95,00
Poco necesario	1	5,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

#### Análisis e interpretación de la tabla 26:

El 95,00 % de la población encuestada cree que es muy necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal, mientras un 5,00 % cree que es poco necesario.

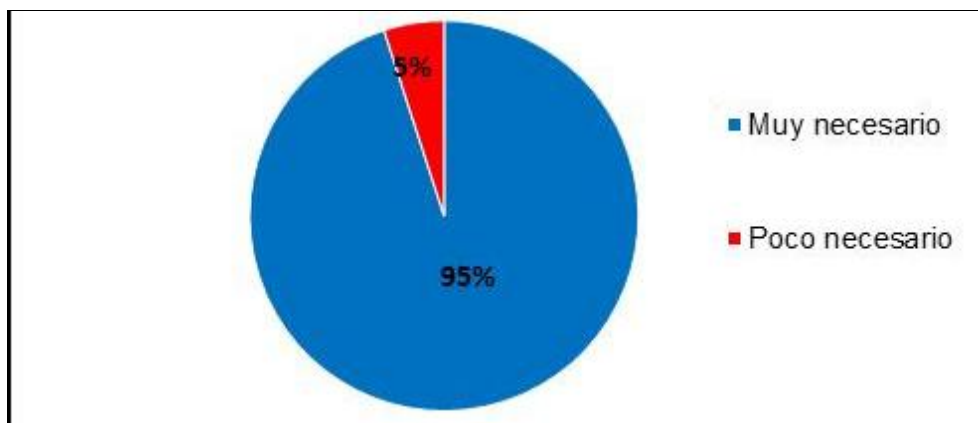


Figura 20. Pregunta N°7: ¿Cree Ud. que es necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal?

Fuente: Tabla 26.

**Tabla 27.**  
**Resultado pregunta N°8**

8.- ¿Cuál sería su principal motivación para contribuir en el reciclaje de envases plásticos?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Que le dieran algo a cambio	4	20,00	20,00
Satisfacción personal por contribuir con el medio ambiente	10	50,00	70,00
Deshacerme de los envases plásticos que ocupan mucho espacio	6	30,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

#### Análisis e interpretación de la tabla 27:

La población encuestada está dispuesta a contribuir con el reciclaje de envases plásticos descartables en un 20,00 % si es que le dieran algo a cambio, un 50,00 % por satisfacción personal por contribuir con el medio ambiente y un 30,00 % lo hace solo por deshacerse de los envases plásticos que ocupan mucho espacio.

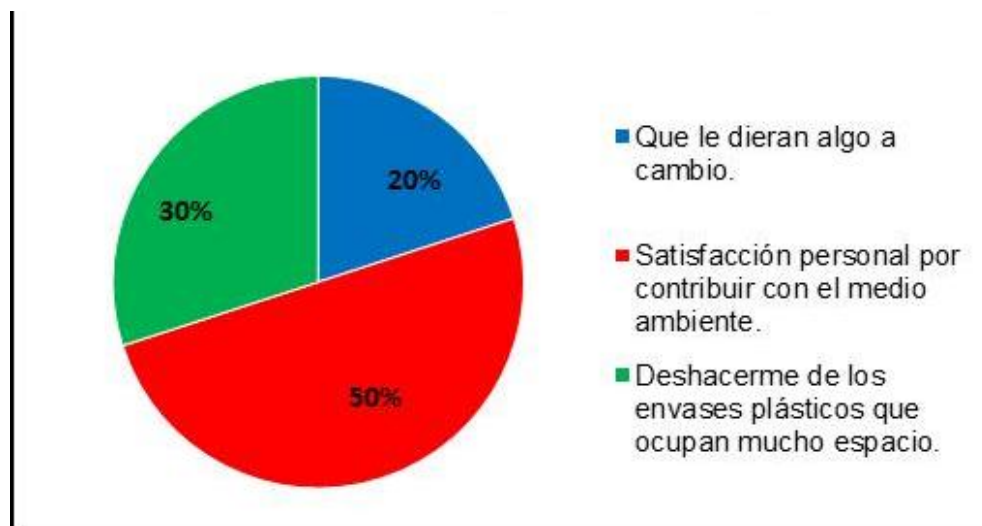


Figura 21. Pregunta N°8: ¿Cuál sería su principal motivación para contribuir en el reciclaje de envases plásticos?

Fuente: Tabla 27.

**Tabla 28.**  
**Resultado pregunta N°9**

9.- ¿En qué podría ayudar el reciclaje para el bienestar de su comunidad?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Limpieza de calles	13	65,00	65,00
Mejora de áreas verdes	5	25,00	90,00
Turismo	2	10,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Análisis e interpretación de la tabla 28:

Los pobladores encuestados podrían contribuir con el reciclaje en limpieza de calles 65,00 %, mejora de áreas verdes 25,00 % y turismo 10,00 %.

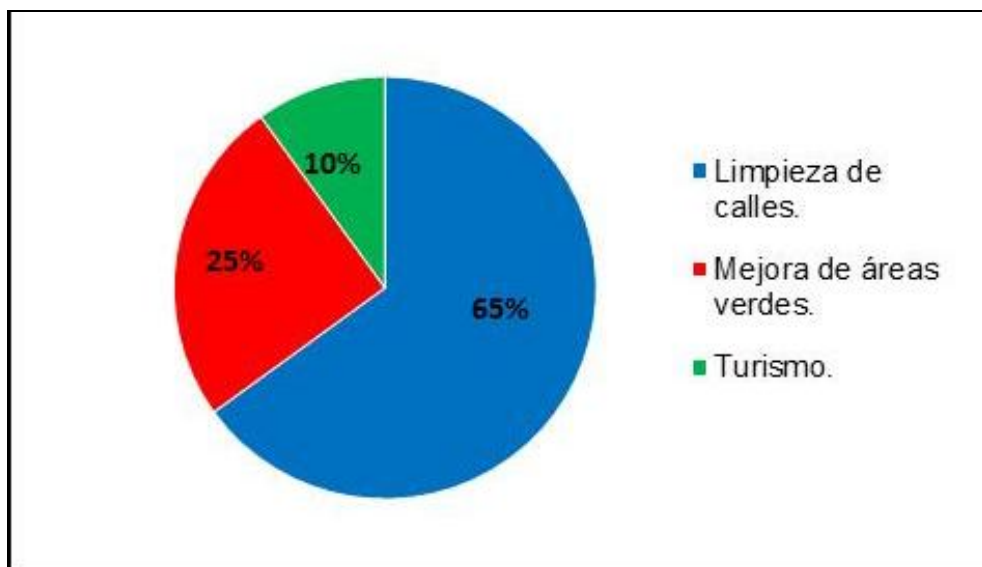


Figura 22. Pregunta N°9: ¿En qué podría ayudar el reciclaje para el bienestar de su comunidad?

Fuente: Tabla 28.

**Tabla 29.**  
**Resultado pregunta 10**

10.- ¿Qué sería más cómodo para Ud.?	Estadísticos		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Llevar las botellas de plástico descartables a un centro de acopio	2	10,00	10,00
Recolectar de sus domicilios	18	90,00	100,00
Total	20	100,00	

Fuente: Encuesta aplicada a los asistentes de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Análisis e interpretación de la tabla 29:

Para un 90,00 % de la población encuestada sería más cómodo recolectar las botellas plásticas descartables de sus domicilios y para un 10,00 % llevarlas a un centro de acopio.

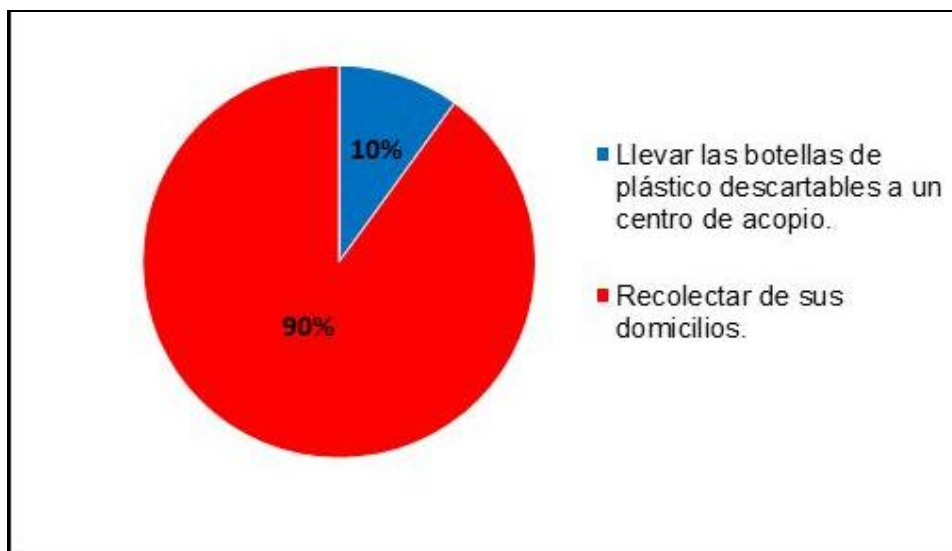


Figura 23. Pregunta N°10: ¿Qué sería más cómodo para Ud.?

Fuente: Tabla 29.

**Tabla 30.****Resumen de la encuesta sobre reciclaje de envase plásticos descartables después de la sensibilización a la población de las juntas vecinales de la ciudad de Tacna**

<b>Características</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Total (%)</b>
1.- ¿Piensa Ud. que el reciclaje es necesario?			
Sí	20	100,00	
No	0	0,00	100,00
2.- ¿Cuánto tiempo cree que tarda en deshacerse una botella de plástico?			
De 50 a 100 años	3	15,00	
De 100 a 1000 años	16	80,00	
De 10 a 50 años	1	5,00	100,00
3.- ¿Separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa?			
Sí	16	80,00	
No	4	20,00	100,00
4.- ¿Usa el plástico que recicla para hacer manualidades?			
Sí, me gusta mucho reciclar y además hacer manualidades	12	60,00	
A veces cuanto tengo tiempo	7	35,00	
Nunca	1	5,00	100,00
5.- ¿Te importa la contaminación que hay en los océanos?			
Sí, porque muchos peces y animales marinos están muriendo por culpa de la contaminación del plástico	17	85,00	
Bueno, no mucha porque no estoy en su situación	3	15,00	100,00
6.- ¿Ud. está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos?			
Sí	20	100,00	
No	0	0,00	100,00
7.- ¿Cree Ud. que es necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal?			
Muy necesario	19	95,00	
Poco necesario	1	5,00	100,00

continua Tabla 30...

viene Tabla 30...

<b>Características</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Total (%)</b>
8.- ¿Cuál sería su principal motivación para contribuir en el reciclaje de envases plásticos	4	20,00	
Que le dieran algo a cambio	10	50,00	
Satisfacción con el medio ambiente	6	30,00	100,00
Deshacerme de los envases plásticos que ocupan mucho espacio.			
9.- ¿En qué podría ayudar el reciclaje para el bienestar en su comunidad?			
Limpieza de calles	13	65,00	
Mejora de áreas verdes	5	25,00	
Turismo	2	10,00	100,00
10.- ¿Qué sería más cómodo para Ud.?			
Llevar los envases de plástico descartables a un centro de acopio	2	10,00	
Recolectarlas de sus domicilios	18	90,00	100,00

Fuente: Cuestionario después de la sensibilización, 2015

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Tomando en cuenta la importancia de tratar de minimizar los problemas sobre el manejo de los residuos plásticos en las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana se ha propuesto elaborar un Plan de Educación Ambiental que contenga un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables.

