

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**ECOEficiencia EN LA DISTRIBUCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS EN EL
MERCADO MODELO DE LA CIUDAD DE TINGO MARÍA- HUÁNUCO, PERÚ**

2018 - 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

ROMERO USHUÑAHUA PATRICIA PILAR

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de Octubre del 2019, a horas 10:30 a.m. en la Sala de Sesiones del Departamento Académico de Ciencias Ambientales, para calificar la Tesis titulada:

ECOEficiencia EN LA DISTRIBUCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS EN EL MERCADO MODELO DE LA CIUDAD DE TINGO MARÍA – HUÁNUCO, PERÚ 2018 – 2019

Presentado por la Bachiller, **ROMERO USHUÑAHUA, Patricia Pilar**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara APROBADA con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO AMBIENTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 14 de Noviembre del 2019


Dr. LUIS EDUARDO ORE CIERTO
PRESIDENTE


Ing. MSc. VICTOR MANUEL BETETA ALVARADO
MIEMBRO


Ing. MSc. FRANKLIN DIONISIO MONTALVO
MIEMBRO


Ing. MSc. JOSÉ LUIS PAREDES SALAZAR
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**ECOEficiENCIA EN LA DISTRIBUCION DE BOLSAS PLÁSTICAS EN EL
MERCADO MODELO DE LA CIUDAD DE TINGO MARIA- HUÁNUCO, PERÚ
2018 - 2019**

Autor : Romero Ushuñahua, Patricia Pilar
Asesor : Ing. M Sc. Jose Luis, Paredes Salazar
Programa de Investigación : Gestión Ambiental
Línea de Investigación : Sistemas de Gestión
Eje temático de Investigación : Gestión de la ecoeficiencia
Lugar de Ejecución : Ciudad de Tingo María
Duración del Trabajo : 12 meses
Financiamiento : S/ 10 473.90
Propio : Sí

Tingo María – Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la sabiduría,
por la familia y los amigos, por el apoyo
incondicional en el transcurso de mi
vida, y hoy espiritualmente me llena de
fortaleza y esperanza.

Con mucho amor a mis queridos
padres David Romero Chávez e Isolina
Ushuñahua Valles, por darme una
buena educación, por todas las
enseñanzas, valores y amor inmenso
que nunca me hicieron faltar, gracias
por no dudar nunca de mí.

A mis abuelitos y hermanos, para
ellos con todo cariño y eterna
gratitud por su comprensión,
apoyo moral y espiritual.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida, por protegerme y por haberme brindado el mejor regalo que podré tener, mi familia.

A mis padres, David e Isolina, con profundo amor y eterno agradecimiento por su esfuerzo, sacrificio e incondicional apoyo en todas las etapas de mi vida, en especial durante mi formación profesional.

A mis hermanos, abuelos y a estrella, que siempre estuvieron a mi lado para aconsejarme y brindarme su apoyo.

A mi asesor, Ing. MSc. José Luis Paredes Salazar, por su orientación profesional en el desarrollo del presente trabajo de investigación y por su respaldo incondicional.

Al mis miembros del jurado de tesis: Dr. Luis Eduardo Oré Cierzo, Ing. MSc. Víctor M, Beteta Alvarado, Ing. MSc. Franklin Dionisio Montalvo, por cada momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera. Y por todos los consejos brindados para ser un mejor profesional.

A mis amigos Patricia, Linda, Angie, Krystell, Anngly, Rosario, Bryan, Abdiel, Smith, Albert y Junior por su apoyo moral y académico en toda la vida universitaria y la realización de esta tesis.

ÍNDICE

| | Página |
|---|--------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1.1. Objetivo general..... | 17 |
| 1.2. Objetivos específicos | 17 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA | 18 |
| 2.1. Antecedentes | 18 |
| 2.1.1. Índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas en la zona urbana del distrito de Huánuco, región Huánuco, Perú..... | 18 |
| 2.1.2. Bolsas plástica experiencia internacional..... | 19 |
| 2.2. Ecoeficiencia..... | 20 |
| 2.2.1. Medición de la ecoeficiencia | 22 |
| 2.2.2. Investigaciones con la metodología del Biograma en la ecoefficiencia..... | 22 |
| 2.3. La bolsa plástica | 25 |
| 2.3.1. Fabricación del plástico | 25 |
| 2.3.2. Mercado de la bolsa plástica..... | 26 |
| 2.3.3. Las bolsas plásticas como residuo sólido | 28 |
| 2.3.4. Impacto ambiental de las bolsas plásticas | 29 |

| | |
|---|----|
| 2.3.5. Iniciativas para la disminución del consumo de bolsas plásticas..... | 34 |
| 2.3.6. Mejoramiento de tecnologías | 40 |
| 2.3.7. Sensibilización: primer objetivo de la educación ambiental ... | 42 |
| 2.4. El proceso económico | 43 |
| 2.4.1. El proceso de toma de decisiones del consumidor | 44 |
| 2.4.2. El consumismo | 45 |
| 2.5. Mercado Modelo de Tingo María..... | 47 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 49 |
| 3.1. Ubicación y descripción del área de estudio..... | 49 |
| 3.1.1. Características climáticas | 50 |
| 3.2. Materiales y Equipos | 50 |
| 3.2.1. Materiales | 50 |
| 3.2.2. Equipos | 51 |
| 3.3. Metodología | 51 |
| 3.3.1. Elaboración de una línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas..... | 51 |
| 3.3.2. Balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas en la ciudad de Tingo María | 55 |
| 3.3.3. Estimación del índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y determinación del estado del sistema de ecoeficiencia..... | 56 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.4. | Análisis estadístico del trabajo de investigación | 62 |
| 3.4.1. | Enfoque de investigación | 62 |
| 3.4.2. | Tipo de investigación | 62 |
| 3.4.3. | Diseño de investigación | 62 |
| 3.4.4. | Variables de investigación | 63 |
| 3.4.5. | Análisis estadístico | 63 |
| IV. | RESULTADOS | 64 |
| 4.1. | Línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas.. | 64 |
| 4.1.1. | Procedencia de las bolsas plásticas por establecimientos comerciales | 64 |
| 4.1.2. | Medidas de las bolsas utilizadas..... | 65 |
| 4.1.3. | Frecuencia de bolsas entregadas por día | 65 |
| 4.1.4. | Cantidad de bolsas entregadas por cliente | 66 |
| 4.1.5. | Distribución de las bolsas por establecimiento..... | 67 |
| 4.1.6. | Indicadores de las prácticas laborales de ecoeficiencia | 68 |
| 4.2. | Balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María | 70 |
| 4.3. | Índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y estado del sistema de ecoeficiencia | 71 |
| V. | DISCUSIÓN | 75 |
| 5.1. | Línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas.. | 75 |

| | |
|---|----|
| 5.2. Balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María | 76 |
| 5.3. Índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y estado del sistema de ecoeficiencia | 77 |
| VI. CONCLUSIONES | 79 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 80 |
| VIII. ABSTRACT | 81 |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 82 |
| ANEXO..... | 91 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Cuadro | Página |
|--|--------|
| 1. Establecimientos comerciales del Mercado modelo de Tingo María..... | 47 |
| 2. Tamaños de muestra | 52 |
| 3. Representatividad de las muestras | 53 |
| 4. Indicadores agrupados en la etapa de distribución con sus respectivos códigos..... | 55 |
| 5. Lista de expertos consultados | 58 |
| 6. Escalas de respuestas | 59 |
| 7. Distribución de bolsas por los establecimientos comerciales..... | 67 |
| 8. Indicadores de prácticas laborales de los vendedores en los establecimientos comerciales..... | 69 |
| 9. Balance semanal de la distribución de las bolsas plásticas..... | 70 |
| 10. Índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas | 72 |
| 11. Sistema de codificación del plástico según su tipo de resina..... | 93 |
| 12. Cálculo de la muestra estratificada de los puestos del mercado..... | 94 |
| 13. Padrón de los establecimientos comerciales del mercado modelo de Tingo María..... | 96 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 14. | Balance semanal de la primera semana de la distribución de las bolsas plásticas | 102 |
| 15. | Balance semanal de la segunda semana de la distribución de las bolsas plásticas | 104 |
| 16. | Balance semanal de la tercera semana de la distribución de las bolsas plásticas | 106 |
| 17. | Balance semanal de la cuarta semana de la distribución de las bolsas plásticas | 108 |
| 18. | Distribución semanal de las bolsas plásticas..... | 110 |
| 19. | Valores máximos y mínimos estimados para los indicadores de la etapa de Distribución de bolsas plásticas por los establecimientos comerciales..... | 112 |
| 20. | Cálculo de la mediana de las opiniones de los expertos en la Consulta 1 | 119 |
| 21. | Cálculo de los factores de ponderación para cada indicador, según las opiniones de los expertos en la Consulta 2 | 120 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--|--------|
| 1. Mapa político de Tingo María | 49 |
| 2. Balance de materiales en la distribución de las bolsas plásticas semanal | 56 |
| 3. El estado del sistema según los colores del Biograma | 61 |
| 4. Procedencia de las bolsas en los establecimientos del mercado | 64 |
| 5. Medidas de las bolsas utilizadas en los establecimientos del mercado | 65 |
| 6. Bolsas entregadas por día en los establecimientos del mercado | 66 |
| 7. Cantidad de bolsas entregadas por día en los establecimientos del mercado | 67 |
| 8. Balance semanal de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María | 70 |
| 9. Diagrama radial de los subíndices de ecoeficiencia correspondiente a los indicadores de la distribución de bolsas plásticas | 73 |
| 10. Estado del sistema según los colores del biograma | 74 |

| | |
|--|-----|
| 11. Secuencia en el proceso de producción del plástico | 92 |
| 12. Establecimiento de librería | 121 |
| 13. Establecimiento de pollos beneficiados | 121 |
| 14. Establecimiento de pollos beneficiados | 122 |
| 15. Establecimiento de frutas y verduras | 122 |
| 16. Establecimiento de tubérculos | 123 |
| 17. Establecimiento de juguería | 123 |
| 18. Establecimiento de mercería | 124 |

RESUMEN

El estudio presentó como objetivo determinar el nivel de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María. Se ejecutó en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, región Huánuco; para la elaboración de la línea base se trabajó con una muestra estratificada de 110 establecimientos escogidos al azar, lo cual se aplicó una encuesta que contenía 09 indicadores de ecoeficiencia, luego se construyó un índice de ecoeficiencia prosiguiendo la metodología del Biograma. Como resultado se reporta que en dicho mercado la totalidad de los establecimientos comerciales distribuyen bolsas no biodegradables, siendo evidente que pocos centros comerciales tienen la iniciativa para disminuir el uso de dichas bolsas; semanalmente se entregan un 95.65% de bolsas y el resto muestra indicios sobre el no uso de bolsas; mientras que el índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas en el mercado fue 0.286. Se concluye que el nivel de ecoeficiencia el mercado en estudio es crítico y urge la necesidad de que las autoridades y población en general tomen mayor conciencia ambiental.

Palabras claves: Ecoeficiencia, bolsas plásticas, biograma, bolsas biodegradables.

I. INTRODUCCIÓN

Los productos plásticos (producto derivado del gas y petróleo), es uno de los materiales más usados en el mundo, siendo las bolsas de ese material las más populares en centros de abastos, las mismas que tienen una vida útil de una hora en promedio, luego son depositadas en depósitos de basura, o arrojadas directamente a descampados y fuentes de agua dulce o marina, las cuales tardan al menos entre 100 y 400 años para degradarse. Durante ese tiempo, las bolsas que llegan a las cuencas acuíferas, lagos, ríos y océanos, están matando lentamente los ecosistemas y su flora y la fauna que habita en ellos (ZÁRATE, 2018).

Solamente en el año 2010, unos 8 millones de toneladas de residuos plásticos procedentes de 192 países costeros terminaron en el mar debido a la falta de una gestión adecuada de dichos residuos, como también a la ausencia de sistemas de reciclaje y a la escasa conciencia del público consumidor sobre este problema. En todo el mundo, las micropartículas de plástico no solo contaminan océanos, sino también el agua potable que bebemos. El problema es tan grave, que ya la agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el Medio Ambiente, ha pedido reducir la producción mundial de plástico como forma de hacer frente a la creciente basura plástica que contamina los océanos (FORONDA, 2018).

En el Perú, donde los residuos sólidos llegan con gran facilidad a los ríos y al mar debido a su inadecuado manejo. La ciudad de Lima y Callao representan la generación del 56% de residuos de bolsas plásticas en el país, con un aproximado de 3 mil millones de unidades al año; y teniendo en cuenta su proximidad a la línea costera, la afectación a animales marinos es más directa, y de las personas al alimentarse de ellos (MENDOZA, 2018).

El Ministerio del Ambiente de Perú viene realizando una campaña importante para lograr un Perú limpio, un Perú limpio de plásticos, impulsando medidas de gestión como la clasificación y reciclaje: teniendo hoy la "Ley del Plástico". Lo cual la ley N°30884 busca eliminar el uso innecesario de las bolsas útiles, esas bolsitas pequeñas que te entregan por ejemplo para llevar unas pastillitas de la farmacia, y que solo sirve para llegar a casa, retirar el producto y tirarla a la basura (MEZA, 2019).

Enfocando por un momento los problemas producto de la contaminación plástica, actualmente existen empresas que producen todo tipo de elementos de éste material. Un ejemplo de esto son las cadenas de supermercados, tiendas y demás establecimientos que entregan estas bolsas plásticas en grandes cantidades, sin recomendar de manera alguna como es que debe de reducirse su uso o disponer de ellas al final de su ciclo de vida (MENDOZA, 2018). Teniendo en cuenta que la ciudad de Tingo María es una zona donde podemos encontrar distintos comercios ya sean tiendas, minimarket, entre otros, donde estas actividades generan residuos. Según el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de

Rupa Rupa (2017), en la composición física de residuos sólidos domiciliarios en el tipo de residuos como son las bolsas se obtuvo un 3.60% y en la composición física de los residuos sólidos generados en comercios y/o establecimientos en el tipo de residuos como son las bolsas se obtuvo un 8.07%, haciendo una suma entre domiciliarios y comercios un total de 11.67% de desperdicios de bolsas plásticas, se desea saber la distribución de las bolsas plásticas en los establecimientos comerciales del mercado modelo; por lo que se plantea ¿Cuál es el nivel de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María 2018 - 2019?; esta investigación tiene como propósito informar a las autoridades y pobladores sobre las formas y técnicas que podrían reutilizarse las bolsas plásticas y minimizar el uso de estas, para así mismo minimizar la contaminación ambiental, además servirá como información para personas que desean investigar sobre este tema.

En este estudio se comprobó la hipótesis concerniente que; el nivel de ecoeficiencia es crítico en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María.

El presente trabajo de investigación se realizó en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, en un periodo de evaluación de 12 meses (octubre 2018 – septiembre 2019).

1.1. Objetivo general

Determinar el nivel de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María.

1.2. Objetivos específicos

- Elaborar una línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de Tingo María.
- Representar el balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María.
- Estimar el índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y determinar el estado del sistema de ecoeficiencia.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas en la zona urbana del distrito de Huánuco, región Huánuco, Perú

Esta investigación se enfocó en los impactos ambientales negativos que producen las bolsas plásticas debido a su perdurabilidad y fácil dispersión. Actualmente, hay un consumo masivo de este producto por su utilidad y bajo costo, por lo que se consideró importante determinar el nivel de ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas mediante la elaboración de un índice.

Primero, se elaboró la línea base, evaluando indicadores en la distribución por establecimientos comerciales, almacenamiento en las viviendas y disposición final. Se realizaron encuestas para indagar las actitudes contrarias o favorables a la ecoeficiencia. También, se evaluó la cantidad de bolsas plásticas distribuidas, almacenadas y desechadas, ya sea con los residuos sólidos de las viviendas o directamente a las calles. Estos datos se utilizaron para construir el índice mediante la metodología del Biograma, con aportes de la metodología Delphi para calcular factores de ponderación del indicador. Con la línea base, se concluyó que la mayoría de las personas no

son ecoeficientes en el proceso de consumo de bolsas plásticas en la zona urbana del distrito de Huánuco, lo cual se ratifica con el valor del índice, pues revela un sistema inestable, aproximándose al sistema crítico. Por último, se realizó un taller con las personas que fueron encuestadas, aplicando instrumentos de medición de información (pruebas de entrada y salida) y se determinó que las personas fueron receptivas a esta información (MARTEL, 2016).

2.1.2. Bolsas plástica experiencia internacional

Existen diversos instrumentos que se están aplicando en distintas partes del mundo para intentar reducir los impactos negativos del uso de las bolsas plásticas. Estos se pueden clasificar en instrumentos económicos (cobros por bolsas), instrumentos de comando y control (prohibición o regulación de grosor mínimo) e iniciativas voluntarias. La percepción general es que, para ser exitosa, cualquiera sea la medida adoptada es indispensable contar con un programa de difusión y una capacidad de fiscalización adecuados.

De aprobarse el proyecto de ley que prohíbe la entrega de bolsas plásticas en todo el territorio nacional, Chile se convertiría en el primer país de Latinoamérica en implementar una iniciativa de este tipo. En otros países de la región existen iniciativas a nivel local (Argentina, Brasil, México).

Por definición, bajo el esquema de prohibición, la distribución de bolsas plásticas debería eliminarse. Sin embargo, en teoría, podría surgir un

mercado negro o el arbitraje desde otras localidades cercanas donde no hay prohibición. No se han encontrado datos sobre la efectividad real de las prohibiciones en términos de disminución de su uso, ni de lo costoso que resulta su fiscalización. Si bien depende del monto del cobro y de la disposición a pagar por bolsas plásticas (lo que en economía se llama elasticidad de demanda), en general los esquemas de cobros son medidas eficaces para desincentivar el uso de bienes que imponen un costo adicional a la sociedad (bienes con externalidades negativas en lenguaje económico). Más aún, el cobro es una medida eficiente porque no quita la libertad de elegir al consumidor, quien es el que está en mejor posición para tomar una decisión óptima cuando los precios reflejan el verdadero costo social. El caso más emblemático es el de la República de Irlanda, que en 2002 estableció un impuesto de 0,15€ (\$ 115 pesos chilenos aproximadamente) por bolsa plástica en todos los puntos de venta. Los resultados fueron sorprendentes: se logró un 94% de reducción en el uso de bolsas plásticas entre 2002 y 2006. Escocia, en el año 2014, estableció una obligación al comercio de cobrar al menos 5 centavos de libra por bolsa plástica (\$ 50 pesos chilenos aproximadamente), logrando reducciones del orden del 20%. Inglaterra por su parte, implementó un cobro el año 2015 por lo que aún no se cuenta con una evaluación de su efecto (LIBERTAD Y DESARROLLO, 2018).

2.2. Ecoeficiencia

Antes de la “Cumbre de la Tierra” en Río de Janeiro el año de 1992, se les pidió a las empresas que dieran un aporte al desarrollo sostenible. En ese

contexto, el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBSCD por sus siglas en inglés) desarrolló un concepto que expresará las mejoras económicas y ambientales que tendrían las empresas al adoptar el reto de la sostenibilidad: la ecoeficiencia (WBCSD, 2000).

Se puede decir que la ecoeficiencia es como la creación y el suministro de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas al mismo tiempo que se reducen progresivamente el consumo de recursos y la contaminación (y por consiguiente, el impacto ambiental) hasta un nivel acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra (WBCSD, 2000).

Se debe tener en cuenta que la ecoeficiencia no se limita a las áreas dentro de las fronteras de la empresa en su proceso productivo, sino también en las actividades corriente arriba (extracción y generación de materias primas) o corriente abajo (consumo de bienes y disposición final), pues es un proceso de naturaleza dinámica en lugar de ser estático (WBCSD, 2000).

Luego, el concepto de ecoeficiencia se aplicó al sector público. A nivel nacional, se determina la implementación de medidas de ecoeficiencia con la finalidad de ahorrar el “gasto público” disminuir los impactos negativos en el ambiente, tal como consta en el DS 009-2009-MINAM.

Según LEAL (2005), algunas de las medidas que facilitan la implementación de la ecoeficiencia a nivel empresarial son: el análisis de ciclo de vida de los productos y el ecodiseño para líneas de productos.

2.2.1. Medición de la ecoeficiencia

Debe ser medida y evaluada, para lo cual se establecen un grupo de indicadores, con distinto ámbito y nivel de agregación (LEAL, 2005). Pero ¿qué son los “indicadores”? SCHUSCHNY y SOTO (2009) definen un indicador como una función de una o más variables, que conjuntamente “miden” una característica o atributo de los individuos en estudio. Entonces, los cambios que se producen en estos indicadores muestran una tendencia acerca de cómo se conducen los países en el asunto, tanto los gobiernos (nacionales, regionales y locales) como los sectores privados de producción (LEAL, 2005). Además, el conjunto de estos indicadores conforma una línea base que revela el estado actual del sistema en estudio y determina si se tuvo éxito o no en caso de que se ejecute un plan de ecoeficiencia (MINAM, 2012).

MINAM (2009) indica que en la línea base de ecoeficiencia se mide el consumo de los recursos y se identifican las prácticas de las personas, que se analizan para determinar si son contrarias a la ecoeficiencia o no. Luego se identifican las oportunidades de ecoeficiencia, que posteriormente son implementadas con la finalidad de reducir la contaminación ambiental y los gastos.

2.2.2. Investigaciones con la metodología del Biograma en la ecoeficiencia

En torno a la ecoeficiencia se han realizado varios estudios a diferentes niveles, como ZAMBRANO (2014) que elaboró un índice de

ecoeficiencia en 7 Instituciones educativas del distrito de Rupa Rupa y CASADO (2014) elaboró un índice de ecoeficiencia en las municipalidades distritales de la provincia de Leoncio Prado.

Ambos estudios emplearon la metodología del Biograma de SEPÚLVEDA (2008), en la cual se construye un índice de desarrollo sostenible. Un índice o indicador compuesto es la combinación matemática o agregación de un conjunto de indicadores que no tienen una unidad de medida común (SAISANA y TARANTOLA, 2002) realizando una representación simplificada que busca resumir un concepto multidimensional en un índice simple (SCHUSCHNY y SOTO, 2009).

Entonces, según SEPÚLVEDA (2008), el Biograma consta de un diagrama multidimensional que representa gráficamente el “estado de un sistema” complementado por el índice o indicador compuesto.

Los indicadores que forman el índice, debido a su heterogeneidad de unidades, son uniformizados mediante un proceso denominado estandarización, que deja estos valores sin unidades en una escala de 0 a 1. El diagrama multidimensional del Biograma se representa mediante un gráfico de telaraña, en el cual cada radio o eje representa un indicador, siendo 0 el mínimo nivel de desempeño y 1 el máximo nivel de desempeño, de tal manera que cuanto mayor sea el área sombreada, el desempeño es superior. Asimismo, esto nos permite observar el desempeño de cada indicador o grupo de indicadores, para determinar la contribución de éstos al índice, además de

identificar los desequilibrios entre los mismos, con la consecuente aplicación de alguna estrategia para corregir su situación. En ese sentido, el índice que se forma a partir de estos indicadores, expresa de manera general el estado del sistema, pues si se aproxima a 1 el sistema tiene un buen desempeño, mientras que, si se aproxima a 0, el desempeño del sistema va empeorando (SEPÚLVEDA, 2008).

Complementando a la metodología de SEPÚLVEDA (2008) y ZAMBRANO (2014) emplea la metodología Delphi para asignar un peso a cada indicador y calcular el índice ponderando estos valores: realiza una consulta en dos fases a profesionales que manejan los conceptos de la ecoeficiencia, para finalmente hallar un peso para cada indicador en base a las opiniones profesionales de los consultados.

El aporte de CASADO (2014) consiste en evaluar no sólo el consumo de recursos, sino también las prácticas de las personas en cuanto a la ecoeficiencia. Además, denomina subíndice al valor del indicador estandarizado, puesto que es el valor que se refleja en el Biograma.

Entonces, siguiendo las bases de la metodología del Biograma planteada por SEPÚLVEDA (2008) y acogiendo las modificaciones y aportes a dicha metodología aplicada por ZAMBRANO (2014) y CASADO (2014) para calcular un índice de ecoeficiencia, se construyó el “Índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas” en la zona urbana del distrito de Huánuco (MARTEL, 2016).

2.3. La bolsa plástica

Es un objeto que se utiliza diariamente para contener y transportar mercancías fabricadas a partir del polietileno. La bolsa plástica fue introducida al mercado en 1977, popularizándose rápidamente en establecimientos comerciales para reemplazar la función de contenedores como canastas o bolsas de tela. Debido a su bajo costo, su distribución como parte de los productos de venta y su practicidad se usan masivamente alrededor de todo el mundo (POLVARINI y CASTAÑEDA, 2000).

2.3.1. Fabricación del plástico

LAJEUNESSE (2004) indica que “los plásticos están compuestos de polímeros (grandes moléculas que consisten en unidades repetitivas llamadas monómeros). En el caso de las bolsas de plástico, la unidad de repetición es el etileno, el cual se polimeriza formando el polietileno”.

Después de los primeros procesos de destilación del petróleo crudo, la materia prima “nafta” se craquea o reforma para obtener productos intermedios útiles. El etileno producido por el proceso de craqueo tiene aplicación inmediata en la fabricación del polietileno. El polietileno, en forma de pellets o gránulos, se introduce directamente en las máquinas para su procesamiento. Por el método de extrusión se forma una película plástica, que es cortada y sellada dando lugar finalmente a la bolsa de plástico (LAW y BRITTON, 2012). En el Figura 11 del Apéndice 1 se ilustra el proceso de producción del plástico. Según MINAMBIENTE (2004), sólo el 5% del petróleo

extraído es utilizado para la fabricación del plástico. Las bolsas de plástico se hacen típicamente de Polietileno de Alta Densidad y Polietileno de Baja Densidad (LAJEUNESSE, 2004).

Polietileno de alta densidad: con él se puede producir películas, menaje, juguetes, envases, botellas, etc. Polietileno de baja densidad: con él se fabrica películas para bolsas y envolturas, menaje y juguetes, envases, recubrimiento de cables, mangueras, material de oficina y otros productos (POLVARINI y CASTAÑEDA, 2000).

Del petróleo se pueden extraer distintos tipos de resinas para la producción del plástico, las cuales son incompatibles entre sí al momento del reciclaje, ocasionando dificultades en este proceso. Para ayudarnos a identificar, diferenciar y separar estos tipos de resinas, se aplica una serie de códigos, el cual es impreso en el producto, el envase o la etiqueta según el tipo de resina del cual esté fabricado el producto (OTERO y VILHENA, 1996).

ASTM (2010) publicó un estándar en la norma ASTM D7611 basado en el sistema desarrollado en 1988 por la sociedad de Industrias de Plástico (SPI, por sus siglas en inglés: Society of the Plastics Industry), en el cual se establecen los códigos para diferenciar los tipos de resinas (Cuadro 11 del Anexo A).

2.3.2. Mercado de la bolsa plástica

Respecto a la demanda de las bolsas plásticas, POLVARINI y CASTAÑEDA (2000) señalan que es indirecta y está asociada al crecimiento de

la capacidad adquisitiva de la población. El mercado final es el de productos de consumo masivo; principalmente alimentos y comestibles envasados, cosméticos y artículos de tocador. En muchos casos, los envases sirven como estrategia de mercado, pues tienen otros usos en el hogar, lo que unido al menor peso y seguridad para el consumidor ha permitido el auge del sector”.

La COMISIÓN EUROPEA (2013) señala que a nivel mundial el consumo de bolsas plásticas se acerca a un billón de unidades por año, de las que sólo el 1% se recicla. En el contexto nacional, la Dirección General de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental del Ministerio del Ambiente realizó un estudio el año 2012 en la población de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Borja, a partir del cual proyectaron un consumo anual para Lima Metropolitana equivalente a 3094 millones de bolsas de plástico (ORCOTOMA, 2012).

La bolsa plástica, es un símbolo de la sociedad de consumo, es un elemento muy utilizado, cuando compramos algo en una tienda. La falta de conocimiento y el hábito de no pensar en la cara “oculta” de los objetos, nos lleva a no ver el problema generado a través de una simple acción cotidiana, en la que la dependiente de una tienda pone el objeto adquirido dentro de un contenedor plástico para que transportemos el objeto hasta casa (BARBAN, 2011).