Parte de la metodología de esta investigación, se basó en conocer la realidad ambiental de los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana a través de encuestas antes y después de la sensibilización creando motivación, compromiso y predisposición a participar en acciones encaminadas a proteger el medio ambiente.

De los resultados obtenidos se puede decir en forma general que la población de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana impulsan de manera positiva la aplicación de un plan de educación ambiental para el reaprovechamiento de envases plásticos descartables para minimizar la contaminación generada por las mismas.

Esto se refleja en las encuestas realizadas a los pobladores de cada junta vecinal donde existe una clara tendencia de conocer la gravedad de contaminar con envases plásticos descartables el medio ambiente (Ver tabla 9).

El Plan de Educación Ambiental para el reaprovechamiento de envases plásticos descartables va a contribuir al desarrollo sostenible de las juntas vecinales, pues encaminado no solo a hacer comprender a la población los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos sino también a lograr concientizar, sensibilizar, promover valores, conocer, analizar, realizar acciones, respeto del cuidado y mejoramiento del medio ambiente; y desde el punto de vista de las conductas, cambios de hábitos, resolución de problemas ambientales de forma individual y colectiva por los pobladores de las juntas vecinales.

En la tabla 14, se puede apreciar, que el tema reciclaje ya no es un tema nuevo para los pobladores de las juntas vecinales, es decir, la mayoría si recicla, sobre todo en la junta vecinal de Villa Panamericana con un porcentaje de 67,31 %, el reciclaje es una actividad que se viene realizando desde hace varios años; actualmente existe todo un circuito de recuperación y comercialización de estos residuos plásticos descartables,

que se inicia desde su recojo en las fuentes de generación como los domicilios y empresas, y concluye con su venta a la industria que reinserta dichos residuos en procesos productivos como la industria plástica.

Es importante detallar el número total de viviendas con las que cuenta cada junta vecinal y cuanto generan de envases plásticos descartables cada poblador (Ver tabla N° 11), el cual reporta en promedio entre las tres juntas vecinales que el 78,00 % solo consumen de 1 a 2 envases plásticos por persona por día, considerando este dato se llega a generar aproximadamente 1 a 2 botellas por casa. En el SIGTM de la Municipalidad Provincial de Tacna registra que la junta vecinal de Para Chico tiene un total de 585 viviendas, Villa panamericana 630 viviendas y Para Grande un total de 341 viviendas.

Con los datos anteriores se puede observar que Villa Panamericana es la junta vecinal podría producir una mayor cantidad de envases plásticos descartables diarios esto se debe fundamentalmente a su mayor número viviendas, en segundo lugar se encuentra la junta vecinal de Para Chico y finalmente Para Grande.

El taller impartido a los pobladores de las juntas vecinales procuró desarrollar la capacidad de cambio al adquirir sensibilidad y conciencia

seguida de un conocimiento que permita entender el uso adecuado de los envases plásticos descartables adquiriendo métodos que les permitan mejorar su comportamiento y actitudes ante la problemática ambiental que generan dichos envases.

### **Contrastación de la hipótesis**

**Hipótesis específica 1** menciona que el diagnóstico inicial de educación ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos descartables en la población de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana de la ciudad de Tacna presenta un nivel bajo.

Esta hipótesis contrasta con la realidad ya que el 63,40 % de los encuestados si tienen idea de cuánto contaminan los envases plásticos descartables al medio ambiente, el 52,00 % de los pobladores encuestados son conscientes de que es el hogar donde se utiliza más envases de plástico descartables, el 60,70 % sabe cómo desechar las botellas de plástico, el 56,00 % recicla los envases de plástico, el 51,00 % reutiliza los envases de plástico que descarta, el 61,00 % recolecta y lleva botellas de plástico descartables a un centro de acopio, el 88,00 % de los encuestados manifiesta que sí le gustaría participar en la conservación y protección de áreas verdes de la junta vecinal solo

reciclando botellas de plástico descartables. Por tanto, se rechaza la hipótesis de que el nivel de educación ambiental sea bajo, ya que de las diez preguntas realizadas siete de ellas demuestran conocimiento sobre reaprovechamiento de envases de plástico descartables.

**La hipótesis 2** manifiesta que la realización de un programa de sensibilización a los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana de la ciudad de Tacna permite un adecuado reciclaje y reaprovechamiento de envases plásticos descartables. Esta hipótesis se ratifica ya que se observa una diferencia entre las medias de los porcentajes de 61,72 % a 85,50 % entre el diagnóstico inicial y final.

**Hipótesis específica 3** menciona que el diagnóstico final de educación ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos descartables en la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna presenta un impacto alto y positivo.

Esta hipótesis planteada al contrastarla con la realidad demuestra que el 100,00 % de los encuestados piensan que el reciclaje es necesario, el 80,00 % de los encuestados son conscientes de que el tiempo en deshacerse un envase de plástico demora entre 100 a 1 000 años, el

80,00 % separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa; el 60,00 % de pobladores manifiesta que le gusta reciclar y hacer manualidades, el 85,00 % menciona que le importa la contaminación que hay en los océanos; el 100,00 % está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le puede dar a las botellas de plástico para que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos; el 95,00 % cree es necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal; el 80,00 % menciona que su principal motivación para contribuir con el reciclaje de envases plásticos es la satisfacción con el medio ambiente y deshacerse de los mismos porque ocupan mucho espacio; el 90,00 % menciona que sería más cómodo recolectar los envases de plásticos de sus domicilios. Por todos los aspectos antes mencionados se ratifica la hipótesis de que existe en el diagnóstico final un impacto alto.

## **CONCLUSIONES**

### **Primera**

Al realizar el diagnóstico inicial de educación ambiental sobre el reaprovechamiento de envases plásticos descartables de los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana se concluye que en promedio el 63,46 % de los encuestados sí tienen idea de cuánto contaminan los envases plásticos descartables al medio ambiente; que en el hogar es donde se utiliza más envases de plástico descartables; sabe cómo desechar las botellas de plástico; recicla y reutiliza los envases de plástico que descarta; recolecta y lleva botellas de plástico descartables a un centro de acopio; y manifiesta que sí le gustaría participar en la conservación y protección de áreas verdes de la junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables.

Por tanto, se rechaza la hipótesis de que el nivel de educación ambiental es bajo.

## **Segunda**

La realización del programa de sensibilización a los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana de la ciudad de Tacna repercutió positivamente en un adecuado reciclaje y reaprovechamiento de las botellas plásticas descartables, ya que este se incrementó de 63,46 % a 80,50 % en promedio en cuanto a nivel de conocimiento.

## **Tercera**

Respecto al diagnóstico final de educación ambiental sobre reaprovechamiento de envases plásticos descartables en la población encuestada de las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana de la ciudad de Tacna se concluye en promedio que el 80,50 % piensan que el reciclaje es necesario; saben que el tiempo en degradarse un envase de plástico demora entre 100 a 1 000 años; separan las botellas de plástico de los demás residuos; les gusta reciclar y hacer manualidades; le importa la contaminación que hay en los océanos; están de acuerdo en reaprovechar las botellas de plástico en la elaboración de ladrillos ecológicos; la satisfacción por contribuir con el medio ambiente.

Por tanto, se acepta la hipótesis planteada de que tiene un impacto alto y positivo respecto al diagnóstico inicial.

#### **Cuarta**

Se concluye que mediante la sensibilización se logró mejorar el nivel de educación ambiental en un 17,04 % y; por ende, minimizar la contaminación ambiental generada por los pobladores de las juntas vecinales.

## **RECOMENDACIONES**

### **Primera**

Se recomienda a los presidentes de las juntas vecinales de la provincia de Tacna realizar programas de educación ambiental a los pobladores sobre reaprovechamiento de envases de plástico descartables.

### **Segunda**

Que exista compromiso real de la máxima institución local la Municipalidad Provincial de Tacna; para que apoye de forma normativa, financiera, técnica y logística; la implementación y ejecución del programa de reaprovechamiento de envases de plástico descartables.

### **Tercera**

Impulsar la aplicación del programa de reaprovechamiento de envases de plástico descartables en los diferentes sectores doméstico, comercial, institucional, empresarial o industrial con la asistencia de las municipalidades provinciales de Tacna.

#### **Cuarta**

Comprometer a toda la comunidad en especial a los presidentes de la federación de mercados de abastos de la ciudad de Tacna para que participen activamente en el desarrollo del programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acoplásticos. (1999). *Manual del Reciclador de Residuos Plásticos*.

Bogotá: Acoplásticos

Alea, A. (2005). "Breve historia de la educación ambiental: del conservacionismo hacia el desarrollo sostenible". *Futuros*. Vol. 3. N° 12.

Allsopp, M; Walters, A; Santillo, D. & Johnston, P. (2006). *Plastic Debris in the World's Oceans*. Greenpeace.

APREPET (2006). *Asociación Civil dedicada al fomento de la cultura del reciclado del PET en México*. <http://www.aprepet.org.mx/>

Askeland, Donald R. (1998). *Ciencia e Ingeniería de los materiales*.

Internacional Thomson Editores. 3ra edición.

Barnes, D; Galgani, F; Thomson, R. & Barlaz, M. (2009). *Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments*. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences* (364)

Berretta, H. (2004). *Nuevos materiales para la construcción: Los plásticos reciclados, proyecto del Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) e Instituto de investigación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la República argentina (CONICET)*, Córdoba Capital, República Argentina, página web: [www.ceve.org.ar](http://www.ceve.org.ar)

Boletín Técnico Informativo N° 20. Consideraciones Ambientales de las bolsas de polietileno – Editado por Plastivida® Argentina. [www.plastivida.com.ar](http://www.plastivida.com.ar)

Callister, W. (2003). *“Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales”* Ed. Reverte, p.514-515, Barcelona.

Cañal, P; Porlán, R; & García, J. (1986). *Ecología y escuela*. Editorial Laia, Barcelona. pp. 241.

Centro empresarial del plástico. (2000). *Enciclopedia del plástico*. 2ª. Edición. México

Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. (1977). Tbilisi (URSS). Informe final.

<http://www.unescodoc.unesco.org/ulis/bin/ExtractPDF.pl?catno=32763&look=default&ll=1&display=1&lang=sb&from=1&to=110>>,[Fecha de acceso: 27.04.2015]

Congreso de la República (20 de Julio del 2000). *Ley General de Residuos Sólidos*. Ley N° 27314. Diario Oficial El Peruano.

Congreso de la República del Perú. (27 de mayo del 2003). Artículo 73°, numeral 3 (Título V). *Ley Orgánica de las Municipalidades- Ley N°27972*. Diario Oficial El Peruano.

Congreso de la República del Perú (13 de octubre del 2005), *ley General del Ambiente-Ley N° 28611*. Diario Oficial El Peruano.

Congreso de la República del Perú. (20 de julio de 1997). *Ley General de Salud- Ley N° 26842*.Diario Oficial El Peruano.

Crompton, T.R. (2007). *Additive Migration from Plastics into Foods: A Guide for the Analytical Chemist*. Shrewsbury, GBR: SmithersRapra.

Chiavenato, I. (2011). *Planeación estratégica: fundamentos y aplicaciones*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Diario La Nación, (2002). *Productos desechados de plástico y PET se convierten en placas, bloques y viguetas*. Artículo publicado en Buenos Aires, República Argentina.

El Peruano. (2005). *Ley N° 28611, Ley General del Ambiente*. [En línea]: (<http://www.elperuano.pe/edición/documentos>, 04 de May. 2012)

El Peruano. (2008). DL N° 1065, que modifica la Ley N° 27314, *Ley General de Residuos Sólidos*. [En línea]: (<http://www.elperuano.pe/edición/documentos>, 04 de May. 2012).