El acto de salir a la calle y comprar algo, ocasiona el acumulo de bolsas, pues al consumir un objeto, sea grande o pequeño, implica la

necesidad de trasladarlo de un sitio a otro. Este traslado, crea la necesidad de un elemento de auxilio al transporte, actualmente es la bolsa la que cumple esta función, hecha con diversos materiales plásticos, tela o papel. Su acumulo, es proporcional a la frecuencia de consumo, cuanto más consumimos más bolsas acumulamos, y el hogar es el primer receptor pos-consumo de estos elementos hasta su redirección para el reciclaje u otro lugar (BARBAN, 2011).

2.3.3. Las bolsas plásticas como residuo sólido

Las bolsas plásticas son utilizadas en grandes cantidades para ser llenadas con compras y terminar en la basura luego de unos minutos, pues Cese es el uso para el cual fueron concebidas. La desventaja es que su obsolescencia material ocupa muchos años (MONTERO, 2011).

La COMISIÓN EUROPEA (2013) señala que más de 8 000 millones de bolsas de plástico fueron lanzadas a la naturaleza en la Unión Europea durante el 2010, escapando de las cadenas de gestión de residuos sólidos y acumulándose en el medio ambiente (MONTERO, 2011).

Perú generó un aproximado de 6.8 millones toneladas en 2013, con la generación per cápita diaria de 0.56 kg. De la totalidad de residuos sólidos generados, el plástico representó el 10.52% y sólo las bolsas de plástico representaron el 4.41%, siendo mayor que el plástico PET (3.63%) (MONTERO, 2011).

Según el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Rupa Rupa (2017), la generación per cápita diaria es 0.49 kg/hab./día. De la totalidad de residuos sólidos generados entre domicilios y comercios, el plástico presento un total de 18.11% y solo las bolsas de plástico representaron el 11.67%.

En las viviendas, las bolsas son reutilizadas, desechadas al ambiente o manejadas en el ámbito de la gestión de residuos sólidos de la localidad. Al incrementar el volumen de residuos sólidos implica que un manejo inadecuado traiga como consecuencia la contaminación de ecosistemas y la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, por mencionar algunos impactos (MONTERO, 2011).

2.3.4. Impacto ambiental de las bolsas plásticas

2.3.4.1. Durabilidad del plástico

TOUGH (2007) afirma que, a pesar de su durabilidad, las bolsas de plástico son ambientalmente degradables, lo que significa que se desintegran cuando se exponen a fuerzas ambientales naturales, tales como los rayos solares, viento o agua. Las bolsas de plástico se desintegran hasta el punto en el que se convierten en "polvo de plástico" o piezas pequeñas de plástico que quedan en el medio ambiente. Sin embargo, este proceso tarda muchos años, sin contar que la degradación del polvo de plástico tarda muchísimos años más.

Stevens (2001), citado por ELLIS *et al.* (2005) indican que una bolsa puede tardar entre 500 y 1000 años en descomponerse, inhibiendo la descomposición de los materiales biodegradables a su alrededor. Según LAPIDOS (2007), este tiempo fue determinado por pruebas de respirometría, basados en la cantidad de CO₂ producida por microorganismos del suelo (como producto de la digestión y respiración) que fueron puestos en recipientes con trozos de bolsas plásticas en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno).

2.3.4.2. Perturbación estética

La presencia de bolsas de plástico en el medio ambiente conduce a una perturbación estética, por características como visibilidad, persistencia y facilidad de dispersión (TOUGH, 2007).

Freinkel (2011), citado por GODMAN (2013), indica que la estructura ligera y aerodinámica de las bolsas plásticas permite que puedan llegar lejos fácilmente por acción del viento, ya sea por una disposición inadecuada o porque vuelan fuera de los contenedores de basura y de la parte trasera de los camiones recolectores. Según ELLIS *et al.* (2005), las bolsas han llegado a obstruir tuberías de drenaje, ocasionando inundaciones y cuantiosas pérdidas. Además, llegan a invadir cultivos y lugares turísticos, disminuyendo el potencial agrícola y teniendo efectos sobre el turismo. Por otra parte, ha ocasionado un alto costo en la limpieza pública, lo cual recae en los gobiernos regionales y locales.

Durante una Limpieza Internacional de Costas el año 2010, la organización sin fines de lucro Ocean Conservancy encontró que las bolsas de plástico fueron el segundo elemento más recogido durante sus limpiezas costeras, con un total de 980 067 bolsas constituyendo el 15% del peso de los residuos colectados como producto de las actividades de recreación en la orilla (FOX, 2011).

2.3.4.3. Contaminación del suelo

Thompson y Hore (1997) citado por HALL (2000), realizaron un estudio de las cantidades de fibras plásticas microscópicas en muestras de arena de las playas de Northumberland (Reino Unido), encontrando que todas las muestras contenían fibras, algunas de ellas con más de 10 000 fibras por litro de arena. Es por eso que los vertederos deben tener un estricto control de humedad para mermar la contaminación del agua subterránea ocasionada por la lixiviación por goteo (RATTRAY, 1996).

2.3.4.4. Contaminación de ecosistemas acuáticos

Neumann (1966) citado por HALL (2000) indica que la fácil dispersión de las bolsas de plástico origina que puedan llegar casi a cualquier parte, por ejemplo, al agua, donde su transporte aun depende principalmente del viento, ya que éstas se mantienen en la superficie. Así evitan que la luz llegue al fondo marino, perjudicando a los organismos bentónicos (LAIST, 1997). MOORE y PHILLIPS (2012) relatan cómo, mientras partía de Hawaii con dirección a California luego de competir en una carrera a través del Pacífico en

agosto de 1997, tomó un inusual atajo con su equipo a través del Giro del Pacífico Norte, donde los vientos son flojos. Durante esta travesía notó desechos plásticos de todo tipo flotando en el mar, descubriendo así el mayor vertedero de basura en el planeta, cuyo tamaño se desconoce, pero se estima que va desde los 700 000 km² hasta más de 15 000 000 km².

2.3.4.5. Muerte de animales silvestres

Muchos animales silvestres quedan enredados en las bolsas plásticas, impidiendo el movimiento, alimentación y reproducción, y trayendo como consecuencia el ahogamiento. Además, confunden estos residuos con alimentos, muriendo a causa de obstrucción digestiva o inanición. En el período 1986 - 2011 fueron reportados a la organización sin fines de lucro "Ocean Conservancy" un total de 404 animales silvestres entre anfibios, aves, corales, esponjas, peces, invertebrados, mamíferos y reptiles enredados en bolsas plásticas (FOX, 2011). Estima que más de un millón de aves y 100.000 mamíferos marinos y tortugas marinas mueren cada año al enredarse o ingerir diversos desechos marinos, que en la mayoría de los casos son bolsas plásticas.

2.3.4.6. Ingreso a la cadena trófica

MOORE *et al.* (2001) realizaron un estudio cerca de la zona central de alta presión del Giro Central del Pacífico Norte, tomando muestras de neuston. Llegaron a la conclusión de que la masa del plástico fue

aproximadamente 6 veces la del plancton y los tipos más frecuentes de la muestra de plástico eran películas delgadas.

La presencia de fibras plásticas microscópicas en el suelo puede ocasionar la lixiviación de sustancias como bifenilos policlorados y metales pesados, para luego ser absorbidos por microalgas, dando entrada a estas sustancias a las cadenas tróficas causando una bioacumulación (Thompson y Hore, 1997; citado por HALL, 2000) y posterior biomagnificación por la dispersión de éstas en el planeta (TOUGH, 2007).

2.3.4.7. Liberación de contaminantes

Los problemas asociados a las bolsas de plástico, como los que fueron mencionados, no pueden ser sencillamente desaparecidos con la quema de los mismos, pues esto libera al ambiente otro tipo de contaminantes, como dioxinas y furanos, que son altamente cancerígenos en animales y, aunque su efecto en humanos es menos conocido, se han evidenciado algunas enfermedades producto de la exposición a éstas (CABILDO *et al.*, 2013).

2.3.4.8. Isla de basura

La gigantesca isla de basura en el Océano Pacífico está creciendo a gran velocidad, de acuerdo al estudio, esta área de residuos se expande por un 1, 6 millones de km², es decir, casi tres veces el tamaño de Francia contiene cerca de 80.000 toneladas de plástico (MOORE y PHILLIPS, 2012).

La basura se acumula en todos los océanos, pero la mancha más grande es la que está en el Pacífico, entre Hawái y California. Esta área de basura es descrita a menudo como una masa o una isla, aunque en realidad es una zona con una gran concentración de plástico que aumenta a medida que uno se aproxima a su centro (LEBRETON *et al.*, 2018).

Los investigadores utilizaron botes y aviones para mapear esta zona en el norte del Océano Pacífico, donde las corrientes rotativas y los vientos hacen que converjan los desechos marinos, incluyendo el plástico, las algas y el plancton. El trabajo, se realizó a lo largo de tres años, mostró que la contaminación por plástico está "aumentando exponencialmente y a un ritmo más veloz que el agua circundante", dijo el equipo internacional de investigadores (LEBRETON *et al.*, 2018).

Esto pone de manifiesto la urgencia de tomar medidas para detener la llegada de plásticos al océano y para limpiar el desastre existente (LEBRETON *et al.*, 2018).

2.3.5. Iniciativas para la disminución del consumo de bolsas plásticas

ELLIS *et al.* (2005) indica que nuestro sistema económico es defectuoso, debido a que el precio de mercado no incluye los costos de salud ambiental asociados durante su ciclo de vida. A esto se le denomina externalidad negativa. Un claro ejemplo de externalidad negativa es la contaminación ambiental (que ha sido mencionada anteriormente), pues los

costes que genera no están incluidos dentro del precio del producto derivado de los costos de producción.

2.3.5.1. Impuestos o gravámenes

Los gobiernos han tomado algunas iniciativas para enfrentar las externalidades, como los impuestos o gravámenes sobre las bolsas de plástico. Tal vez, en una cultura donde la comodidad viene antes de la preocupación ambiental, la única manera de hacer frente a este problema sea interviniendo en los bolsillos de los consumidores (ELLIS *et al.*, 2005).

En Irlanda se introdujo el 4 de marzo de 2002 un gravamen de la bolsa de plástico que tuvo un efecto inmediato en el consumidor, con una disminución de 328 bolsas por habitante aproximadamente a 21 bolsas por habitante por año. El año 2006 el consumo aumentó a 31 bolsas por habitante por año, por lo que el gobierno incrementó el gravamen el 1 de julio de 2007, ocasionando una disminución del consumo a 14 bolsas por habitante por año (Department of the Environment, Community and local Government, 2015). Esta cifra debe servir de ejemplo para los demás países que conforman la Unión Europea, puesto que se estima que cada ciudadano utiliza 198 bolsas plásticas por año, en un estudio realizado el 2010 (Comisión Europea, 2013).

2.3.5.2. Prohibición

El primer país en prohibir el uso de las bolsas de plástico fue Bangladesh, luego de descubrir que éstas fueron la principal causa de

inundaciones entre los años de 1988 y 1998 al obstruir los drenajes. Para el año 2002 todas las bolsas plásticas de compra fueron prohibidas.

En China se prohibió la producción y distribución de bolsas delgadas (espesor menor a 0.025 mm) en los establecimientos comerciales desde el 1 de junio de 2008. Se estima que durante los 5 años siguientes se han ahorrado cerca de 67 000 millones de bolsas.

Poco a poco más países se están sumando a estas iniciativas de reducción del consumo de bolsas plásticas. En Argentina algunas provincias han emitido normas locales para la prohibición de este recurso, como Neuquén, Río Negro, Chubut y Buenos Aires (ÁLVAREZ y WEIDENSLAUFER, 2014).

2.3.5.3. Proyectos de ley en Perú

La normativa está publicada desde el 19 de diciembre del 2018 luego de su mayoritaria aprobación en el Congreso de la República, crea este impuesto con el objetivo de desincentivar el uso de bolsas de plástico y contribuir a la conservación del medio ambiente. En nuestro país se generan a diario alrededor de 23 mil toneladas de residuos sólidos, de los cuales el 10% está compuesto por plásticos, y más de la mitad de ellos no son reutilizables (LA REPUBLICA, 2019).

El 23 de agosto del 2019, se aprobó el reglamento de la Ley N° 30884, conocida como Ley de plásticos es una normativa que regula el plástico

de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases descartables de tecnopor para alimentos y bebidas de consumo humano en el territorio nacional. La Ley busca reducir el impacto que tienen estos materiales en el medio ambiente y desalentar progresivamente su utilización (MEZA, 2019).

La ley considera las siguientes prohibiciones de manera progresiva en el tema de bolsas plásticas:

Desde el 20 de abril del 2019, el uso y comercialización de bolsas plásticas, sorbetes y recipientes no degradables en playas del litoral y de la Amazonía, patrimonios culturales o naturales, áreas naturales protegidas y museos de nuestro país. También, que estas no sean entregadas junto a recibos, publicidades impresas, diarios, revistas y toda información dirigida a los consumidores, usuarios o ciudadanos en general (MEZA, 2019).

Así mismo desde el 20 de diciembre de 2019, la fabricación de bolsas no biodegradables y bolsas cuya medida sea menor a 30 cm x 30 cm y con un espesor no superior a 50 micras. Además, sorbetes de base polimérica y otras similares (MEZA, 2019).

Además, estipula la creación del impuesto al consumo de bolsas de plástico a partir del 1 de agosto de 2019. Se establece el monto del impuesto que se deberá pagar por cada bolsa de plástico que sea utilizada para cargar o llevar bienes. Esta cuantía incrementará de acuerdo al siguiente cronograma:

S/ 0.10 en el 2019, S/ 0.20 en el 2020, S/ 0.30 en el 2021, S/ 0.40 en el 2022 y S/ 0.50 en el 2023 y años subsiguientes (MEZA, 2019).

Bajo esa situación, a partir del 1 de agosto cuando una persona solicite bolsas en algún establecimiento, al costo de lo que está comprando deberá sumarle el precio que dispuso el local por cada una de ellas y 10 céntimos de impuesto por cada bolsa que adquirió (MEZA, 2019).

La finalidad de la ley es contribuir en la concreción del derecho que tiene toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida, reduciendo para ello el impacto adverso del plástico de un solo uso, de la basura marina plástica, fluvial y lacustre y de otros contaminantes similares, en la salud humana y del ambiente (LA REPUBLICA, 2019).

2.3.5.4. Iniciativas en el Perú sobre la disminución del uso de plástico

El Concejo Provincial de Huánuco acordó prohibir el uso de plástico descartable en las actividades oficiales de la Municipalidad a fin de reducir la contaminación ambiental con este material y promover en la población una cultura ambiental (VILLAVICENCIO, 2019).

Con el Acuerdo de Concejo N° 067-2019 los regidores prohibieron el plástico de un solo uso y de recipientes o envases descartables dentro de la Municipalidad de Huánuco: refrigerios y actividades organizadas o realizadas en la institución (VILLAVICENCIO, 2019).

El acuerdo fue a pedido de la regidora Varinia Calvo Gómez, quien solicitó prohibir el plástico descartable en el marco de la Ley N° 30884, que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases de poliestireno (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano en el territorio nacional (VILLAVICENCIO, 2019).

La medida adoptada es para contribuir en la concreción del derecho que tiene toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida, reduciendo para ello el impacto adverso del plástico de un solo uso, de la basura marina plástica, fluvial y lacustre y de otros contaminantes similares, en la salud humana y del ambiente (VILLAVICENCIO, 2019).

El concejal anunció que el Concejo pronto aprobará la ordenanza que establece disposiciones para disminución progresiva del plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables en la jurisdicción de la provincia de Huánuco (VILLAVICENCIO, 2019).

Así mismo en el distrito de Miraflores - Lima aprobaron la ordenanza N°511/MM que promueve la reducción del plástico y tecnopor en el distrito. Lo que consistirá en promover la reducción progresiva del uso y distribución de bolsas, sorbetes, utensilios, y envases de plástico de un solo uso y tecnopor, a fin de minimizar la generación de residuos sólidos en el distrito. La presente Ordenanza es de aplicación a los locales y/o

establecimientos comerciales, a las instituciones públicas y privadas, así como a los vecinos, en la jurisdicción de Miraflores (MORALES, 2019).

2.3.6. Mejoramiento de tecnologías

Existen muchas iniciativas que se pueden tomar con la finalidad de disminuir los impactos ambientales, no solamente a nivel gubernamental, sino también a nivel privado.

2.3.6.1. En la producción

Se habla del mejoramiento de tecnologías de producción, generando un mínimo de residuos sólidos (resolviendo simultáneamente los problemas de contaminación y de escasez de recursos naturales y energía) al mismo tiempo que se crea un producto capaz de degradarse en un tiempo mucho menor (LAGUNA y PÉREZ, 1996). Un ejemplo de este avance tecnológico es la creación de las bolsas oxobiodegradables, las cuales son fabricadas de polietileno convencional, pero con aditivos como cobalto (Co), hierro (Fe), manganeso (Mn) o níquel (Ni) que se añaden al plástico convencional en la etapa de extrusión y actúan como catalizadores en el proceso de degradación de polímeros.

SANTOS *et al.* (2012), dueño de la patente del material oxobiodegradable, basado en la investigación llevada a cabo en su laboratorio, afirma que las bolsas oxobiodegradables están diseñadas para ser completamente degradadas en un tiempo mayor al del compostaje comercial

(180 días) y menor al de degradación de la madera (10 años). Además, este proceso se debe dar en presencia de oxígeno; es decir, que no se pueden degradar en condiciones anaerobias o en la profundidad de un vertedero. SANTOS *et al.* (2012) nos indica que, incluso siendo biodegradable, el residuo requiere la recolección y el lugar adecuado para su eliminación, por lo cual es muy importante el rol del productor, del consumidor y del gobierno, de tal manera que se disminuya el impacto ambiental.

En el DS 011-2010-MINAM, se menciona al uso obligatorio de bolsas biodegradables como una medida de ecoeficiencia y se establece a la OSCE como el organismo que velará por el cumplimiento de esta medida.

2.3.6.2. En la gestión de residuos sólidos

Las mejoras tecnológicas también pueden darse en la gestión de residuos; por ejemplo, el reciclaje. Los plásticos se dividen en dos categorías: termoplásticos y termoestables (OTERO y VILHENA, 1996). Las bolsas plásticas pertenecen a la categoría de termoplásticos y responden bien a los métodos de remoldeado térmico del reciclaje, mientras los termoestables ya no pueden sufrir nuevos ciclos de procesamiento (OTERO y VILHENA, 1996).

Se deben implementar políticas de recuperación de residuos sólidos (LAGUNA y PÉREZ, 1996), a partir de programas de segregación (SANTOS *et al.*, 2012), pues nos permite reducir el volumen de residuos que van al vertedero, ahorrar petróleo y energía y generar puestos de trabajo (OTERO y VILHENA, 1996). La desventaja es que hay pocas compañías

dedicadas a esta actividad, que además suelen encontrarse lejos de la fuente de origen, sin contar con la dificultad de separar correctamente los diferentes tipos de plástico (OTERO y VILHENA, 1996).

TONELLI y RAMOS (2015) relatan la experiencia de reciclaje de bolsas y films llevada a cabo por ECOPLAS y CAIRPLAS (Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos) el año 2014 en la Industria AMIPLAST, obteniendo un total de 900 kg de material reciclado en los siguientes productos: Bolsas negras para residuos sólidos, caños para irrigación, mobiliario para plazas y escuelas. Para el caso del distrito de Huánuco, según MPHCO (2015) las bolsas plásticas no están en la lista de los materiales que son acopiados para el reciclaje.

2.3.7. Sensibilización: primer objetivo de la educación ambiental

Los avances tecnológicos se tienen que dar a la par con la educación ambiental, puesto que, si la sociedad no se compromete con prácticas de ecoeficiencia, la tecnología no será suficiente para disminuir los impactos negativos de las bolsas plásticas (MINAM, 2012). Las campañas de educación son tan importantes y válidas, cualquiera que sea la solución adoptada (SANTOS *et al.*, 2012) y es un proceso integral que se da durante toda la vida del individuo (Ley N° 28611). En el Seminario Internacional de Educación Ambiental (1975) se establecieron los objetivos de la educación ambiental, que se muestran de una manera progresiva, es decir, cada uno

depende del anterior. El primero de ellos establece “Ayudar a las personas a que adquieran mayor conciencia respecto a los problemas ambientales”.

Entonces, como resultado de actividades y programas de educación ambiental, se espera que las personas adquieran ciertas conductas amigables con el medio ambiente. Por ejemplo, utilizar otros bolsas, como las hechas de fibras naturales (tela o papel) es ambientalmente sustentable, puesto que son materiales de origen renovable (SANTOS *et al.*, 2012).

Asimismo, SANTOS *et al.* (2012) indica que la reducción del consumo es un pilar muy importante, puesto que conlleva a la reducción de los residuos generados. Entonces, podemos optar por el rechazo de este producto.

Por último, también podemos optar por la reutilización. Las bolsas de despacho distribuidas por los establecimientos comerciales son llevadas a las casas, donde se les dan diversos usos, siendo el más frecuente como contenedor de residuos sólidos. Cuanto más se reutilicen las bolsas plásticas, más se disminuye el impacto ambiental de las mismas (SANTOS *et al.*, 2012).

2.4. El proceso económico

Está orientado a satisfacer las necesidades mediante el uso de recursos limitados. Incluye las actividades de producción (transformación o creación de bienes y servicios), distribución (proceso por el cual se lleva a los consumidores los bienes y servicios a un precio fijado) y el consumo (proceso por el cual se satisfacen las necesidades a través de la utilización de

bienes y servicios) (EGGERS, 2006). O'KEAN (2013) menciona que las familias son las unidades de consumo, quienes demandan los bienes y servicios en el mercado y los pagan de su renta.

2.4.1. El proceso de toma de decisiones del consumidor

El proceso de consumo abarca otros procesos (MOLLÁ *et al.*, 2006):

Reconocimiento de la necesidad: se da ante la percepción de la necesidad reconocida y no satisfecha de un bien o servicio.

Búsqueda de información: el consumidor busca información en el recuerdo o adquiriendo nueva información para satisfacer la necesidad.

Evaluación de alternativas: el consumidor evalúa la información adquirida y actualiza sus conocimientos y preferencias hacia otras alternativas.

Compra: cuando el consumidor ha definido la opción preferida, forma una intención de compra para adquirir el bien o servicio elegido.

Consumo: según la importancia que tenga el producto, el consumo se da de manera rutinaria o esporádica.

Evaluación post-consumo: según la importancia y el tipo de uso que se le haya dado al producto, el consumidor lo evalúa, generando una opinión de satisfacción o insatisfacción, según sus necesidades hayan sido cubiertas.

Disposición del producto: el consumidor dispone del producto luego de haberlo consumido lo suficiente, pero puede darse en cualquier momento después de la compra.

Debido a la gravedad de los problemas ambientales, resulta necesario incrementar y reforzar las estrategias existentes destinadas a la promoción de las conductas pro-ambientales, realizando estudios que analicen su eficacia inmediata y a largo plazo (STEG, 2008). Tradicionalmente las intervenciones más utilizadas estaban basadas en la presentación de castigos monetarios o subsidios (ABRAHAMSE *et al.*, 2005; GELLER, 2002). No obstante, investigaciones actuales indican que estrategias sencillas y sin costos económicos substanciales como la presentación de información comparando el desempeño individual con el de otras personas en los recibos de electricidad (ALLCOTT, 2011) o la presentación de carteles con información sobre las normas sociales hacia el cuidado del ambiente (SCHULTZ *et al.*, 1995) pueden producir importantes modificaciones en las conductas pro-ambientales.

Además, FERREIRO *et al.* (2013) evaluaron la influencia de un estímulo visual alusivo a la contaminación ambiental para reducir la conducta de llevar bolsas plásticas en un contexto natural, en donde resaltan que, la simple presentación de una imagen o la realización de una pregunta, pueden producir interesantes cambios en la conducta de consumo de bolsas plásticas.

2.4.2. El consumismo

Las personas no consumen de forma aislada. Pertenecen a una sociedad, a una cultura o a un grupo, lo cual determina la forma de consumir, estableciendo nuevos patrones de compra grandemente cargados de componentes emocionales y conductas impulsivas (MOLLÁ *et al.*, 2006).

Según MOLLÁ *et al.* (2006), consumir no siempre viene de una necesidad básica. También es una forma de expresión individual y social que aporta una utilidad simbólica a quien lo realiza. “Tener” y “acumular” se han convertido en objetivos en sí mismos, pues mientras la cantidad de posesiones se incrementa, la percepción de prosperidad también lo hace. Por tanto, el consumo se orienta hacia un gasto derrochador, guiado por el deseo de reconocimiento social.

Según el proceso de toma de decisiones del consumidor indicado por MOLLÁ *et al.* (2006), podemos observar tres acciones específicas de importancia para este estudio. Estas acciones son:

- La compra. El consumidor recurre a un establecimiento comercial para adquirir el producto que necesite. Al realizar la compra, obtiene una bolsa plástica como contenedor de dicho producto. Se determinó evaluar esta etapa en los distribuidores de las bolsas plásticas, denominándose **“Etapa de distribución de bolsas plásticas por establecimientos comerciales”**.
- El consumo. Las bolsas plásticas adquiridas como contenedor son reutilizadas en las viviendas, para lo cual son almacenadas. Se determinó evaluar esta etapa en los consumidores, denominándose **“Etapa de almacenamiento de bolsas plásticas en las viviendas”**.
- La disposición final del producto. Cuando el consumidor cree conveniente desecha las bolsas plásticas, por lo general,

conteniendo los residuos sólidos de la vivienda. Se determinó evaluar esta etapa tanto en los consumidores (que desechan las bolsas de manera formal en el carro recolector de residuos sólidos municipales), como en las calles (a las que las bolsas han llegado como resultado de un desecho informal de las mismas). Se denominó **“Etapa de disposición final de bolsas plásticas”**.

2.5. Mercado Modelo de Tingo María

El mercado modelo ubicado en la parte del centro de la ciudad Tingo María, está conformada por muchas y diversos puestos comerciales, como se puede observar en el Cuadro 1, lo cual está conformada con 1126 puestos comerciales.

Cuadro 1. Establecimientos comerciales del Mercado modelo de Tingo María

| N° | GIRO COMERCIAL | N |
|----|------------------------|-----|
| 1 | Abarrotes | 154 |
| 2 | Abarrotes Y Florería | 6 |
| 3 | Abarrotes-Plastiquería | 3 |
| 4 | Artefactos | 4 |
| 5 | Artesanía | 2 |
| 6 | Aves Vivas | 8 |
| 7 | Bazar | 8 |
| 8 | Bazar-Zapatería | 27 |
| 9 | Carnes Rojas | 27 |
| 10 | Condimentos | 6 |
| 11 | Confecciones | 8 |
| 12 | Especería | 11 |

| | | |
|--------------|---------------------------------|-------------|
| 13 | Frutas Y Verduras | 51 |
| 14 | Golosinas | 2 |
| 15 | Instrumentos Musicales Y Afines | 3 |
| 16 | Jugueria | 40 |
| 17 | Juguetería | 3 |
| 18 | Librería | 42 |
| 19 | Medicina Natural | 7 |
| 20 | Menudencia | 18 |
| 21 | Mercería | 97 |
| 22 | Mochilas Y Maletas | 1 |
| 23 | Modistería | 1 |
| 24 | Novedades | 1 |
| 25 | Pasamanería | 1 |
| 26 | Pescado Fresco | 15 |
| 27 | Pescado Seco | 6 |
| 28 | Piñatería | 3 |
| 29 | Plastiquería | 14 |
| 30 | Pollos Benefi | 23 |
| 31 | Prod. Naturales | 2 |
| 32 | Prod. Región | 33 |
| 33 | Regalos | 2 |
| 34 | Reparación De Celulares | 3 |
| 35 | Restaurant | 82 |
| 36 | Tienda De Ropas | 210 |
| 37 | Salón De Belleza | 4 |
| 38 | Sastrería | 12 |
| 39 | Taller De Costura | 1 |
| 40 | Verduras - Tubérculos | 132 |
| 41 | Zapatería | 53 |
| TOTAL | | 1126 |

Fuente: Municipalidad Provincial Leoncio Prado – Gerencia Servicios Públicos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

La investigación se realizó en la ciudad de Tingo María, que se localiza en el distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, región Huánuco.

Geográficamente la ciudad de Tingo María, se encuentra en la hoja 19-k de la Carta Nacional del Instituto Geográfico Nacional, correspondiente a la región Selva. Teniendo como coordenada este 389861 m E y coordenada norte 8971670 m S y una altitud sobre el nivel del mar de 649 m.