Fernández, A. Sánchez, M. (2007). Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

[http://www.unido.org/fileadmin/import/72852\\_Gua\\_Gestin\\_Integral\\_de\\_RSU.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf).

Flores, L. & J. L. (2009). Estudio de caracterización de los residuos sólidos. En: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAS LOMAS (2009). Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas: noviembre. Perú. 104 p.

Gaggino Rosana, (2003). Nueva tecnología constructiva usando materiales reciclados para casos de emergencia habitacional, boletín

del Instituto de la vivienda, año/vol. 18, número 047, Universidad de Chile, Santiago Chile, pp. 122-134.

Gaggino, Rosana; (2008). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. *Revista INVI*, agosto. pp 137-163.

González, W. & Manhini, H, (2003) *Ciencia de los materiales*. España: Ariel Ciencia y Tecnología Gunther, M.

INEI. (21 de octubre de 2007). *Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda, Perú: Resultados definitivos, Tomo I*. Lima setiembre del 2008.

INEN (2012). *Disposición de desechos plásticos post-consumo*. Requisitos. Quito Ecuador: NTE INEN 2634:2012.

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. 1996. *Guía técnica para el reciclaje de residuos plásticos*, Lima Perú.93 pp.

IPES Promoción del desarrollo sostenible (2002). *Mecanismos para el funcionamiento de bolsas de residuos como un aporte a la gestión ambiental*. IPES. 1ra edición. Lima, Perú.

Lanegra Quispe, Iván; Irigoyen Montestruque, Cecilia; Zavala Correa, Rosa. (1998) *Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú*. Itaca Ediciones.

Leff, E. (2005) *Ecología y Capital. Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable* (6ta ed.) México: Siglo XXI editores.

Lokensgard, (1999). *Industria del Plástico*. Plástico Industrial, 1er edición, p 600, Madrid.

Mestres Quadreny, R. (2001). *Contaminación ambiental por sustancias orgánicas*. Curso de actualización profesional. Universidad de Piura.

Ministerio de medio ambiente. (1994). *“Construyendo el futuro. Foro internacional de ONGs y movimientos sociales. Tratados alternativos de Río '92”*. Madrid. pp. 240

Ministerio del Ambiente (2013). *Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales 2010 – 2011*. Lima, Perú

Municipalidad distrital de Independencia. (2005). *“Proyecto Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos”*. Ancash.

Municipalidad provincial de Tacna. Gerencia de servicios públicos locales.

Sub gerencia de gestión ambiental y salud. (2013). *“Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios”*. Periodo Marzo-Julio.

Muñoz, Marta Rosa. (2003) *Educación Popular Ambiental para un Desarrollo Sostenible. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias*. Universidad de la Habana.160p

Pedraza, Nohora Inés. (2003). *“Plan de acción para formadores ambientales; educación y resolución de conflictos ambientales”*. Bogotá. Magisterio colección transversales. pp. 16, 83.

Pineda, Samuel. (1998). *“Manejo y Disposición de los residuos sólidos”*. Bogotá. Ed.LIME.pp.191 -193

Plan de trabajo programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios periodo marzo-julio 2013

PLASTIVIDA. *Manejo de los Residuos Plásticos en Diferentes Partes del Mundo*. Boletín Informativo No. 5, mayo de 1997. En: <http://www.plastivida.com.ar/pdf/5.pdf>

Polit y Hungler (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud*. Quinta edición. Mc Graw Hill-Interamericana. México.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – UNEP.

(2009). *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi: UNEP

Rivera, (2004). *Propuesta de reciclaje mecánico de plásticos en la ciudad de Piura*. Facultad de Ingeniería Área Departamental de Ciencias de la Ingeniería

Revista Invi, vol 23, n° 63 (2008). *Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción*

Saura, P. & Hernández, P. M<sup>a</sup>A. (2008). "La evolución del concepto de sostenibilidad y su incidencia en la educación ambiental. Teoría de la Educación". Revista Interuniversitaria, vol. 20, 179-204.

Siliceo Bernardi, L. *Propuesta de empresa de reciclaje de plástico en el sector de envase y embalaje en Puebla. Tesis Licenciatura en Ingeniería Mecánica*. Universidad de las Américas Puebla. Cholula, Puebla, México 2004.

Tchobanoglous, G; Theisen, H; & Vigil, S. (1998). *Gestión Integral de los residuos sólidos*. Mc Graw Hill.

Teuten, E; Saquing, J; Knappe, D; Barlaz, M; Jonsson, S. & Bjorn, A. et al. (2009) *Transport and release of chemicals from plastics to the*

*environment and to wildlife. Phil. Trans. R. Soc. B (Vol. 364, pp. 2027-2045).*

Thompson, R; Swan, S; Moore, C, & Saal F. (2009). *Our Plastic age. Phil. Trans. R. Soc. B (Vol. 364, pp. 1973-1976).*

Timaná, V. (1996). *Estudio de caracterización de los residuos sólidos urbanos de los distritos de Piura y Castilla. Tesis Universidad Nacional de Piura.*

TORO, J. (2004). *Aplicación para polietileno tereftalato reciclado. Espol. Guayaquil.*

UNAM. (2013). *Teoría de la planeación. Obtenido de Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México: [http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt\\_Planeacion\\_internet/TEMAII.1.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt_Planeacion_internet/TEMAII.1.pdf)*

UNESCO. (1977). *“Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental”*. Informe final. Thilisi (URSS).

UNESCO. (1977). *“Seminario Internacional de Educación Ambiental. Belgrado Yugoslavia, 13-22 de octubre de 1975. Informe Final. ED-76/WS/95. UNESCO-PNUMA.*

Wada, T. (2011). *El Plástico y sus posibilidades de reciclado*. 1° ed.  
Argentina. Gartengroup SRL.113p.

Wilber, R. (1987) *Plastics in the North Atlantic*. *Oceanus*. (30 pp 61-68)  
[http://www.sea.edu/plastics/images/Oceanus%20Plastic%20article%  
20Wilber%201987.pdf](http://www.sea.edu/plastics/images/Oceanus%20Plastic%20article%20Wilber%201987.pdf)

## **ANEXOS**

**Anexo 1. ENCUESTA # 1: ENCUESTA SOBRE RECICLAJE DE BOTELLAS DE PLÁSTICO DESCARTABLES ANTES DE LA SENSIBILIZACIÓN A LA POBLACIÓN DE LAS JUNTAS VECINALES DE PARA CHICO, VILLA PANAMERICANA Y PARA GRANDE**

A continuación encontrará una serie de preguntas sobre el reciclaje de envases plásticos descartables. Le solicitamos conteste de la manera más honesta posible, sus respuestas serán anónimas y se utilizarán para sustentar la investigación de un proyecto de Maestría. Muchas gracias de antemano por su participación.

1.- ¿Tiene Ud. idea de cuánto contaminan las botellas de plástico descartables al medio ambiente?

- a) Sí
- b) No

2.- ¿En dónde utiliza Ud. más envases de botellas de plástico descartables?


- a) En el hogar
- b) En la oficina
- c) Al ir de paseo

3.- ¿Aproximadamente cuantos envases plásticos descartables ya sea de agua o gaseosa llega a comprar al día?

- a) 1 a 2
- b) 3 a 4
- c) Más de 4

4.- ¿Sabe Ud. como desechar las botellas de plástico descartables?

- a) Sí
- b) No

5.- Sabe que significa este símbolo  ?

- a) Sí(¿cómo se llama?\_\_\_\_\_)
- b) No

6.- ¿Recicla Ud.?

- a) Sí
- b) No
- c) A veces

7.- ¿Reutiliza las botellas de plástico que descarta?

a) Sí

b) No

8.- ¿Ha recolectado y llevado botellas de plástico descartables a un centro de acopio?

a) Sí

b) No

9.- ¿Podría Ud. vivir sin utilizar botellas de plástico descartables?

a) Sí

b) No

10.- ¿Le gustaría participar en la conservación y protección de las áreas verdes de su junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables?

a) Sí

b) No

**Anexo 2. ENCUESTA # 2: ENCUESTA SOBRE RECICLAJE DE BOTELLAS DE PLÁSTICO DESCARTABLES DESPUÉS DE LA SENSIBILIZACIÓN A LA POBLACIÓN DE LAS JUNTAS VECINALES DE PARA CHICO, VILLA PANAMERICANA Y PARA GRANDE**

A continuación encontrará una serie de preguntas sobre el reciclaje de envases plásticos descartables. Le solicitamos conteste de la manera más honesta posible, sus respuestas serán anónimas y se utilizarán para sustentar la investigación de un proyecto de Maestría. Muchas gracias de antemano por su participación.

1.- Piensa Ud. que el reciclaje es necesario?

- a) Sí
- b) No

2.- ¿Cuánto tiempo cree que tarda en deshacerse una botella de plástico?

- a) De 50 a 100 años
- b) De 100 a 1000 años
- c) De 10 a 50 años

3.- ¿Separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa?

a) Sí

b) No

4.- ¿Usa el plástico que recicla para hacer manualidades?

a) Sí, me gusta mucho reciclar y además hacer manualidades

b) A veces cuando tengo tiempo

c) Nunca

5.- ¿Te importa la contaminación que hay en los océanos?

a) Sí, porque muchos peces y animales marinos están muriendo por culpa de la contaminación del plástico

b) Bueno, no mucha porque no estoy en su situación

6.- ¿Ud. está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos?

a) Sí

b) No

7.- ¿Cree Ud. que es necesaria la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal?

- a) Muy necesario
- b) Poco necesario

8.- ¿Cuál sería su principal motivación para contribuir en el reciclaje de envases plásticos?

- a) Que le dieran algo a cambio.
- b) Satisfacción personal por contribuir con el medio ambiente.
- c) Deshacerme de los envases plásticos que ocupan mucho espacio.

9.- ¿En que podría ayudar el reciclaje para el bienestar en su comunidad?

- a) Limpieza de calles
- b) Mejora de áreas verdes
- c) Turismo

10.- ¿Qué sería más cómodo para Ud.?

- a) Llevar las botellas de plástico descartables a un centro de acopio
- b) Recolectarlas de sus domicilios

### Anexo 3 VALIDACIÓN DE ENCUESTA

#### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO)

#### COEFICIENTE DE ALFA DE CRONBACH

#### Resultado de encuesta

ENCUESTA/ítem	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO 1	OBJETIVO ESPECÍFICO 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 3	SUMA DE ÍTEMS
01	8	6	6	7	27
02	7	7	7	7	28
03	7	7	6	6	26
04	7	6	6	6	25
05	7	6	6	6	25
06	7	6	6	6	25
07	7	7	7	7	28
08	6	6	6	6	24
09	6	7	6	6	24
10	6	6	7	7	27
11	7	7	7	7	29
12	8	7	8	7	30
13	6	7	6	8	27
14	6	8	6	6	26
15	7	6	6	6	25
16	8	7	6	7	28
17	8	6	6	6	26
18	5	6	6	6	23
19	7	6	5	5	23
20	6	7	7	7	27
VARP	0,81	0,42	0,46	0,42	5,62333

$$\text{Alfa} = \frac{K}{k-1} \cdot \left( 1 - \frac{Si^2}{St^2} \right)$$

$$\text{Alfa} = \left( \frac{4}{4-1} \right) \left( 1 - \frac{2.11}{5.62} \right) = 0,84$$

En conclusión podemos decir que es confiable el instrumento ya que entre más cerca a 1, está el coeficiente de Alfa de Cronbach más alto el grado de confiabilidad.