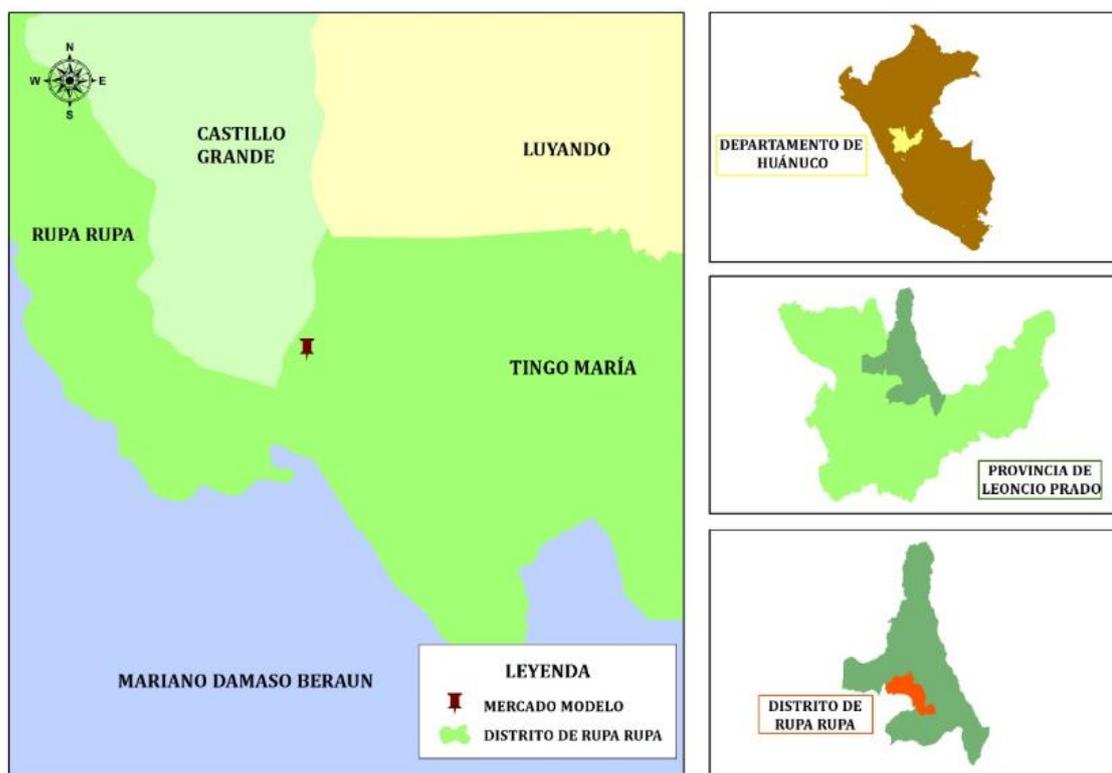


Figura 1. Mapa político de Tingo María

3.1.1. Características climáticas

Según SENAMHI (2018) y la ESTACIÓN “ABELARDO QUIÑONES” (2018) de Tingo María, la provincia de Leoncio Prado presenta un clima tropical, cálido y húmedo, con una temperatura media de 24°C, precipitación de 3352.9 mm y una humedad relativa de 76.55%.

La velocidad promedio del viento por hora en Tingo María no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0.6 kilómetros por hora de 5.1 kilómetros por hora. La dirección del viento promedio por hora predominante en Tingo María es del norte durante el año.

El eje hidrográfico principal es el río Huallaga, el cual recibe numerosos afluentes, entre los cuales se encuentran el río Monzón y el río Tulumayo (SENAMHI, s.d.).

3.2. Materiales y Equipos

3.2.1. Materiales

Para el desarrollo de las diferentes labores de campo, se utilizaron los siguientes materiales: instrumento de medición documentaria “cuestionario”, fichas con preguntas abiertas, sobres manila, tablero, libreta de apuntes y lapiceros.

3.2.2. Equipos

Se utilizaron equipos tales como: GPS GARMIN 62s, cámara fotográfica (16x SONY) y computadora (TOSHIBA).

3.3. Metodología

La ejecución del trabajo de investigación se realizó en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María, el tipo de investigación de este trabajo es descriptiva (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

3.3.1. Elaboración de una línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas

Para la elaboración de la línea base en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María, primero se procedió a solicitar información de la cantidad de establecimientos comerciales registrados, lo cual se recurrió a la gerencia de servicios públicos de la Municipalidad de Leoncio Prado mediante un documento escrito dirigido al Ingeniero Miguel Villanueva Zevallos, lo cual brindó dicha información mediante una base de datos en versión digital.

Posteriormente, se procedió al cálculo del tamaño de la muestra utilizando la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales (MINAM, 2018), determinada para el tamaño poblacional y rangos de tamaño de muestras:

Cuadro 2. Tamaños de muestra

| Rango total de establecimientos (N) | Tamaño de muestra (n) | Muestras de contingencia | Total de muestras |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| Menor a 50 establecimientos | n<50 | 0 | Es igual a n |
| Más de 50 y hasta 100 | 50 | 10 | 60 |
| Más de 100 y hasta 250 | 70 | 14 | 84 |
| Más de 250 y hasta 500 | 81 | 16 | 97 |
| Más de 500 y hasta 1000 | 88 | 18 | 106 |
| Más de 1000 | 88 | 22 | 110 |

Fuente: MINAM (2018)

Dado que, el tamaño poblacional del mercado modelo de Tingo María es mayor a 1000 (1126 establecimientos comerciales), se tiene un tamaño de muestra de 110 generadores.

Luego de determinar el tamaño de muestra, la misma debe ser estratificada (según giro comercial), de modo que se pueda cubrir la mayor

parte posible de la variabilidad existente en cada una de ellas, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Representatividad de las muestras

| Establecimientos comerciales | Cantidad total de establecimientos comerciales por giro | Representatividad | Total de muestras por giro |
|------------------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Establecimiento comercial 1 | X | $(X / X+Y+Z)*100$ | R1% * 110 |
| Establecimiento comercial 2 | Y | $(Y / X+Y+Z)*100$ | R2% * 110 |
| Establecimiento comercial 3 | Z | $(Z / X+Y+Z)*100$ | R3% * 110 |
| Total | X+Y+Z | 100% | 110 |

Fuente: MINAM (2018)

El cálculo de la muestra de los establecimientos comerciales se puede observar en el (Cuadro 12 del Apéndice 2).

Finalmente, para definir los establecimientos comerciales seleccionados para el estudio, se utilizó el método de la tómbola (HERNÁNDEZ *et al.*, 2014) el cual consistió en enumerar todos los establecimientos comerciales estratificados desde el uno hasta el número n (todas de establecimientos según su giro), luego se hicieron fichas de papeles, uno por

cada elemento, se revolieron en una caja y se fueron sacando n número de fichas, según el tamaño de la muestra. Los números elegidos al azar conformaron la muestra.

Una vez obtenido la muestra correspondiente de los establecimientos del mercado, se elaboró un padrón (Cuadro 13 del Apéndice 2) por cada estrato en estudio. Se procedió a la ubicación de los establecimientos comerciales del mercado, para aplicar una encuesta (Anexo C del Apéndice 2) a los encargados de cada establecimiento comercial, respecto a sus prácticas de ecoeficiencia, la cantidad de bolsas que distribuyen diariamente, la cantidad de bolsas que cada puesto compran a las distribuidoras de bolsas, cuantas reparten o utilizan diario aproximadamente, el tipo de bolsas según sus medidas que se distribuyen y la cantidad de bolsas biodegradables, para obtener esta información se aplicaron encuestas y se recurrió a visitas diarias por un periodo de cuatro semanas.

Luego se procedió a sistematizar los datos obtenidos, así mismo a determinar los indicadores con los que se trabajó en este estudio, lo cual a cada indicador se le asignó un código, con la finalidad de hacer la información más trabajable como se puede observar en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Indicadores agrupados en la etapa de distribución con sus respectivos códigos

| Código | Distribución de bolsas plásticas por establecimiento comerciales |
|---------------|--|
| IDB 1 | Cantidad de bolsas no biodegradables distribuidas para satisfacer las necesidades de los clientes |
| IDB 2 | Cantidad de bolsas biodegradables distribuidas |
| IDB 3 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas no biodegradables |
| IDB 4 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables |
| IDB 5 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta |
| IDB 6 | Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas |
| IDB 7 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen menor cantidad de bolsas plásticas |
| IDB 8 | Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas |
| IDB 9 | Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas |

3.3.2. Balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas en la ciudad de Tingo María

Se realizó el balance de materiales en la distribución de las bolsas plásticas de los puestos del mercado, teniendo en el balance cifras aproximadas de bolsas que solicitan a su distribuidora y bolsas que son repartidas a los clientes, entre otras cantidades que se obtuvieron de las encuestas y visitas diarias por un periodo de cuatro semanas.

Se ha tenido en cuenta los elementos del proceso: entrada, proceso: salida (PÉREZ, 2004). Se plasmó la información obtenida de las encuestas y la observación directa para determinar la cantidad de bolsas distribuidas en kilogramos.

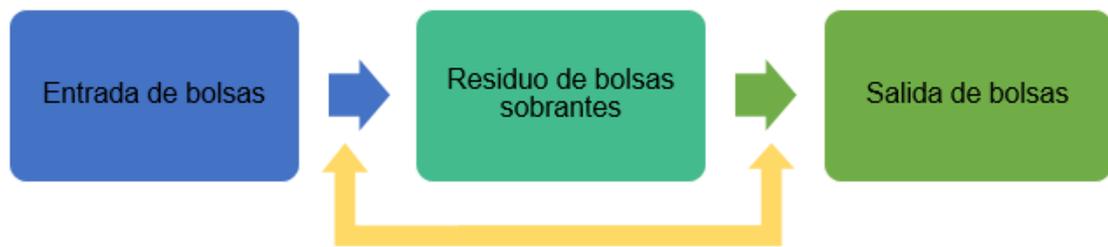


Figura 2. Balance de materiales en la distribución de las bolsas plásticas semanal

Se determinó el coeficiente de variación para analizar la variabilidad de la eficiencia en la distribución respecto a cuatro semanas de evaluación.

3.3.3. Estimación del índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y determinación del estado del sistema de ecoeficiencia

Se prosiguió la metodología del Biograma considerada por SEPÚLVEDA (2008), que inicialmente se fue planteado para un Índice de Desarrollo Sostenible. En esta oportunidad se construyó el Índice de ecoeficiencia en la distribución de las bolsas plásticas, teniendo en cuenta las modificaciones planteadas por autores como ZAMBRANO (2014) y CASADO (2014).

Primeramente, se analizó cada indicador como se muestra en el Cuadro 4, para determinar los indicadores contribuyen de manera positiva o negativamente a la ecoeficiencia.

Luego, se establecieron límites, tanto superior como inferior, para los valores de cada indicador. Considerando lo reportado por SEPÚLVEDA (2008), se determinaron estos valores extremos mediante consideraciones empíricas del usuario. El detalle de la determinación de estos valores máximos y mínimos se presenta en el Cuadro 19 del Apéndice 4.

Los indicadores, se encontraban en unidades diferentes, motivo por el cual fueron estandarizados, transformando sus valores a una escala homogénea que fluctuaba entre 0 a 1 (SEPÚLVEDA, 2008). Este proceso se llevó a cabo aplicando la fórmula (1) para los indicadores que contribuyan positivamente a la ecoeficiencia y la fórmula (2) para los indicadores que habían contribuido negativamente.

$$f(x) = \frac{x-m}{M-m} \dots (1) (+)$$

$$f(x) = \frac{x-M}{m-M} \dots (2) (-)$$

Donde:

x = Valor calculado de cada indicador del Cuadro 4

m = Valor mínimo del indicador del Cuadro 4

M = Valor máximo del indicador del Cuadro 4

Después de este proceso, los datos que se obtuvieron fueron adimensionales comprendidas en una escala de 0 a 1. A dicho valor se le denominó el subíndice de cada indicador. Para calcular el índice, se consideró necesario realizar una ponderación a cada subíndice, como lo hicieron ZAMBRANO (2014) y CASADO (2014) en sus investigaciones.

El cálculo de los factores de ponderación se realizó mediante el método Delphi, que es un método subjetivo y consistió en realizar cuestionarios sucesivos a profesionales que entiendan del tema que se consulta (ASTIGARRAGA, s.d.).

Según ASTIGARRAGA (s.d.), el número de expertos consultados debe ser mayor de 7 y no es aconsejable que exceda de 30, puesto que requiere mayor tiempo y presupuesto. Lo cual se realizó una consulta a 10 expertos como se puede observar en el Cuadro 5. Estos expertos fueron seleccionados por experiencia laboral o por formación académica.

Cuadro 5. Lista de expertos consultados

| N° | Especialidad | Nombre y Apellido |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Biólogo | Manuel Alfredo Ñique Álvarez |
| 2 | Ingeniero Ambiental | Manuel Emilio Reátegui Inga |
| 3 | Ingeniero Ambiental | Juan Daniel Lao Olivares |
| 4 | Economista | Varely Esteban Barzola |
| 5 | Ingeniero Ambiental | Joao Rosas Ruiz |
| 6 | Ingeniero en Industrias Alimentarias | Raúl Edgardo Natividad Ferrer |
| 7 | Ingeniera Ambiental | Rosa Martel Alva |

| N° | Especialidad | Nombre y Apellido |
|----|---------------------|-------------------------|
| 8 | Ingeniero Ambiental | Enrique Guzmán Castillo |
| 9 | Bióloga | Mariela Morrillo Alva |
| 10 | Ingeniero Ambiental | Sandra Zavala Guerrero |

En las consultas, se utilizó la “técnica de ponderación mediante puntuación”, en la cual se calificó a cada indicador con un factor comprendido en un intervalo de puntuación (GARMENDIA *et al.*, 2005).

Este intervalo de puntuación se elaboró según la escala de importancia de Likert (SIEGLE, 2010), de manera descendente, es decir, teniendo en cuenta que el más importante se calificó con mayor puntuación y el menos importante con menor puntuación (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010). En el Cuadro 6 se muestra la escala de respuestas que fue presentada en la encuesta.