**Anexo 4. Validez de contenido de cuestionario sobre elaboración de un plan de educación ambiental mediante un programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables para minimizar la contaminación ambiental en las juntas vecinales de Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana (criterio de expertos)**

Estimado Señor,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para elaborar un plan de educación ambiental mediante un programa de reaprovechamiento de envases plástico descartables en las juntas vecinales de Para chico, Para Grande y Villa Panamericana de la ciudad de Tacna.

A continuación le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita es evaluar el grado de pertenencia de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda


las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir. Los resultados de esta evaluación, servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

#### A. INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

---

Sexo	Varón ( )	Mujer ( )
Edad	..... años	
Sexo	.....	
Nivel académico		

---

Ítems de encuesta antes y después de sensibilización en las juntas vecinales de la ciudad de Tacna	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, aquiescente?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. ¿Tiene Ud. idea de cuánto contaminan las botellas de plástico descartables al medio ambiente?						
2. ¿En dónde utiliza Ud. más envases de botellas de plástico descartables?						
3. ¿Aproximadamente cuantos envases plásticos descartables ya sea de agua o gaseosa llega a comprar al día?						
4. ¿Sabe Ud. cómo desechar las botellas de plástico descartables?						
5. ¿Sabe que significa este símbolo  ?						
6. ¿Recicla Ud.?						
7. ¿Reutiliza las botellas de plástico que descarta?						
8. ¿Ha recolectado y llevado botellas de plástico descartables a un centro de acopio?						
9. ¿Podría Ud. vivir sin utilizar botellas de plástico descartables?						
10. ¿Le gustaría participar en la conservación y protección de las áreas verdes de su junta vecinal solo reciclando botellas de plástico descartables?						
11. ¿Piensa Ud. que el reciclaje es necesario?						
12. ¿Cuánto tiempo cree que tarda en deshacerse una botella de plástico?						
13. ¿Separa las botellas de plástico de los demás residuos que produce en su casa?						
14. ¿Usas el plástico que no reciclas para hacer manualidades?						
15. ¿Te importa la contaminación que hay en los océanos?						
16. ¿Ud. está de acuerdo con el reaprovechamiento que se le podría dar a las botellas de plástico que se recicle en la elaboración de ladrillos ecológicos?						
17.: ¿Cree Ud. que es necesario la creación de un programa de acopio, reciclaje y reaprovechamiento de botellas de plástico descartables en su junta vecinal?						
18. ¿Cuál sería su principal motivación para contribuir en el reciclaje de envases plásticos?						
19. ¿En qué podría ayudar el reciclaje para el bienestar en su comunidad?						
20. ¿Qué sería más cómodo para Ud.?						

## Anexo 5. PANEL FOTOGRÁFICO

Realizando la encuesta N° 1 a la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande sobre reciclaje de botellas de plástico antes de la sensibilización.



Realizando la invitación a los vecinos de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande para el taller de sensibilización sobre reciclaje de envases de plástico descartables.



Realizando la sensibilización sobre reciclaje de botellas plásticas descartables a la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.



**PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PROPUESTO PARA EL  
REAPROVECHAMIENTO DE ENVASES PLÁSTICOS ESCARTABLES  
DE LAS JUNTAS VECINALES DE PARA CHICO, VILLA  
PANAMERICANA Y PARA GRANDE.**

## INTRODUCCIÓN

Si bien los plásticos podrían ser reutilizados o reciclados en su mayoría, lo cierto es que hoy estos desechos son un problema de difícil solución, fundamentalmente en la ciudad de Tacna la recolección y disposición final es una tarea compleja, ya que a la cantidad generada de envases se le debe sumar el volumen que representan en los hogares, en las oficinas o cuando salen de paseo y su mala disposición origina la contaminación de las calles, parques y lugares públicos, sobre todo en las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

Ante esta situación y al ser todos generadores de residuos, tanto en casa, como en el trabajo, es necesario adquirir el compromiso y la responsabilidad de promover un esfuerzo continuo con el fin de llevar a cabo un manejo adecuado de los residuos sólidos. Esto es, desde reducir la generación de desechos plásticos y aprender a separarlos una vez que se generan, para que finalmente se contribuya a la disminución de la problemática.

Por lo anterior, la educación ambiental cobra importancia, ya que es una herramienta que ofrece la posibilidad de crear nuevas actitudes en las

personas encaminadas a una conciencia ambiental, particularmente hacia los residuos sólidos.

Los responsables de cada envase tirado de PET en las calles de nuestra comunidad son: las autoridades, los consumidores y la industria, por lo que es necesario que las tareas sean asignadas de forma correcta a cada uno de los actores. Por parte de los consumidores existe una carencia en la educación del reciclaje. De acuerdo a lo anterior, es necesario que se eduque a los consumidores desde que están en nivel preescolar, que se impulsen más campañas de educación ambiental. Es importante generar más campañas de concientización respecto al PET, ya que con estas acciones bastaría para potenciar un mercado en el que, participarían desde amas de casa hasta estudiantes de pocos recursos.

Finalmente se espera que este plan de educación ambiental sirva como antecedente para realizar acciones concretas, a partir del trabajo conjunto de autoridades y población en general.

## **1. JUSTIFICACIÓN**

La generación de residuos sólidos entre ellos los envases plásticos descartables a nivel mundial como nacional y local crece todos los días, una gran parte de la población se conforma con depositar los residuos en el contenedor, muy rara vez nos preguntamos a dónde va la basura, qué

pasará con la acumulación de residuos luego de algunos años, las respuestas no son fáciles y nos invitan a la reflexión, al conocimiento sobre el tema.

La aplicación del Plan de Educación Ambiental que alberga un programa “Recicla para vivir”, implica un reaprovechamiento de envases plásticos descartables, se propone, además, como una herramienta de acción a los pobladores de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna lo que facilita:

- ✓ La articulación de pobladores de las tres juntas vecinales con iniciativas, procesos, proyectos y acciones de educación ambiental.
- ✓ La complementariedad con las iniciativas, procesos, proyectos y acciones de recuperación física y ecológica de las áreas verdes de las juntas vecinales.
- ✓ La respuesta a las lecciones aprendidas por los pobladores de las juntas vecinales en el programa de sensibilización.

Finalmente, los propósitos y acciones consideradas en el programa “Recicla para vivir”, se justifican plenamente en la importancia de vincular consciente y activamente con un propósito efectivo a los pobladores de las tres juntas vecinales, ya que sobre ellos descansan las

responsabilidades en la conservación del ornato de sus juntas vecinales en particular de sus áreas verdes. Todo esto significa un cambio radical en el manejo de los envases plásticos descartables para reciclarlas, recolectarlas, seleccionarlas para su reaprovechamiento utilizándolas como materia prima en el proceso de otro producto.

## **2. OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un programa integral para el manejo de los envases plásticos descartables generados en las juntas vecinales Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande de la ciudad de Tacna.

### **Específicos**

- ✓ Diseñar un programa para el manejo de envases plásticos descartables acorde a la generación de estos.
- ✓ Difundir el programa de separación de envases plásticos de otros residuos y socializarlo con los pobladores de las juntas vecinales en estudio con la finalidad de crear una actitud responsable en el cuidado y conservación del medio ambiente.

- ✓ Ejecutar las etapas del programa de acuerdo a las líneas de acción propuestas en el mismo.
- ✓ Proponer alternativas en base a los resultados, las cuales estén encaminadas al aprovechamiento adecuado del envase plástico descartable.

### **3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO**

Según los resultados del XI Censo Nacional de Población 2007, la población censada del Distrito de Tacna fue de 94 428 habitantes que corresponde al 35,00 % de la población total de la Provincia de Tacna, de los cuales 46 138 (48,86 %) son hombres y 48 290 (50,64 %) mujeres.

El número de viviendas registradas en las juntas vecinales según el Sistema de Información Geográfica del área de Catastro de la Municipalidad Provincial de Tacna es la siguiente:

- ✓ La Junta Vecinal Para Chico tiene un total de 585 viviendas registradas en el SIGTM.
- ✓ La Junta Vecinal Villa Panamericana tiene un total de 630 viviendas registradas en el SIGTM.
- ✓ La Junta Vecinal Para Grande tiene un total de 341 viviendas registradas en el SIGTM.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO**

Las juntas vecinales se encuentran situadas en la costa sur occidental del Perú a 562 m.s.n.m.

La junta vecinal Para Chico delimita desde el óvalo Callao hacia la Av. Ejército hasta la intersección con la calle Manuel María Forero hasta la calle Aviación; de ahí hasta la intersección con la calle Rómulo Cúneo Vidal que se prolonga hasta la Av. Manuel A. Odría para terminar uniéndose nuevamente con la Av. Ejército en el Óvalo Callao.

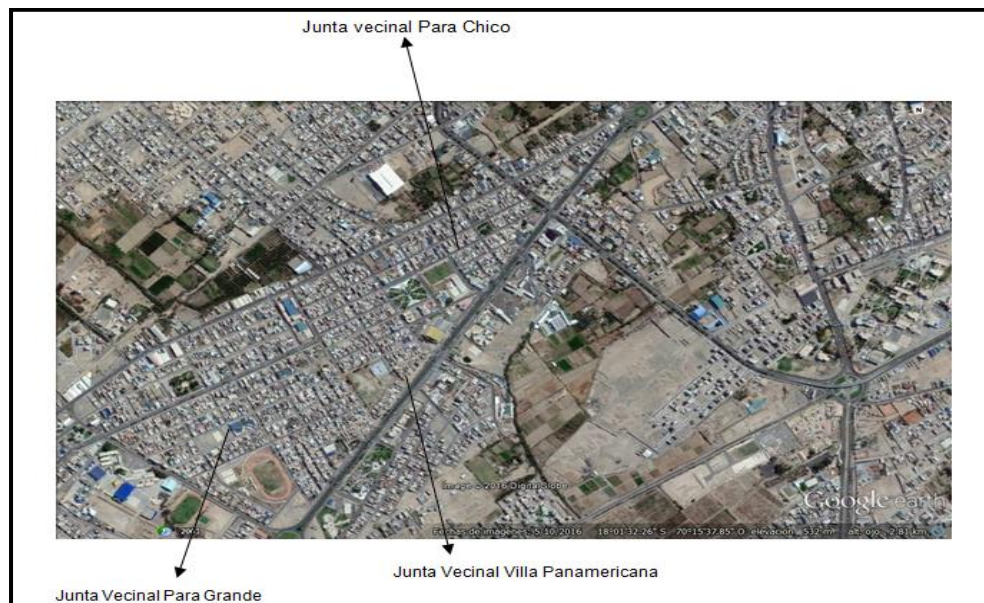
La junta vecinal Villa Panamericana delimita desde la calle Aviación hasta la intersección con la calle Rómulo Cúneo Vidal prolongándose hasta la Av. Manuel A. Odría desde ahí hasta la calle Héroes del Cenépa, Emilio Forero, Emancipación, Roque Saenz Peña, Los Olivos, María Parado de Bellido, La Reforma hasta la intersección con la calle Manuel María Forero.