Cuadro 6. Escalas de respuestas

| Evaluación | Puntaje |
|--|---------|
| Muy importante en la ecoeficiencia | 5 |
| Importante en la ecoeficiencia | 4 |
| Moderadamente importante en la ecoeficiencia | 3 |
| De baja importancia en la ecoeficiencia | 2 |
| No es importante en la ecoeficiencia | 1 |

Fuente: SIEGLE (2010).

La consulta se realizó en dos fases, para lo cual se diseñaron dos modelos de encuestas (ZAMBRANO, 2014).

En la encuesta de la primera fase (Anexo B del Apéndice 4) se elaboró la lista de los indicadores utilizados para el cálculo del índice, dando la posibilidad a los expertos de dar su opinión asignando una puntuación del Cuadro 6.

Luego de concluida la primera fase, se calculó la mediana (Cuadro 20 del Apéndice 4) de la opinión de los 10 expertos para cada indicador (ASTIGARRAGA, s.d.), ya que fueron datos cualitativos susceptibles de ordenarse por categorías (ÁVILA, 2003).

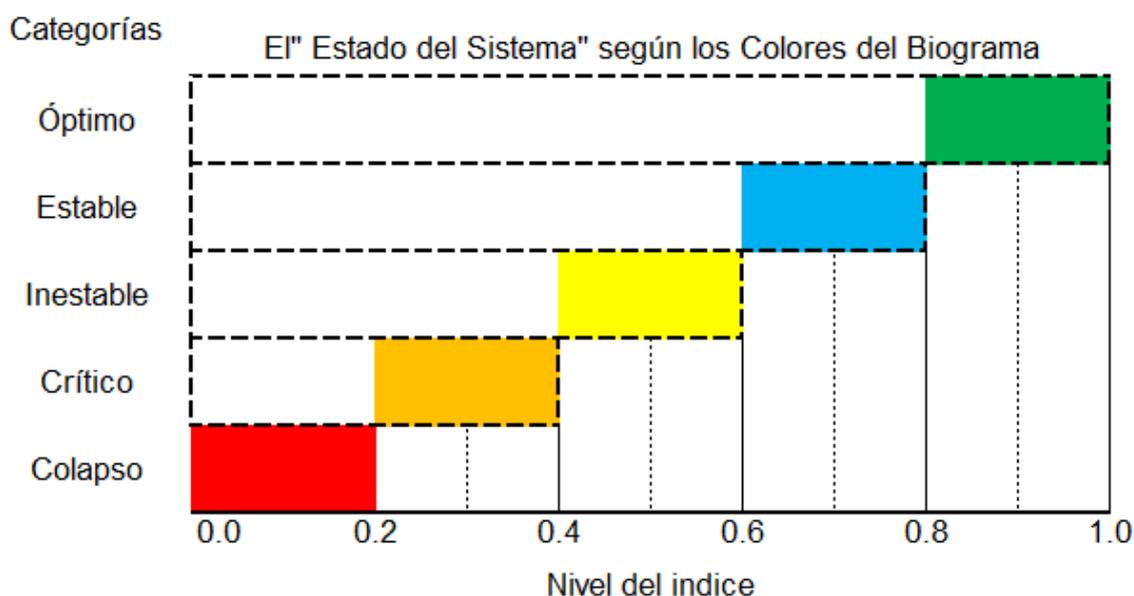
El cálculo de la mediana, fue presentado en la encuesta de la segunda fase (Anexo C del Apéndice 4) donde los expertos, teniendo en cuenta dicha mediana, reafirmaron o reconsideraron su opinión inicial. Según las opiniones definitivas de los expertos después de la segunda consulta, se calculó el peso que debe tener cada indicador para realizar la ponderación (Cuadro 21 del Apéndice 4). Según GARMENDIA *et al.* (2005), la ponderación se obtuvo, para cada indicador, dividiendo la suma que ha obtenido entre la suma total.

Los subíndices fueron multiplicados con sus respectivos factores de ponderación. Luego estos valores ponderados se agregaron (mediante una suma) para formar el índice o indicador compuesto (SAISANA y TARANTOLA,

2002), calculando de esta manera el índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas, cuyo valor solo podía encontrarse entre 0 y 1.

Con los valores de los subíndices, se elaboró un gráfico radial, en el que cada indicador representó un eje y sus valores se juntaron formando un polígono. Cuanto mayor sea el área que ocupe el polígono, mayor fue el desempeño de ecoeficiencia en el sistema (SEPÚLVEDA, 2008).

El índice calculado fue analizado, teniendo en cuenta que cuanto más cercano esté a uno, mayor es la ecoeficiencia. La determinación del estado del sistema se realizó según lo propuesto por SEPÚLVEDA (2008), que establece 5 escalas, como se observa en la Figura 3. El valor calculado del índice se contrastó con esta clasificación.



Fuente: SEPÚLVEDA (2008).

Figura 3. El estado del sistema según los colores del Biograma

3.4. Análisis estadístico del trabajo de investigación

3.4.1. Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación es cualitativo, es un método de estudio que se propone evaluar, ponderar e interpretar información obtenida a través de recursos como entrevistas, conversaciones, registros, memorias, entre otros, con el propósito de indagar en su significado profundo. (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

3.4.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es exploratorio, debido que estos estudios efectúan normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio. Tal como es el caso en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de Tingo María, donde existe poca información, para poder determinar el nivel de ecoeficiencia (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

3.4.3. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación tiene un diseño de investigación No Experimental, y es la observación de fenómenos tal y como se dan en el contexto natural, para después ser analizarlos; debido que no se

posee control directo de las variables y no se pueden manipular (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

3.4.4. Variables de investigación

Por ser una investigación descriptiva presenta variables de tipo control e intervinientes, las mismas que son observadas y descritas en su ambiente natural (JACOBO *et al.*, 2013):

Variable control

- Distribución de bolsas plásticas

Variable interviniente

- Factores socioculturales (actividades culturales, aniversarios, fiestas culturales, actividades sociales)
- Ciudad de Tingo María
- Mercado modelo

3.4.5. Análisis estadístico

En el trabajo de investigación se utilizó se utilizó la metodología del Biograma (SEPÚLVEDA, 2008) y el método Delphi (juicio de expertos), tamaño de muestra, tamaño poblacional y coeficiente de variación.

IV. RESULTADOS

4.1. Línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas

4.1.1. Procedencia de las bolsas plásticas por establecimientos comerciales

La mayoría de los establecimientos encontrados en el mercado adquieren sus bolsas de la misma ciudad de Tingo María, representando el 74.5% del total de establecimientos y también 1.8% de los establecimientos compran las bolsas en Lima. Se resalta que en algunos establecimientos comerciales del mercado modelo adquieren bolsas tanto de la ciudad de Lima como de Tingo María (Figura 4).

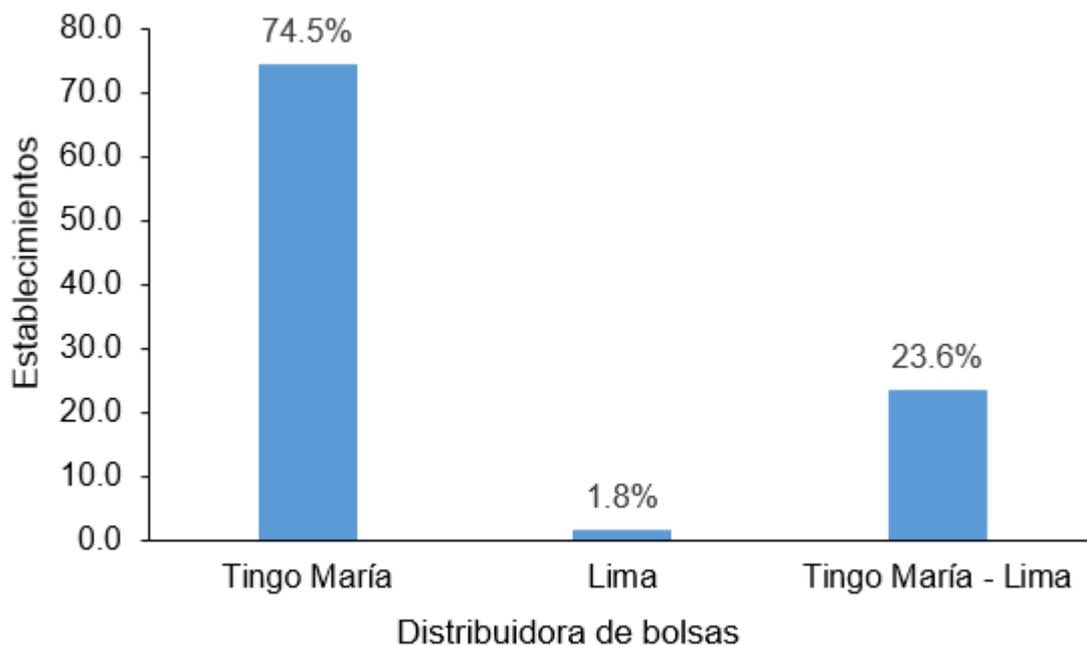


Figura 4. Procedencia de las bolsas en los establecimientos del mercado

4.1.2. Medidas de las bolsas utilizadas

Realizando una categorización de las bolsas concerniente a los tamaños utilizados en los establecimientos comerciales del mercado modelo de la ciudad de Tingo María, se registró que en el 74.55% de los establecimientos utiliza bolsas pequeñas cuyas dimensiones son de 15 x 20 cm y en caso de las bolsas grandes con dimensiones de 25 x 35 cm se reporta que cerca de la mitad de los comerciantes (42.70%) utilizan para entregar a sus clientes; además, en caso del uso de bolsas con otras dimensiones no es muy relevante debido a que no sobrepasan del 9.0% (Figura 5).

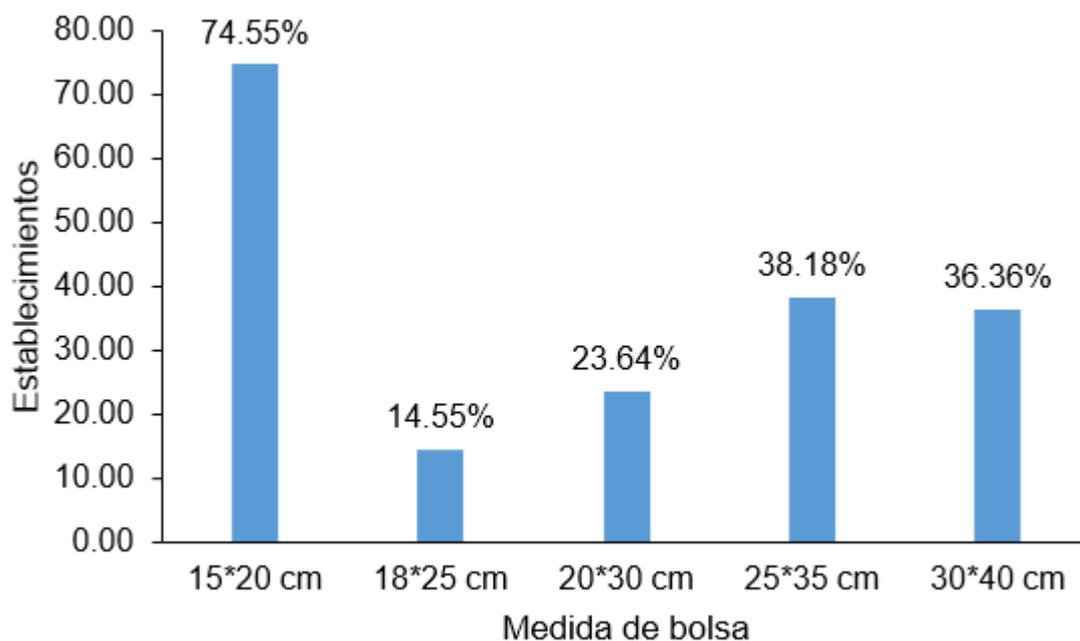


Figura 5. Medidas de las bolsas utilizadas en los establecimientos del mercado

4.1.3. Frecuencia de bolsas entregadas por día

Del total de bolsas que se entrega por día en los puestos del mercado modelo de la ciudad de Tingo María, se resalta que los establecimientos de plásticos reparten el 29.3% del total de bolsas siendo

el mayor distribuidor de bolsas plásticas, seguido por el establecimiento de pollos beneficiados que reporta un 9.2%, en caso de la venta de abarrotes reporta el 8.2% y frutas y verduras un 8.1% teniendo como resultado un mayor porcentaje de entrega de bolsas diariamente en estas. Así mismo en los demás establecimientos mostrados no es mucha la diferencia que reportan en las entregas de bolsas diariamente en dicho mercado (Figura 6).

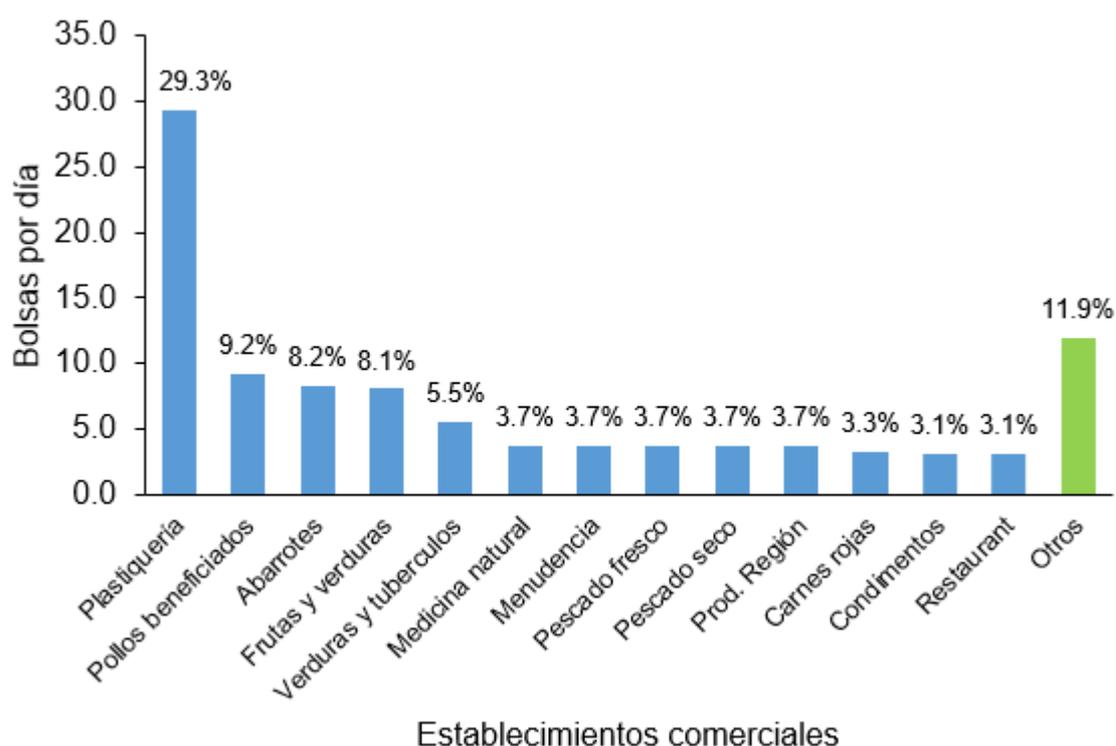


Figura 6. Bolsas entregadas por día en los establecimientos del mercado

4.1.4. Cantidad de bolsas entregadas por cliente

La cantidad de bolsas que se entrega por cliente que se atiende generalmente fluctúa entre uno hasta tres, de los cuales el 37% de los establecimientos solo entrega una bolsa por cliente, casi la mitad de los establecimientos (42.0%) entrega dos bolsas por cliente y solo el 21.0% de establecimientos entregan tres bolsas por cada cliente atendido (Figura 7).