La junta vecinal Para Grande desde la intersección de la calle Manuel María Forero y la Av. Ejército prolongándose hasta la intersección con la Av. Cristo Rey que también se proponga hasta la intersección con la Av. Manuel A. Odría; desde ahí continúa hasta la calle Héroes del Cenépa, Emilio Forero, Emancipación, Roque Saenz Peña, Los Olivos, María Parado de Bellido, La Reforma hasta la intersección con la calle Manuel

María Forero. En la jurisdicción de las juntas vecinales Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande, se encuentran las siguientes instituciones educativas:

El Centro Educativo de Nivel Inicial I.E.I. Mafalda Céspedes Quelopana (J.V. Para Chico)

El Centro Inicial Cuna Jardín Nido Clarita Gambetta (J.V. Para Grande) de nivel primario y secundario al C.E. Lastenia Rojas de Castañón. (J.V. Para Grande)



Ubicación de las juntas vecinales en estudio.

Fuente: Google Earth

Dentro de las características ecológicas, se observa que la zona donde se circunscriben las tres juntas vecinales con las que estamos trabajando en la presente investigación pertenece a un Ecosistema Urbano que según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), es una comunidad biológica donde los humanos representan la especie dominante o clave y donde el medioambiente edificado constituye el elemento que controla la estructura física del ecosistema.

Las calles de las juntas vecinales se encuentran pavimentadas en un 100,00 %, hay poca cantidad de árboles, cada junta vecinal cuenta con un complejo deportivo con canchas de grass sintético y natural, algunas casas tienen jardín exterior con presencia de arbustos y plantas ornamentales. En cuanto a fauna se refiere, existen solo algunos animales domésticos como perros, gatos, pericos en las casas y palomas en los parques.

En cuanto al aspecto socioeconómico, se verificó en la oficina del INEI este aspecto encontrándose solamente datos generales del Distrito de Tacna, no pudiéndose separar información específica de las tres juntas vecinales con las que estamos haciendo el presente proyecto. Por lo tanto, solo haremos referencia a las actividades socioeconómicas descritas por esta oficina de manera general en la siguiente tabla:

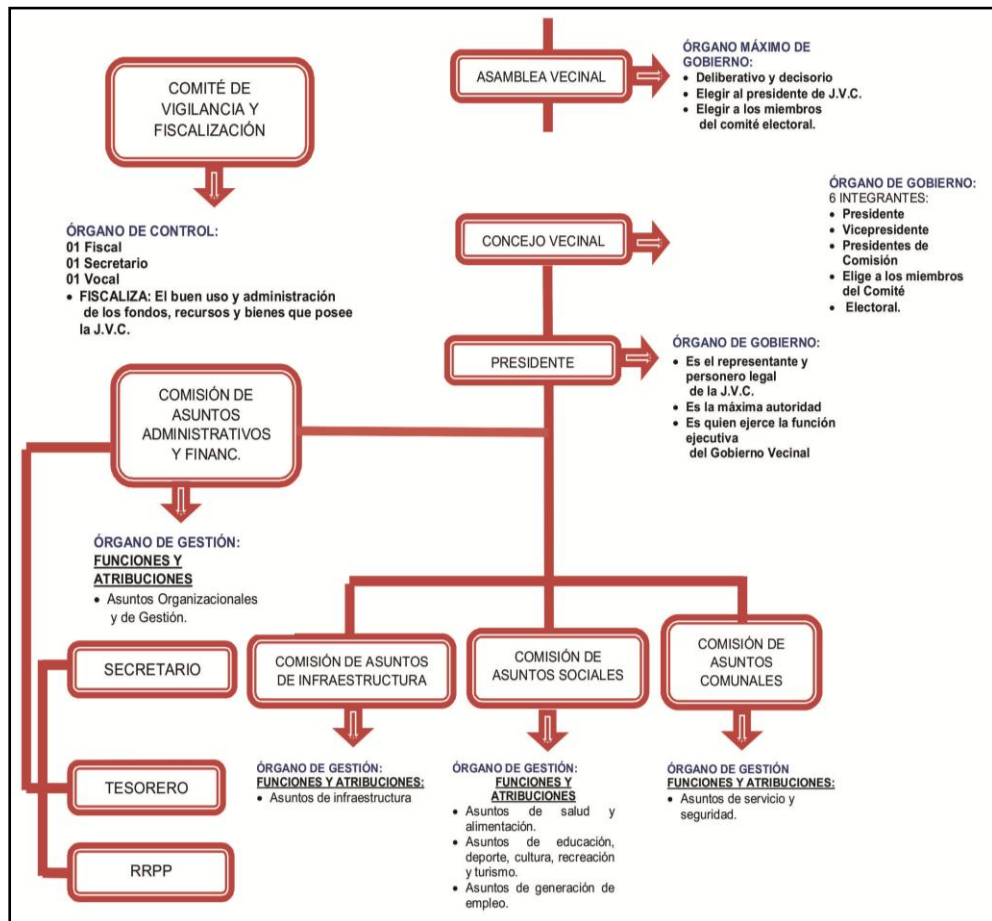
### Población económicamente activa según su ocupación

DISTRITO DE TACNA	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD				
		6 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 Y MÁS AÑOS
<b>DISTRITO TACNA</b>	<b>44,954</b>	<b>212</b>	<b>13,091</b>	<b>17,813</b>	<b>11,999</b>	<b>1,839</b>
Miembros p. ejec. y leg. Direct., adm.pub y emp.	178	-	9	60	99	10
Profes., científicos e intelectuales	8,007	-	1,535	4,128	2,215	129
Técnicos de nivel medio y trab. Asimilados	3,750	3	1,131	1,582	934	100
Jefes y empleados de oficina	3,491	-	1,210	1,411	844	26
Trab. deserv. Pers. y vend. delcomerc. ymcdo.	8,678	24	2,635	3,362	2,295	3
Agricult. Trabaj. Calif. Agrop y pesqueros	2,177	-	370	672	770	3
Obreros y oper. minas, cant., ind.manuf. y otros	2,763	6	900	1,028	686	1
Obreros construc., conf.,papel, fab., instr.	3,581	-	691	1,468	1,258	1
Trabaj. nocalif. Ser., peón, vend, amb., y afines	8,474	169	3,125	2,738	2,008	4
Otra	788	-	171	341	276	-
Ocupación no específica	997	2	297	378	262	-
Desocupado	2,070	8	1,017	645	352	-

Fuente: INEI Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

En la evaluación y trabajo de campo se ha observado que la mayoría de los habitantes de las 3 juntas vecinales son de clase media y mayormente media baja, que se dedican a diferentes actividades económicas, existiendo dentro del ámbito de las juntas vecinales la actividad comercial representada por pequeños negocios formalizados (tiendas) e informales; existen también complejos deportivos donde la juventud y niñez practican diferentes disciplinas deportivas (fútbol, fulbito, atletismo, vóley) así como juegos recreativos infantiles.

## A. Estructura orgánica de las juntas vecinales:



Fuente: Sub-Gerencia de Desarrollo Social y Participación Vecinal de la Municipalidad Provincial de Tacna.

**B. Fines y objetivos de las juntas vecinales comunales: (Capítulo I, Art. 09, del Estatuto de Juntas Vecinales Comunales. Feb.2008)**

- a) Promover y lograr la participación de los vecinos a nivel local y comunal, contribuyendo a su bienestar a través del desarrollo de planes, programas, proyectos y/o acciones de interés vecinal.
- b) Supervisar y controlar la adecuada prestación de los servicios públicos locales y velar por el cumplimiento de las Normas Municipales.
- c) Promover la participación de los vecinos en la solución de los problemas locales.
- d) Supervisar la ejecución de las obras y proyectos comunales, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Tacna, quien brindará asistencia y apoyo técnico.

**5. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de los objetivos del presente trabajo de investigación se consideraron los lineamientos contenidos en la ley orgánica de municipalidades Ley N° 27972 (27 de mayo del 2003), donde promueve la educación ambiental en su localidad e incentiva la participación ciudadana en todos sus niveles, los cuales están encaminados a la

creación de políticas ambientales, al mismo tiempo que define objetivos y acciones en materia de residuos.

Por ello el programa de Educación Ambiental y Participación Ciudadana “**Recicla para vivir**”, plantea como principios:

- a) **Enfoque sistémico del ambiente:** Se considera el ambiente desde una perspectiva totalizadora y dinámica que incluye las interacciones entre los elementos naturales y sociales.
- b) **Enfoque interdisciplinario:** Al ser la realidad ambiental un complejo desordenado de interrelaciones, no puede concebirse desde una visión unidisciplinaria.
- c) **Resolución de problemas:** Implica la efectiva participación de los pobladores en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas ambientales que se presenten en las juntas vecinales.
- d) **Reconocimiento de problemas ambientales:** Existen diversas formas de vida y de relaciones sociales, que se debe tener en cuenta para obtener un diagnóstico preciso.
- e) **Solidaridad:** Valor indispensable para resolver los problemas ambientales.

- f) **Pensamiento constructivo e innovador:** Se busca con este principio que los pobladores al entrar en contacto con los problemas ambientales, se sensibilicen y desarrollen su creatividad asumiendo su responsabilidad en la construcción de soluciones.
  
- g) **Enfoque interpretativo:** Persigue que el individuo se sitúe dentro del programa de sensibilización para comprender e identificar las causas de las situaciones, como los problemas ambientales, y los interprete.

#### **A. Destinatarios:**

El taller es gratuito y estará abierto a la participación de toda la población de las juntas vecinales de Para Chico, Villa Panamericana y Para Grande.

#### **B. Taller**

##### **Nombre del taller: “Recicla para vivir”**

El taller se plantea como una actividad con una metodología práctica y participativa por parte de los pobladores de las juntas vecinales integrantes del programa, dejando fluir en cada poblador su propia capacidad de reciclaje de envases plásticos descartables para su reaprovechamiento.

### **C. Requerimientos**

*Duración:* 40 minutos

*Grupo:* Ilimitado

*Materiales:*

- ✓ Videos: Contaminación Ambiental por plástico; reciclaje y reaprovechamiento de envases plásticos.
- ✓ Instrumentos de proyección.

*Espacio:* Casa Vecinal de la Junta Vecinal de Para Chico.

### **D. Objetivo:**

- ✓ Sensibilizar a la población de las juntas vecinales sobre la generación de envases plásticos descartables promoviendo su reciclaje y reaprovechamiento.

### **E. Actividades:**

En las actividades se muestra diversos videos sobre reciclaje de plástico y nuevas alternativas para el reaprovechamiento de los envases plásticos descartables frente al masivo consumo de bebidas contenidas en envases plásticos descartables que son arrojados en las calles o depositados en casa, en el centro de trabajo o centro de estudios.

## **F. Preparación:**

Tener listo el proyector.

### **F.1 Desarrollo de la Actividad:**

- 1.- Se pedirá a los asistentes que tomen asiento en el lugar donde se realizará la proyección de los videos.
- 2.- Les preguntaremos si reciclan envases plásticos descartables en sus casas, centro de trabajo o centro de estudios y se les explicará que se va hacer con los envases plásticos que se reciclen.
- 3.- Proyección del video.
- 4.- Se inducirá a la reflexión sobre la producción de los envases plásticos descartables y que pueden hacer cada uno de los participantes para reducir el impacto sobre el medio ambiente.
- 5.- Se preguntará a asistentes que puedes hacer para reducir la cantidad de envases plásticos descartables encontrados en las calles.
- 6.- Se aclarará todas las dudas que surjan en los asistentes sobre el taller dictado.
- 7.- Se aplicará la encuesta post-taller de sensibilización.

8.- Para concluir con el taller se despide a los asistentes, se les agradece por su participación y se sugiere un aplauso para todos por lo bien que se ha trabajado.

En este taller se realizó una presentación en Power Point y se impartió el 16 de agosto del año 2015 a las 16:00 horas, cuyo tema fue “Recicla para vivir”

## **6. PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE DE LOS ENVASES PLÁSTICOS**

El proceso de diseño del plan de educación ambiental es, además, una oportunidad para impartir educación ambiental no formal, para involucrar y sensibilizar a la comunidad y hacer conciencia de la responsabilidad de cada uno como consumidor.

En este contexto, el presente documento ha sido diseñado para facilitar a las juntas vecinales el desarrollo de los planes de manejo para reducir la generación de los envases plásticos descartables, así como para fomentar su reaprovechamiento, a través de un proceso participativo y educativo en el que involucren a vecinos, autoridades y público en general.

Esto con el fin de multiplicar el número de personas que pueden colaborar a difundir y aplicar la ley general de residuos sólidos obteniendo un ambiente adecuado; y mejor salud de la población en cada comunidad.

Teniendo lo anterior presente, se debe proceder a identificar:

- ✓ Cuáles son las áreas que generan este tipo de residuos.
- ✓ Qué volumen total de residuos se genera.
- ✓ Cuáles son las formas habituales de acopio (tipos de contenedores o depósitos) y almacenamiento de los residuos (incluyendo tiempos de almacenamiento), así como la ubicación de estos en la comunidad.
- ✓Cuál o cuáles han sido las formas tradicionales de manejo.
- ✓ Qué proporción de los residuos están constituidos de papel, cartón, vidrio, plásticos, metales, madera y otros materiales reciclables y que proporción de ellos se están destinando a reciclado.
- ✓ Qué tipo de beneficios se han estado obteniendo de la separación y comercialización de envases plásticos descartables en los residuos.

- ✓ Quién o quienes dentro de las juntas vecinales está(n) involucrado(s) en la gestión de estos residuos y qué grado de capacitación tienen para ello.

Una vez que se responda a estas preguntas y otras que resulten pertinentes, se puede formular el plan de manejo, prestando atención particular a las medidas que se adoptarán para:

- ✓ Evitar la generación de los residuos que puedan prevenirse (por ejemplo, a través de compras “inteligentes” que eviten el sobreembalaje o la compra excesiva de materiales o productos perecederos, así como el establecimiento de contratos cliente-proveedor, para retornar a este los productos al final de su vida útil sujetos a planes de manejo bajo la responsabilidad de productores, importadores y distribuidores).
- ✓ Mejorar las formas de separación/acopio/almacenamiento de los envase de plástico descartables.
- ✓ Reducir la proporción de residuos de envases plásticos que se destinan a disposición final.
- ✓ Integrar una bitácora en la que se registren los datos de generación y manejo de los envases de plásticos descartables.

- ✓ Establecer y aplicar indicadores de desempeño del plan de manejo (tanto ambiental como económico y administrativo).
- ✓ Informar a las autoridades acerca del mismo.
- ✓ Desarrollar otras acciones que se consideren pertinentes.

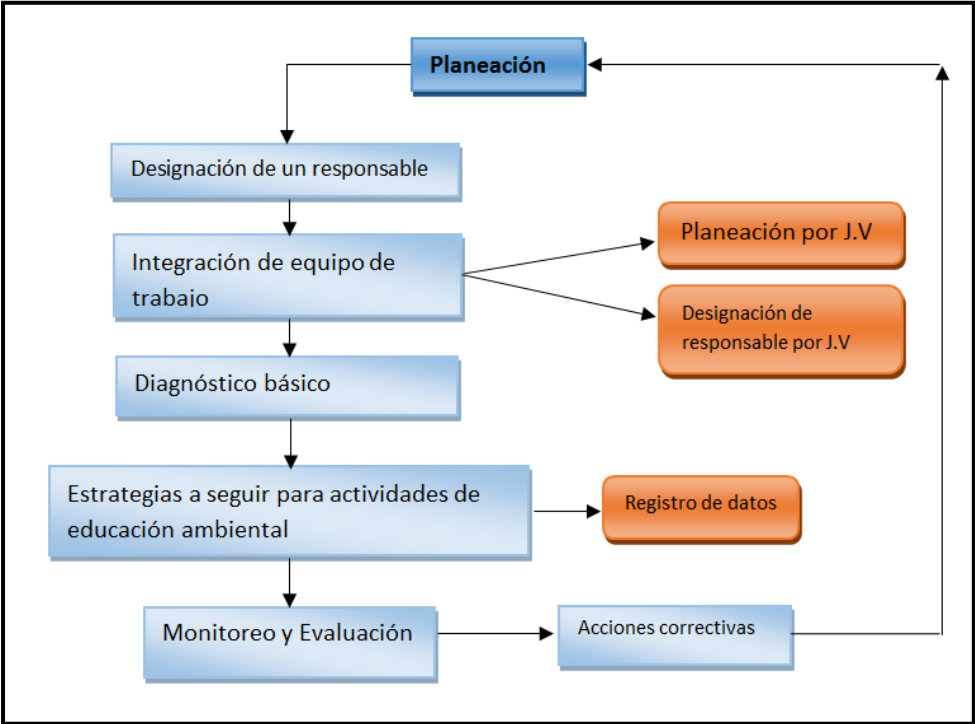
## **7. BENEFICIOS AMBIENTALES, ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLADO (3R) DE LOS RESIDUOS:**

- ✓ Al acopiarse por separado los distintos tipos de residuos reciclables para que sean aprovechados por las industrias para fabricar nuevos bienes de consumo, se disminuye la demanda de materias primas vírgenes y la presión que se ejerce sobre los recursos naturales, se fortalecen las del reciclaje que son fuente de empleos y se reduce la cantidad de residuos destinados a disposición final.
- ✓ Recuperar dos toneladas de plástico equivale a ahorrar una de petróleo.
- ✓ En el caso de algunos plásticos el polietilen tereftalato (PET), el polietileno de baja o de alta densidad, el polipropileno o el poliestireno solo se pueden reciclar unas 4 ó 5 veces después de triturarlos, lavarlos y fundirlos para fabricar tuberías, láminas y

bolsas, piezas industriales, perchas, calzado, mobiliario urbano y otros productos. Algunos envases de plástico vuelven a transformarse en nuevos envases, pero existen restricciones para aquellos que contienen alimentos o bebidas.

- ✓ Existen otros procesos en los que plásticos mezclados pueden ser prensados térmicamente para convertirlos en tableros o madera plástica para producir múltiples objetos incluyendo viviendas.
- ✓ Los plásticos, al contrario que el papel, no se degradan fácilmente por la acción del tiempo o de los microorganismos.

**8. FASES DEL PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL REAPROVECHAMIENTO DE ENVASES PLÁSTICOS DESCARTABLES APLICADO A LOS POBLADORES DE LAS JUNTAS VECINALES:**



Fases de para el desarrollo del plan de educación ambiental en las juntas vecinales Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana

Fuente: Elaboración propia

## **A. Planeación**

El proceso se inicia con la decisión de los presidentes de las juntas vecinales de desarrollar el plan de educación ambiental para el manejo de los envases de plástico descartables que se generan en el mismo a través de una actividad participativa tendiente a promover su reducción, reutilización o reciclado (3R), que comprenda las actividades previstas a continuación y otras que se consideren relevantes.

## **B. Designación del (de la) responsable de coordinar el plan de manejo de residuos plásticos de las juntas vecinales.**

Los presidentes de las juntas vecinales designan al responsable de coordinar la elaboración y aplicación del plan de manejo e informan a la comunidad de la necesidad de brindarle apoyo. El (o la) responsable de coordinar el plan se familiariza con este documento y, en su caso, recibe entrenamiento para formular dicho plan.

Dentro del organigrama de la junta vecinal existe una comisión de asuntos sociales, el cual tiene como función velar por la salud y alimentación del vecino, quienes apoyaran con la difusión del plan de trabajo propuesto para el manejo de residuos plásticos.

## **C. Integración del equipo de trabajo**

El (o la) coordinador(a) del plan de manejo forma un equipo de trabajo con representantes del consejo vecinal que es el órgano de gobierno de cada junta vecinal y, de ser posible, de la comunidad en general.

El (o la) coordinador(a) imparte un curso básico para proporcionar al equipo de trabajo la información mínima necesaria para su participación en la formulación y desarrollo del plan; y les proporciona este documento.

Durante las actividades del programa el coordinador debe convocar una reunión. En dicha reunión se dará a conocer cuál es el objetivo del programa y los beneficios que se obtendrían con el acopio y comercialización de los residuos plásticos, así como la posibilidad a futuro de realizar la separación del otro tipo de residuos (papel, cartón, vidrio y aluminio).

### **C.1. Planeación conjunta de las acciones a desarrollar por parte del equipo de trabajo.**

El equipo de trabajo con la orientación del (o de la) responsable de coordinar el plan de manejo de los residuos plásticos, propone ideas para planear paso a paso las acciones a desarrollar para conocer cuál es la situación de la que se parte, cómo organizarse para que en cada junta

vecinal se logre aplicar el plan de manejo con la participación de actores claves y cómo asegurar que los residuos se acopien separadamente para que puedan ser recibidos por un comercializador o reciclador.

Tomando en cuenta que en la junta vecinal nunca se han realizado actividades de separación de residuos de ningún tipo, el primer paso fue la calendarización de pláticas dirigidas a los vecinos a través de repartición de volantes para poder sensibilizarlos sobre la problemática que representa el mal manejo de residuos en general; así como importancia de disponer adecuadamente los residuos plásticos con la finalidad de tener beneficios con su acopio y posterior comercialización. Para ello se presentó un taller en la que se explicó mediante diapositivas respecto al tema en mención.

## **C.2. Designación de responsables de la gestión de los residuos en cada junta vecinal**

El equipo de trabajo con el responsable de coordinar el plan se reunirán con quienes sean designados para responsabilizarse de la gestión de los residuos en cada junta vecinal, a fin de ponerlos al tanto del porque, para qué y como se desarrollará el plan en cada una de sus juntas vecinales e invitarles a sugerir ideas de cómo hacerlo sin que represente una carga y se integre al proceso educativo.

Son los responsables de transmitir los avances en el desarrollo del plan y estos a su vez darle seguimiento a información relacionada con las actividades realizadas.

#### **D. Diagnóstico básico**

El diagnóstico básico inicial de la situación de los residuos plásticos en las juntas vecinales es indispensable para saber si los residuos desechados son potencialmente reciclables y en qué cantidades se generan, a fin de determinar el tamaño de los contenedores o de los espacios que se requieren para su acopio y la posibilidad de comercialización.

Para llevar a cabo el diagnóstico de la generación de los residuos plásticos se realizó en primer lugar una encuesta que es una técnica de investigación social que consiste en averiguar, a través del análisis de las respuestas aportadas por un número determinado de personas a un conjunto de preguntas formuladas previamente por el investigador, algún aspecto de la realidad social o determinadas reacciones individuales. (Scheaffer, 1987).

Las encuestas aplicadas se realizaron por medio de un cuestionario (anexo 1). La encuesta aplicada fue por muestreo por conveniencia, que se aplica solo a una parte o muestra representativa de la población,

pudiéndose obtener de la información una generalización aplicable de toda ella. Se aplicaron 2 cuestionarios a los pobladores de las tres juntas vecinales, una antes de la sensibilización, otra después de la sensibilización.

Adicionalmente las encuestas permitieron conocer la opinión y la posible colaboración con el programa de acopio y separación de los envases de plástico, disposición de los pobladores a participar en el programa.