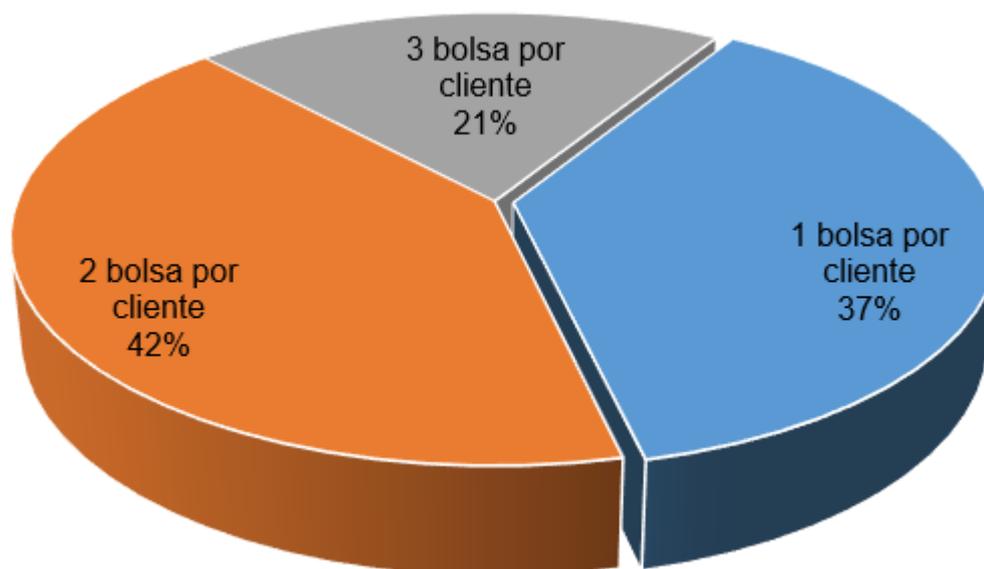


Figura 7. Cantidad de bolsas entregadas por día en los establecimientos del mercado

4.1.5. Distribución de las bolsas por establecimiento

El total de establecimientos comerciales (100%) distribuyen bolsas comunes, representado por 48 237 bolsas comunes entregadas durante una semana, y ninguna entrega bolsas biodegradables (Cuadro 7).

Cuadro 7. Distribución de bolsas por los establecimientos comerciales

| Indicador | Cantidad de establecimientos comerciales | Distribución durante una semana | Distribución semanal / establecimiento |
|--|--|---------------------------------|--|
| Cantidad de bolsas no biodegradables distribuidas (uds.) | 110 | 48 237 | 438 uds. |
| Cantidad de bolsas biodegradables distribuidas | 0 | 0 | 0 |

4.1.6. Indicadores de las prácticas laborales de ecoeficiencia

Los indicadores de las prácticas laborales de ecoeficiencia de los vendedores en los establecimientos comerciales (Cuadro 8), se aprecia que la totalidad de los establecimientos comerciales (100.0%) distribuyen las bolsas no biodegradables.

Del total, 106 establecimientos distribuyen bolsas plásticas como parte de la venta que realizan sin ningún costo adicional, representando el 96.36%. En los demás (4 establecimientos comerciales) se entregan bolsas a pedido del cliente y se realiza el cobro adicional según la cantidad de bolsas solicitadas.

En 40 establecimientos comerciales se ha tenido iniciativa para disminuir el uso de bolsas plásticas, ya sea de forma directa o a través de afiches pegados en el establecimiento los mismos que representan el 36.36%.

En 80 establecimientos comerciales (72.73%) los vendedores tratan de empaquetar los productos en la menor cantidad de bolsas plásticas posibles.

En 95 establecimientos comerciales, que representa el 86.36%, los vendedores tienen conocimiento de que las bolsas plásticas representan un problema para el ambiente y 85 establecimientos (77.27%) reconocen que el uso desmedido de bolsas plásticas afecta la vida de muchos animales silvestres (Cuadro 8).

Cuadro 8. Indicadores de prácticas laborales de los vendedores en los establecimientos comerciales

| Indicador | Cant. | Frecuencia (%) |
|---|-------|----------------|
| Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas no biodegradables | 110 | 100.00 |
| Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables | 0 | 0.00 |
| Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta | 106 | 96.36 |
| Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas | 40 | 36.36 |
| Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen la menor cantidad de bolsas plásticas | 80 | 72.73 |
| Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas | 95 | 86.36 |
| Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimiento acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas | 85 | 77.27 |

4.2. Balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María

Siendo un 100% de bolsas plásticas que ingresan de manera semanal a los establecimientos comerciales, se puede observar que la salida de estas representa un 95.65%, teniendo como residuo de bolsas sobrantes un 4.35%, debido a que ya se observa cultura por el no uso de bolsas (Figura 8).

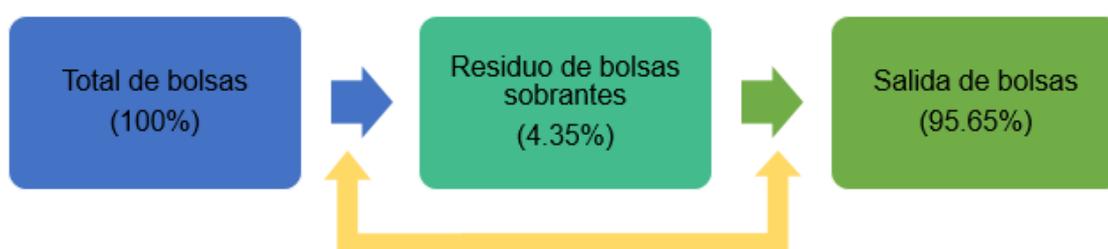


Figura 8. Balance semanal de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María

Así mismo las evaluaciones de las cuatro semanas podemos observar en el Apéndice 3, se realizó un cuadro de resumen de las evaluaciones de las cuatro semanas obteniendo lo siguiente:

Cuadro 9. Balance semanal de la distribución de las bolsas plásticas

| | Entrada de bolsas (Kg) | Salida de bolsas (Kg) | Residuo de Bolsas | | CV (%) |
|-----------------|------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------|
| | | | Sobrantes (Kg) | Eficiencia | |
| Semana 1 | 95.16 | 90.69 | 4.47 | 72.17 | 34.32 |
| Semana 2 | 99.63 | 91.19 | 3.97 | 69.21 | |
| Semana 3 | 99.13 | 91.37 | 3.79 | 70.01 | |
| Semana 4 | 98.94 | 90.80 | 4.36 | 71.38 | |
| Media \bar{x} | | 91.01 | 4.15 | 70.69 | |
| Media μ | | | | (67.023 - 74.360) | |

El balance de materiales se trabajó con 41 establecimientos siendo la muestra, asimismo se calculó la media poblacional con un nivel de confianza del 95% que oscila de 67.023 a 74.360.

En un análisis más específico, se reportan que existen giros comerciales donde no se viene poniendo en práctica el no uso de bolsas plásticas como es el caso de los giros tienda de ropas, carnes rojas, plásticos, confectionery, abarrotes y florería, pescado y regalos seco debido a que en su coeficiente de variación fue de 0.00% con la cual resalta que todas las bolsas que ingresan en una semana son entregadas a sus clientes, mientras que en caso de productos de la región, salón de belleza, medicina natural, son los giros comerciales que vienen poniendo en práctica el no uso de bolsas con mayor balance debido a que su coeficiente de variación indica que se encuentra mayor que un 50% de bolsas que distribuyen (Cuadro 18 del Apéndice 3).

4.3. Índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y estado del sistema de ecoeficiencia

Se simboliza con un signo positivo (+) o negativo (-) a cada indicador, según tenga influencia positiva o negativa sobre la ecoeficiencia así como se observa que solo tres indicadores tuvieron influencia negativa sobre la ecoeficiencia (IDB 1, IDB 3 e IDB 5), en caso de los subíndices ponderados se ratificó que el IDB 1, IDB 2, IDB 3 e IDB 4 no reportaron valores que

acumularían en el índice de ecoeficiencia, mientras que el mayor aportó en dicho índice fue el IDB 8 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas

| Código | Valor | | | Influencia del indicador | Subíndice | Factor de ponderación | Subíndice ponderado |
|----------------------|-------|-----------|------|--------------------------------|-----------|--------------------------|------------------------|
| | Máx. | Indicador | Mín. | | | | |
| IDB 1 | 48237 | 48237 | 0 | (-) | 0.0000 | 0.1123 | 0.0000 |
| IDB 2 | 48237 | 0 | 0 | (+) | 0.0000 | 0.1257 | 0.0000 |
| IDB 3 | 110 | 110 | 0 | (-) | 0.0000 | 0.1043 | 0.0000 |
| IDB 4 | 110 | 0 | 0 | (+) | 0.0000 | 0.1203 | 0.0000 |
| IDB 5 | 110 | 106 | 0 | (-) | 0.0364 | 0.1176 | 0.0043 |
| IDB 6 | 110 | 40 | 0 | (+) | 0.3636 | 0.1150 | 0.0418 |
| IDB 7 | 110 | 80 | 0 | (+) | 0.7273 | 0.0989 | 0.0719 |
| IDB 8 | 110 | 95 | 0 | (+) | 0.8636 | 0.0989 | 0.0854 |
| IDB 9 | 110 | 85 | 0 | (+) | 0.7727 | 0.1070 | 0.0826 |
| índice ecoeficiencia | | | | | | | 0.286 |

****IDB 1:** Cantidad de bolsas no biodegradables distribuidas para satisfacer las necesidades de los clientes, **IDB 2:** Cantidad de bolsas biodegradables distribuidas, **IDB 3:** Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas no biodegradables, **IDB 4:** Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables, **IDB 5:** Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta, **IDB 6:** Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas, **IDB 7:** Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen menor cantidad de bolsas plásticas, **IDB 8:** Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas, **IDB 9:** Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas

Los datos normalizados según el método de máximos y mínimos (Figura 9) representa que los indicadores con ecoeficiencia sin considerar la validación por jueces fueron el IDB 7, IDB 8 e IDB 9 por encontrarse mucho más cerca hacia la unidad, mientras los demás indicadores representan una baja representatividad para la ecoeficiencia, debido que su validación se encuentra alejado a la unidad.

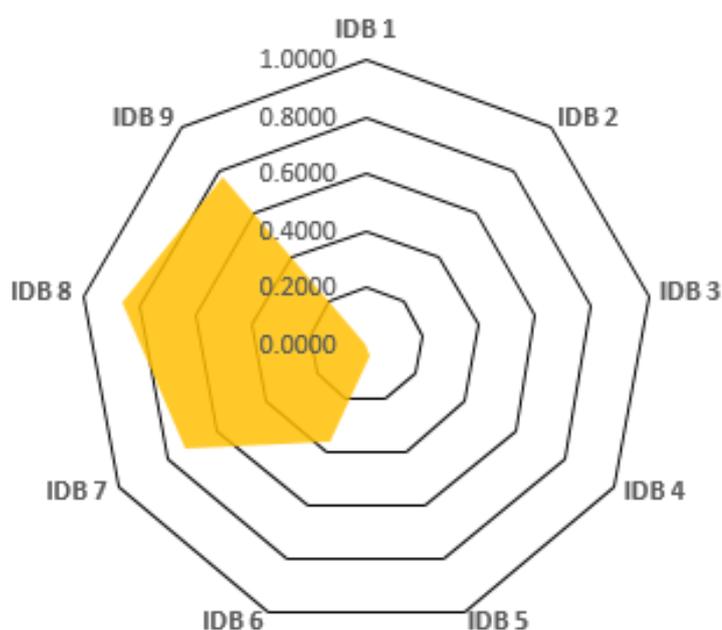


Figura 9. Diagrama radial de los subíndices de ecoeficiencia correspondiente a los indicadores de la distribución de bolsas plásticas

Considerando las categorías de los cinco niveles de la ecoeficiencia, se tiene que el índice ecoeficiencia obtenido para los establecimientos del mercado modelo de la ciudad de Tingo María alcanzó un valor de 0.286, con el cual utilizado el estado del sistema de distribución de bolsas plásticas según los colores del biograma corresponde a la denominación

de que presenta un índice de ecoeficiencia “crítico” por ubicarse solamente en el segundo nivel de dicha categorización (Figura 10).