Como parte del presente trabajo se realiza 1 taller donde se incluyó a los vecinos de las 3 juntas vecinales. El taller tuvo una duración de 40 minutos en promedio. (Ver anexo fotográfico). Se incluyó información general, con la finalidad de acrecentar y consolidar los conocimientos de los involucrados, para darles un panorama más amplio de la problemática de los envases plásticos.

Para un diagnóstico básico también se debe obtener la siguiente información:

- Datos sobre la cantidad total de residuos plásticos que genera la junta vecinal diariamente, la forma de manejo habitual (si se entregan a los servicios de limpia para su disposición final o se separan y comercializan) y los costos involucrados.

- Cuáles son las diferentes fracciones de residuos plásticos que componen los residuos generados.
- Cuánto se produce al día o por semana (en peso o volumen).

Cuál es el porcentaje del total de los residuos al que contribuyen los residuos plásticos.

- Qué porcentaje de las fracciones es potencialmente reciclable y si existen comercializadores o recicladores interesados en adquirirlas.
- Si existen áreas que puedan utilizarse como los sitios de acopio.
- Mapa de los lugares de la junta vecinal en el cual se señalen las áreas que generan residuos.
- Inventario de infraestructura de la que se dispone para el manejo de los residuos sólidos (contenedores, lugar de almacenamiento).
- La generación de estos datos es esencial para iniciar el desarrollo de los planes de manejo de residuos plásticos en las juntas vecinales. Por lo cual se deben recopilar de manera ordenada y tenerlos accesibles para la consulta de quienes intervengan en el plan de manejo.

Se recomienda marcar sobre el mapa o plano de la junta vecinal diseñado con este fin o que esté disponible en el local de la junta vecinal, la ubicación de los contenedores y mostrar gráficamente de qué tipo son. Para contar con la información necesaria se podrá utilizar la siguiente encuesta:

1. ¿Qué tipo de recipientes o formas de depósito de los residuos se utilizan?
2. ¿Cómo están distribuidos los recipientes o formas de depósito de los residuos en la junta vecinal y a qué hora se recogen para su transferencia al sitio de almacenamiento temporal?
3. ¿En qué sitio(s) de la junta vecinal se encuentra(n) el (o los) almacenamiento(s) temporal(es) de los residuos sólidos para su recolección por los servicios públicos o privados?
4. ¿Cómo se realiza el almacenamiento temporal de los residuos sólidos previo su recolección?
5. ¿Quién interviene en el manejo de los residuos en las distintas juntas vecinales?
6. ¿Quién recolecta los residuos sólidos de las juntas vecinales?

a) Servicio privado b) Servicio municipal c) Servicio propio de la junta vecinal

7. ¿Existe algún tipo de reciclador que opere dentro de la junta vecinal?
8. ¿Qué cantidad total de residuos plásticos mezclados se entregan a los servicios recolectores públicos o privados y cuánto se paga por ello?
9. ¿Qué cantidad total de materiales valorizables se están recuperando para su comercialización y, en su caso, que ingresos se obtienen de ello?

Los vecinos contribuyen a realizar los inventarios de generación de residuos sólidos plásticos, y formas usuales empleadas en su comunidad para su manejo y analizan formas viables para su reducción, reutilización y posibilidades de valorización mediante su reciclado. A la vez estudian que sucede en sus casas al respecto y la importancia de promover planes de manejo similares en otros establecimientos de sus comunidades. Semanalmente se realizará inspecciones en las áreas de acopio, así como el estado de los contenedores dispuestos para tal fin. También se realizó una encuesta para saber qué tanta información tiene el vecino sobre la problemática del residuo plástico antes y después de la sensibilización.

## **E. Estrategias a seguir para actividades de educación ambiental**

### **E.1. Registro de datos, seguimiento y evaluación del desempeño del plan de manejo de residuos plásticos.**

Toda la comunidad vecinal proporcionará el registro de datos para su procesamiento y elaboración de estadísticas que permitan evaluar los progresos en la minimización, valorización y manejo adecuado de los residuos plásticos.

Durante el proceso de instrumentación del plan, el coordinador realizará las siguientes funciones:

- Implementar una estrategia participativa para elaborar e implementar el plan con la contribución informada y organizada de los actores claves.
- Mantener el interés y entusiasmo de los participantes a través de las actividades programadas, difusión de los logros y reconocimiento al desempeño de las distintas juntas vecinales.
- Convenir y coordinar las entregas de los residuos debidamente separados a comercializadores y/o recicladores.

- Hacer el seguimiento del registro y análisis de datos a fin de mantener informadas a las autoridades de las juntas vecinales, al resto de los participantes y a las autoridades ambientales con competencia en la materia sobre el desarrollo del plan de manejo de los residuos plásticos de las juntas vecinales.
- Organizar foros de difusión de información sobre los alcances e implicaciones sanitarias, ambientales, económicas y sociales de los planes de manejo de residuos plásticos descartables.

## **F. Monitoreo y evaluación**

### **Estimación de cantidades o volúmenes generados**

La cantidad diaria de residuos de envases plásticos que genera cada junta vecinal, se determinará en peso (kilogramos), por lo que se requerirá contar con:

- Báscula
- Bolsas para basura de distintos tamaños que no rebasen la capacidad límite de la báscula.
- Guantes de carnaza o desechables.
- Cubre bocas en caso necesario.

- Calculadora para llevar la contabilidad de los residuos generados en cada unidad diagnosticada.
- Procedimiento para determinar cantidad y composición de residuos.

### **Pesado**

- Los voluntarios que pesen, utilizarán los guantes de carnaza o desechables y los cubre bocas, durante esta actividad.
- Con los resultados obtenidos se puede llenar un formato en el cual se anotará la fecha en que se realizó el diagnóstico y se pondrán en el espacio correspondiente el peso de cada una de las bolsas por separado de acuerdo al área de generación y el total general, contando con un espacio para hacer observaciones en caso necesario. Un ejemplo del formato antes mencionado se muestra en la tabla 33.

## Formato para el control de generación de envases plásticos descartables.

Cantidad de envases plásticos descartables generados en las juntas vecinales	
Fecha	Responsable
Cantidad generada (kg)	
Junta vecinal Para Chico	
Junta vecinal Para Grande	
Junta vecinal Villa Panamericana	
Total	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia

Para recuperar el plástico se recomienda:

Clasificar y separar los envases plásticos por junta vecinal (junta vecinal Para Chico N°1, junta vecinal Para Grande N°2, junta vecinal Villa Panamericana N°3)

Enjuagar con agua para evitar que se acumulen malos olores o se conviertan en criaderos de insectos si contuvieron alimentos.

Retirar la tapa, etiquetas y cualquier otro material que no sea de plástico. Reducir su volumen aplastándolos.

### Disposición final

El cuello de botella de todo programa de reciclaje es el acceso a centros de acopio en los que se reciban los materiales valorizables en

condiciones ambientalmente adecuadas y con el respaldo de compradores o recicladores que se interesen en adquirirlos.

Para resolver este problema existen o se están desarrollando distintas alternativas que se describen a continuación y que deberá conocerse si están disponibles en las comunidades en las que se busque promover programas de 3R o en sus alrededores.

### **Empresas comercializadoras/recicladoras**

Son negocios que se dedican a comprar y vender los materiales reciclables, frecuentemente este tipo de establecimientos se especializan en un tipo de materiales, varían en tamaño y grado de incorporación de técnicas para pre-procesarlos antes de su reciclado. Un buen número de estas empresas venden los materiales valorizables acopiados a industrias recicladoras o co-procesadoras de materiales secundarios y algunas llevan a cabo procesos de reciclado.

### **Centro de acopio municipal**

Son áreas designadas para que los ciudadanos de forma voluntaria y sin remuneración económica dispongan adecuadamente de los materiales reciclables. También se están desarrollando programas para promover la separación de los residuos reciclables y realizar la recolección selectiva

domiciliaria a fin de recuperar y comercializar los materiales valorizables, ya sea en estaciones de transferencia, o en los propios rellenos sanitarios.

### **Centro de acopio comunitario**

Estos centros son manejados por voluntarios de la comunidad o unidades habitacionales, que se ofrecen a promover la separación y entrega de los residuos reciclables al centro, a recibirlos y prepararlos de acuerdo a los requisitos establecidos por las empresas que los compran y, en su caso, transportarlos para su venta.

### **Centros de acopio escolares**

Algunas escuelas han establecido Centros de Acopio, generalmente para envases de bebidas fabricados con PET, que los alumnos traen de su casa y que acopian de acuerdo con las reglas dadas a conocer por los comercializadores a los que los venden.

## **9. EVALUACIÓN DEL IMPACTO FAVORABLE DEL PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL MANEJO DE LOS ENVASES DE PLÁSTICO RECICLABLES**

A partir de la información presentada en las siguientes tablas, se podrá promover un ejercicio para determinar el impacto en el medio ambiente del plan de manejo de residuos plásticos.

### Determinación del impacto ambiental bajo un plan de manejo de residuos plásticos.

El reciclado de plástico contribuye a:					
	Proviene de petróleo	Ahorro de agua	Ahorro de energía	Disminución de contaminantes	Capacidad para reciclarse
1 tonelada	1 035 kg de etileno	40 000 lt	5 040 kW/h	Dioxinas	95,00 %

Fuente: Elaboración propia

### Registro mensual de generación de envases plásticos vendidos mensualmente

Kg/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	S/
Envases de plástico													

Fuente: Elaboración propia

### Manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos plásticos

En los tres colegios que existen en las juntas vecinales debe tenerse un cuidado particular en explicar a los alumnos y al personal la importancia del manejo de los envases plásticos PET de manera segura, para que no ocasionen problemas a quienes los manipulan o al ambiente.

El acopio de residuos plásticos deberá realizarse en lugares techados para que si llueve no se dañen o llenen de agua y se conviertan en criaderos de mosquitos, o zancudos.

Los contenedores de los envases de plástico aplastados que se acopien, deben mantenerse lejos de posibles fuentes de fuego que puedan incendiarlas.

Lo más conveniente es la entrega continúa de los envases reciclables acopiados, ya sea a centros de acopio, a comercializadores, recicladores, o a los vehículos recolectores públicos o privados involucrados en el plan de manejo.

Durante la ejecución del plan de manejo es de vital importancia considerar:

- ✓ Una continua difusión de los resultados utilizando todos los recursos posibles al alcance, incluyendo los medios de comunicación.
- ✓ Evaluar la participación de toda la comunidad.
- ✓ Supervisar y mantener en forma permanente la infraestructura con que cuenta la junta vecinal.
- ✓ Motivar a los docentes de las IE del lugar para que estén alertas a incluir y seleccionar aspectos que se puedan incorporar como recursos en los sectores de aprendizaje.

- ✓ Asignar responsabilidades a personas con alto compromiso en el tema ambiental ya que el programa de reaprovechamiento de envases plásticos descartables está orientado hacia la formación de vecinos responsables motivados y comprometidos colectivamente a mejorar la calidad de vida a favor del medio ambiente de su circunscripción.

## **10. ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS ENVASES PLÁSTICOS RECICLADOS**

El objetivo que se persigue en el presente trabajo es minimizar la contaminación ambiental a través del plan en mención y la generación de recursos económicos para la junta vecinal con la participación de todos los integrantes de la comunidad; sin embargo, una alternativa es la adquisición de productos elaborados con material reciclado, como son: la elaboración de ladrillos ecológicos y placas que se conocen como madera plástica, con los cuales se pueden fabricar muebles para oficina, paletas para pupitres, entrepaños, entre otros artículos más. Con esta acción se promueven la utilización de material para construcción ecológicamente benéfica. Paralelo a esto, la actividad de recolección de envases puede promoverse como oportunidad de trabajo y de obtención de ingresos mediante el reciclaje.

## **11. PROGRAMA**

A continuación se presenta el programa para el manejo de envases plásticos descartables, para las juntas vecinales Para Chico, Para Grande y Villa Panamericana; que consta de un proyecto; que se elaboró a partir del análisis de resultado. El costo del programa es de S/ 25 810,00 representado por la sumatoria de todas los componentes del proyecto (ver tabla 11). Estos costos están presupuestados para un año. Cabe aclarar que el costo del proyecto está representado teniendo en cuenta los costos de cada una de las actividades que los conforman. Los tiempos del proyecto se encuentran al final de este, en un cronograma más específico; por cada componente y actividad establecida.

## Costo del proyecto

Descripción/actividades	Recursos (humano, físico, tecnológico)	Unidad	Número de unidades	Valor unitario	Tiempo	Valor parcial	Total
1. Campañas a través de radio, perifoneo y carteles	Carteles	unidad	10	80,00	6	800,00	
	Perifoneo	día	30	40,00		1 200,00	
	Campaña radial	día	30	30,00		900,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 1.</b> Sensibilizar a los vecinos de las tres juntas vecinales en la importancia del manejo y aprovechamiento de los envases plásticos descartables bajo el enfoque de desarrollo sostenible.						2 900,00	<b>17 400,00</b>
2. Solicitud de apoyo logístico y de capacitación a entidades como MPT, instituciones educativas	Transporte	día	10	7,00	2	70,00	
	Alimentación	día	10	7,00		70,00	
	Impresión	unidad	500	0,3		150,00	
						290,00	<b>580,00</b>
3. Capacitaciones en temas ambientales asociados al uso sostenible de recursos, manejo y aprovechamiento de los envases de plástico	Persona experta en temas de residuos plásticos	hora	12	30,00	1	360,00	
	Alquiler de video Beam para capacitaciones	Hora	12	5,00		60,00	
	Papelería	unidad	1	100,00		100,00	
	Auditórium	hora	12	10,00		120,00	
	Refrigerio	unidad	600	2,00		1 200,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 2.</b> Formar a los vecinos de las tres juntas vecinales en procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.						1 840,00	<b>1 840,00</b>
4. Salida de campo para conocer experiencias en temas de manejo y aprovechamiento de envases plásticos	Transporte	unidad	3	500,00	1	1 500,00	
	Refrigerio	unidad	600	3,00		1 800,00	
						3 300,00	<b>3 300,00</b>

continua...

...viene

Descripción/actividades	Recursos (humano, físico, tecnológico)	Unidad	Número de unidades	Valor unitario	Tiempo	Valor parcial	Total
5. Concursos a través de los cuales se incentive el manejo de los envases plásticos dentro de las juntas vecinales de la ciudad de Tacna	Trapero	unidad	10	5,00	5	50,00	
	Escobas	unidad	10	5,00		50,00	
	Cepillos	unidad	10	7,00		70,00	
	Sacos	unidad	20	1,00		20,00	
	Guantes	unidad	10	5,00		50,00	
						240,00	<b>1 200,00</b>
6. Realizar una feria ambiental con productos artesanales, elaborados con envases plásticos descartables generados en las juntas vecinales	Alquiler carpa	día	1	150,00	1	150,00	
	Sonido	hora	6	20,00		120,00	
	Tarima	día	1	50,00		50,00	
	Decoración	día	1	200,00		200,00	
	Animador	hora	6	20,00		120,00	
	Sillas	día	100	200,00		200,00	
	Mesas	día	10	100,00		100,00	
	Coctel	día	1	250,00		250,00	
	Afiches para stand	día	10	30,00		300,00	
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE 3. Incentivar a los vendedores de las tres juntas vecinales en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los envases de plásticos descartables.</b>						<b>1 490,00</b>	<b>1 490,00</b>
<b>TOTAL PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>							<b>S/ 25 810,00</b>

Fuente: Elaboración propia

## Proyecto Educación Ambiental basado en el manejo y aprovechamiento de envases plásticos descartables

Resumen	Indicador verificable	Fuentes de verificación	Supuestos -riesgos
<b>FIN-IMPACTO</b> Contribuir a la sensibilización, capacitación y formación sobre manejo y aprovechamiento de los envases plásticos en las juntas vecinales, para mitigar la contaminación ambiental, presente en el lugar.	Número de personas ejecutando el manejo de envases plásticos. Número de personas que aprovechan los envases plásticos.	Registro de visitas a las personas generadoras de residuos plásticos. Evaluaciones periódicas sobre el manejo. Evaluaciones periódicas sobre alternativas de aprovechamiento.	
<b>PROPOSITO – EFECTO DIRECTO</b> Capacitar a los vecinos de las juntas vecinales para sensibilizarlas e instruir las en el manejo y aprovechamiento de los envases plásticos descartables bajo el enfoque de desarrollo sostenible.	Número de capacitaciones realizadas en temas ambientales, manejo y aprovechamiento de envases plásticos descartables. Número de personas capacitadas en temas ambientales en la importancia del manejo integral de envases de plástico. Número de evaluaciones positivas con respecto al manejo integral de los residuos plásticos. Número de evaluaciones positivas con respecto a las alternativas de aprovechamiento de los envases plásticos. Porcentaje de participación de los capacitados.	Registro de asistencia a capacitaciones. Formatos de evaluación de la capacitación. Formato de evaluación de la temática.	Priorización de política ambiental para la puesta en marcha de la gestión ambiental municipal. Existencia de normatividad y de lineamientos aprobados por administración municipal que regulen el manejo de los residuos plásticos.
<b>COMPONENTES</b>			
1. Sensibilizar a los vecinos de las juntas vecinales de la ciudad de Tacna en la importancia del manejo y aprovechamiento de los envases plásticos descartables bajo el enfoque de desarrollo sostenible.	Número de vecinos que utilizan utensilios adecuados para separar, almacenar temporalmente los residuos de plástico. Número de vecinos que realizan el manejo adecuado de los envases plásticos.	Registro de visita a vecinos y verificación de utensilios adecuados para separar y almacenar temporalmente los envases plásticos Registro de vendedores que aprovechan, reutilizan y reciclan los envases plásticos	Motivación de los involucrados (vendedores) en temáticas ambientales y en participar en el proyecto. Metodología adecuada para asegurar resultados en la realización de los talleres.
2. Formar a los vecinos de las juntas vecinales en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.	Número de vendedores que aprovechan los envases de plásticos.	Registro de volúmenes de material reciclado por vecino y en las juntas vecinales en general.	Personal idóneo para las capacitaciones.
3. Incentivar a los vendedores de las juntas vecinales en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los envases plásticos.			Participación de instituciones educativas para asesorías y apoyo académico en la ejecución del proyecto.

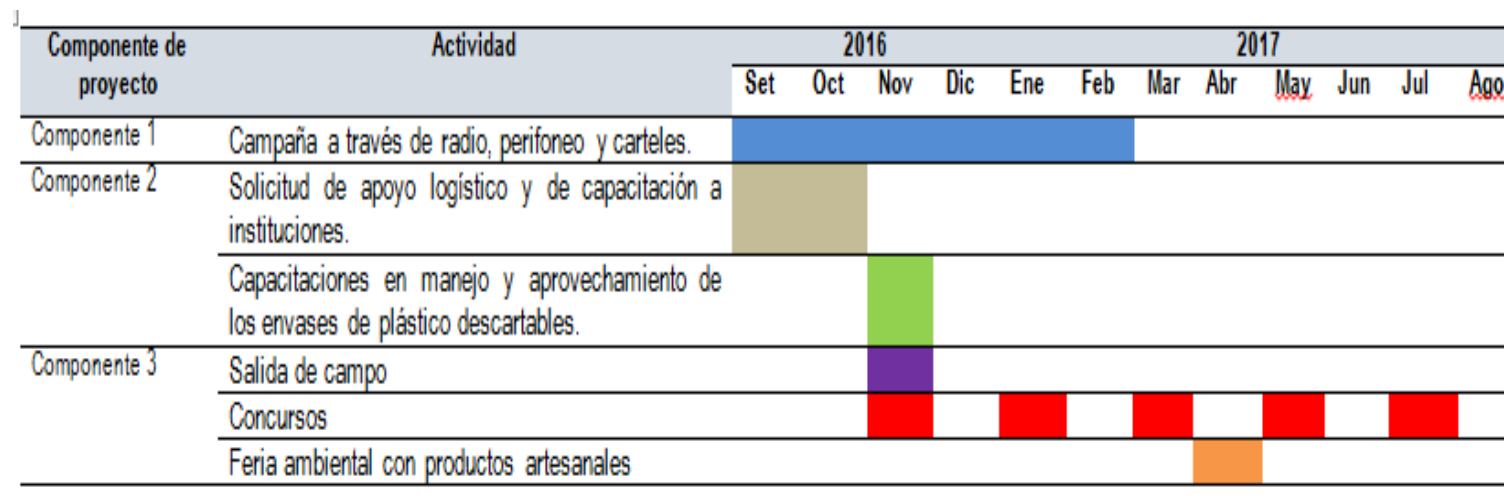
continua...

...viene

Resumen	Indicador verificable	Fuentes de verificación	Supuestos -riesgos
<b>ACTIVIDADES</b>			
1. Capacitación en temas ambientales asociados al uso sostenible de recursos, manejo y aprovechamiento de los envases plásticos.	Número de vendedores que reciclan. Número de participantes en los concursos y feria ambiental. Número de personas capacitadas. Número de salidas a campo.	Registro de sorteos realizados para incentivar el manejo y aprovechamiento de los envases de plástico.	Apoyo de entidades privadas y públicas para obtener recursos financieros, logísticos, técnicos y de asesorías académicas para el desarrollo del proyecto.
2. Realización de salidas de campo para conocer experiencias en temas de manejo y aprovechamiento de envases plásticos.	Número de campañas. Número de concursos y ferias.	Encuesta a vecinos para ver el impacto de los talleres y de las campañas de radio, perifoneo y carteles referentes al manejo y aprovechamiento de los envases plásticos.	Compromiso y presupuesto por parte de directivas de planeación y administración municipal.
3. Realización de campañas a través de radio, perifoneo y carteles, ubicados estratégicamente con la importancia del manejo y aprovechamiento de envases plásticos descartables.		Formato de evaluación y seguimiento del proyecto.	
4. Realizar concursos y ferias ambientales con productos artesanales, elaborados con envases plásticos reciclables generados en las juntas vecinales.		Registro de vendedores participantes en los sorteos. Registro de vendedores participantes en la feria ambiental. Fotos de la feria ambiental. Fotos de artesanías.	
<b>COSTOS</b>	<b>Total proyecto</b>		<b>s/. 4 000,00</b>
	Componente 1: Sensibilizar a los vecinos de las tres juntas vecinales (Pch, Pg, Vp) en la importancia del manejo y aprovechamiento de los envases plásticos descartables bajo el enfoque de desarrollo sostenible.		s/. 1 500,00
	Componente 2. Formar a los vecinos de las tres JVs en los procesos de clasificación y aprovechamiento mediante la capacitación.		s/. 2 000,00
	Componente 3. Incentivar a los vendedores de las tres JVs en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los envases plásticos descartables		s/. 500,00
<b>INVOLUCRADOS</b>	Alcaldía, consejo vecinal, presidentes de comisiones de juntas vecinales, vendedores, entidades educativas y empresa privada.		

Fuente: Elaboración propia

### Cronograma de ejecución de las actividades de los proyectos



Fuente: Elaboración propia