Categorías

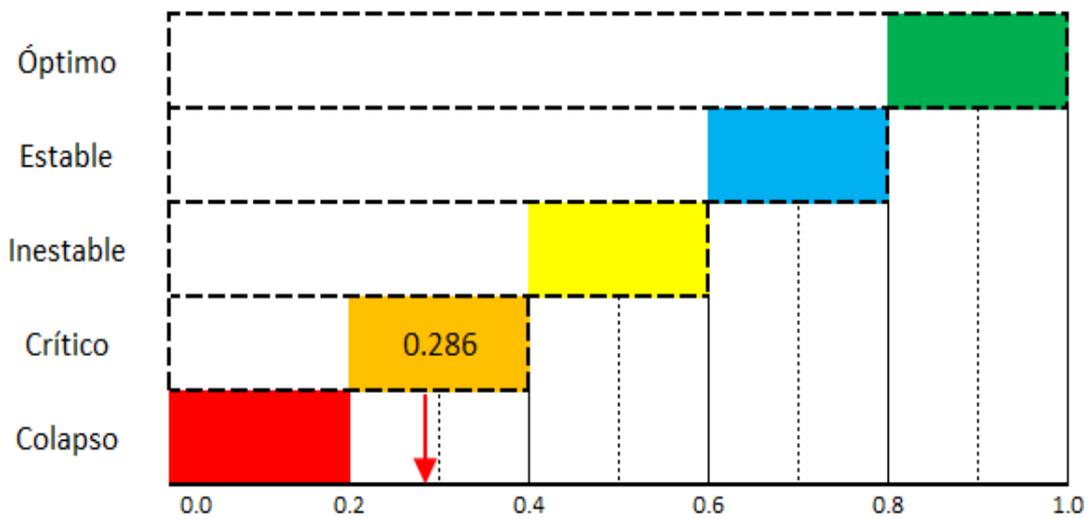


Figura 10. Estado del sistema según los colores del biograma

V. DISCUSIÓN

5.1. Línea base de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas

El 74.5% de los establecimientos comerciales adquieren sus bolsas de la ciudad de Tingo María, el 1.8% adquieren de la ciudad de Lima y el 23.6% de establecimientos compran bolsas en Tingo María y Lima. También se registró que el 74.55% de los establecimientos utiliza bolsas pequeñas (15 cm x 20 cm) y solo el 36.36% de establecimientos utiliza bolsas grandes (30 cm x 40 cm) para entregar a sus clientes, éstos últimos se verán afectados desde el 20 de diciembre del 2019 por la prohibición de bolsas no biodegradables cuya medida sea menor a 30 x 30 cm y con un espesor no superior a 50 micras (MEZA, 2019).

Por otro lado, el 37% de los establecimientos entrega una sola bolsa por cliente, el 42% entrega dos bolsas y el 21% entrega tres bolsas por cliente, cabe mencionar que, todos los establecimientos comerciales distribuyen bolsas comunes, con un total de 48 237 unidades de bolsas entregadas por semana, viéndose reflejado en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales de Leoncio Prado (2017), donde se menciona que en el distrito de Rupa Rupa, las bolsas plásticas representaron el 11.67% de los residuos sólidos generados.

Según los indicadores de las prácticas laborales de la ecoeficiencia de los vendedores en los establecimientos comerciales, se aprecia que se ha tenido iniciativa para disminuir el uso de bolsas plásticas, reflejado en el 36.36% de los establecimientos, además, en 80 establecimientos comerciales (72.73%) los vendedores tratan de empaquetar los productos en la menor cantidad de bolsas plásticas posibles. Sin embargo aunque conocen los problemas ambientales del inadecuado uso del plástico, no se ponen en práctica, tal como se muestra en el valor del índice, pues revela un sistema inestable, aproximándose al sistema crítico, concordando con MARTEL (2016), quién concluye que la mayoría de las personas no son ecoeficientes en el proceso de consumo de bolsas plásticas en la zona urbana del distrito de Huánuco.

5.2. Balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas del mercado modelo de la ciudad de Tingo María

En el balance de materiales de la distribución de las bolsas plásticas (Figura 8) se observa que del 100% que ingresan de manera semanal a los establecimientos comerciales del mercado modelo, se entregan el 95.65%, mientras que, el 4.35% de las bolsas son sobrantes, debido a que ya se observa una mejora en la cultura por el no uso de bolsas. Además, estas acciones pueden ser fortalecidas por parte de las autoridades del distrito como lo reportan VILLAVICENCIO (2019), en donde la Municipalidad Provincial de Huánuco y la Municipalidad Distrital de Miraflores, quienes a través de ordenanzas prohibieron el uso de bolsas plásticas de un solo uso en

actividades oficiales así como en otras actividades; asimismo, la disminución del uso de bolsas no es muy elevado (4.35%) debido a que no hay muchos paneles informativos, ya que FERREIRO *et al.* (2013), encontraron influencia de un estímulo visual alusivo a la contaminación ambiental sobre la reducción de la conducta de llevar bolsas plásticas en un contexto natural, y resaltan que, la simple presentación de una imagen o la realización de una pregunta, pueden producir interesantes cambios en la conducta de consumo de bolsas plásticas.

5.3. Índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas y estado del sistema de ecoeficiencia

Los indicadores definidos en la investigación se pueden clasificar en dos grandes grupos, los que expresan la cantidad de bolsas distribuidas (IDB1 y IDB2) y los que expresan las prácticas laborales en los establecimientos comerciales (IDB3, IDB4, IDB5, IDB6, IDB7, IDB8, IDB9), por ello, al tener diversas escalas de medición de indicadores, fue necesario realizar la estandarización por el método de máximos y mínimos. Cabe destacar que una de las principales complicaciones que tuvo el método fue la necesidad de contar con información histórica (para el primer grupo de indicadores), por lo que fue necesario realizar evaluaciones diarias respecto a la cantidad de bolsas distribuidas, durante una semana, a fin de definir los valores máximos y mínimos necesarios para la estandarización de datos. El Biograma originalmente fue el nombre propuesto para el diagrama multidimensional y los índices respectivos que representan gráficamente el “ESTADO DE UN SISTEMA” (SEPULVEDA, 2008). Como se muestra en los

resultados, respecto a los efectos de las bolsas plásticas, obtienen valores altos, sin embargo, los indicadores relacionados con las acciones que se realizan para disminuir el número de bolsas plásticas tienen valores muy bajos y nulos. Esto refleja el desinterés por parte de los vendedores de establecimientos comerciales y por parte de la población, al no llevar a la práctica, un tema del cual ya tienen conocimiento.

Dicha imagen (Biograma) revela el nivel de un índice, en función a una serie de indicadores, asimismo representa los aparentes desequilibrios entre indicadores y, por ende, los posibles conflictos existentes. Sumado a esto, el Biograma permite realizar un análisis comparativo del sistema analizado en diversos momentos de su historia, es decir, su evolución (SEPULVEDA, 2008).

VI. CONCLUSIONES

1. En el mercado modelo de Tingo María, la totalidad de los establecimientos comerciales distribuyen bolsas no biodegradables. Además se evidencia que un pequeño porcentaje de los centros comerciales tuvieron la iniciativa para disminuir el uso de bolsas plásticas.
2. El balance semanal en materia de las bolsas plásticas en el mercado modelo, se entregan un 95.65% de bolsas, y como diferencia a esta hay personas que ya se observa cultura por el no uso de bolsas.
3. El índice de ecoeficiencia en la distribución de bolsas plásticas en el mercado modelo de Tingo María es relativamente bajo (0.286) categorizándose por los colores del biograma como un sistema crítico.

VII. RECOMENDACIONES

1. Las municipalidades deben potenciar la investigación para poder agenciarse de información que permita tomar medidas para la disminución de consumo de bolsas plásticas.
2. Realizar un estudio acerca de los impactos ambientales negativos de las bolsas plásticas sobre la fauna silvestre a nivel local.
3. Elaborar un proyecto de sensibilización dirigido a la población y comerciantes respecto a los impactos ambientales negativos de las bolsas plásticas y que tienda a la disminución de su consumo.
4. Involucrar a los consumidores como comerciantes para obtener una mejor información y poder realizar un pan de ecoeficiencia.
5. Considerar indicadores relacionados con la línea de la ecoeficiencia.

VIII. ABSTRACT

The study presented the objective of determining the level of ecoefficiency in the distribution of plastic bags in the Mercado Modelo in the city of Tingo Maria. It was carried out in the Mercado Modelo in the city of Tingo Maria, Rupa Rupa district, Leoncio Prado province, Huanuco region, Peru; to elaborate the baseline, a stratified sample of 110 establishments chosen at random was used, to which a survey which contained nine ecoefficiency indicators was given, later an ecoefficiency index was constructed, following the Biograma methodology. For the results, it was reported that in the said market, the totality of the commercial establishments distributed nonbiodegradable bags, making it evident that few commercial centers have the initiative of diminishing the use of the said bags; weekly 95.65% of the bags are given out and the rest show indices regarding not using bags; while the ecoefficiency index for the distribution of plastic bags in the market was 0.286. It is concluded that the level of ecoefficiency of the market in study is critical and there is an urgent need for the authorities and general population to have greater environmental conscientiousness.

Keywords: Ecoefficiency, plastic bags, biograma, biodegradable bags.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLCOTT, H. 2011. Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*. 95(9-10):1082-1095.
- ABRAHAMSE, W., STEG, L., VLEK, C., ROTHENGATTER, T. 2005. A review of intervention studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology*. 25(3):273-291.
- ALEGRE, M. 2018. MINAM propone ley para eliminar producción y uso de bolsas plásticas innecesarias. [En línea]: Revista digital Naturaleza Interior, (<http://www.naturalezainterior.org.pe/index.php/publicaciones/item/1249-minam-propone-ley-para-eliminar-produccion-y-uso-de-bolsas-plasticas-innecesarias>, 12 jun. 2018)
- ÁLVAREZ, P., WEIDENSLAUFER, C. 2014. Bolsas plásticas [En línea]: BCN, (http://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/216_28/4/restricciones legales en el uso de bolsas plasticas 2014 ed par PH v2 v3 v4.pdf, 12 jun. 2018).
- ASTIGARRAGA, E. s.d. El método Delphi. [En línea]: Prospectiva, (http://www.prospectiva.eu/zaharra/Metodo_delphi.pdf, s.d.).
- ÁVILA, R. 2003. Estadística Elemental. Lima, Perú, Estudios y Ediciones RA. 374 p.

- BARBAN, R. 2011. Bolsas plásticas: Re-Cycling, Re-Think, Re-Change. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes Master Universitario en Arte, Creación y Investigación. Madrid, España. 66 p.
- CABILDO, M., CORNAGO, M., ESCOLÁSTICO, C., ESTEBAN, S., LÓPEZ, C., SANZ, D. 2013. Bases químicas del medio ambiente. Madrid, España, UNED. 523 p.
- CASADO, P. 2014. Índice de Ecoeficiencia en 5 Municipalidades Distritales de Leoncio Prado. Tesis Ing. Ambiental. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 164 p.
- COMISIÓN EUROPEA. 2013. Informe 85/2013 de la Comisión Mixta para la Unión Europea, de 19 de diciembre de 2013, sobre la aplicación del principio de subsidiariedad por la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases, para reducir el consumo de bolsas de plástico. [En línea]: Comisión Europea, (http://ec.europa.eu/dgs/secretariat_general/relations/relations_other/np/docs/spain/2013/com20130761/com20130761_both_opinion_es.pdf, 14 jun. 2018).
- EGGERS, F. 2006. Economía. Ituzaingó, Argentina, Editorial Maipue. 224 p.
- ELLIS, S., KANTNER, S., SAAB, A., WATSON, M. 2005. Plastic Grocery Bags: the ecological footprint. [En línea]: VIPIRG, (http://www.vipirg.ca/archive/publications/pubs/student_papers/05_ecofootprint_plastic_bags.pdf, publications, 15 jun. 2018).

- ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE RUPA RUPA. 2017. Tingo María, Perú. 100 p.
- FERREIRO, J., PUTRINO, N., CABALLERO, R., MORENO, C., FRANCO, P., STREIKER-DIAZ, J., MAZZEO, N., JAKOVCEVIC, A. 2013. Disminución en el uso de bolsas plásticas mediante la presentación de imágenes relacionadas con el ambiente. *Revista Suma Psicologica*. 20(1):101-110.
- FORONDA, M. 2018. Proyecto de Ley N°2696/2017-CR, Ley que incentiva el uso de bolsas y recipientes no contaminantes y material biodegradable, que permita mitigar el impacto ambiental y proteger la salud pública de la población. Lima, Perú. 13 p.
- FOX, C. 2011. Tracking trash 25 years of action for the ocean; 2011 Report. Washington, EE UU, Ocean Conservancy. 43 p.
- GARMENDIA, A., SALVADOR, A., CRESPO, C., GARMENDIA, L. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Madrid, España, Pearson Educación. 416 p.
- GODMAN, G. 2013. Countering Single – Use Bag Consumption with State Legislation: The Old Dominion Considers a New Trend. *Wm. & Mary Env'tl. L. & Pol'y Rev.* 37(2):569-592.
- GELLER, E.S. 2002. The challenge of increasing proenvironment behavior. En R. G. Bechtel & A. Churchman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (pp. 525-540). Nueva York, NY: Wiley.

- HALL, K. 2000. Impacts of marine debris and oil; Economic & Social costs to coastal communities. Lerwick, Shetland, KIMO. 124 p.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, M. 2010. Metodología de la investigación. 5 ed. México, McGraw-Hill. 656 p.
- JACOBO, S., GONZALES, F., PEREZ, E., ROJAS, R. 2013. Fundamentos teóricos y metodológicos para la investigación científica en ciencias agrarias. Huánuco, Perú. 204 p.
- LAGUNA, O., PÉREZ, E. 1996. Reutilización de residuos de plásticos. Análisis e identificación de residuos urbanos. REPINDEX, Lima, Perú. 59: 132 –135.
- LAJEUNESSE, S. 2004. Plastic bags; Plastic bags are not created equal because they are meant for different purposes. Chemical and engineering news, EE UU. 82(38): 51-52 p.
- LAW, P., BRITTON, T. 2012. Industria del plástico. In: Capítulo 77 Procesado químico; En: enciclopedia de la OIT. Ed. por J. Stellman, McCann, M. España, D – INSHT. 77 p.
- LA REPUBLICA. 2019. Ley de plásticos: ¿En qué consiste la norma que dispone el cobro de bolsas de un solo uso?. [En línea]: La República, (<https://larepublica.pe/sociedad/2019/07/31/ley-de-plasticos-peru-30884-reglamento-pdf-que-es-cuanto-se-paga-y-cuando-inicia-nueva-legislacion-que-prohibe-el-uso-de-bolsas-de-plastico-atmp/2/2?ref=photogallery>, 10 sep. 2019).

- LEAL, J. 2005. Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias. Santiago, Chile, Series CEPAL. 85 p.
- LEBRETON, T., SLAT, B., FERRARI, F., MARTHOUSE, R., NOBLE, K., MARAL, H., SCHWARZ, A. 2018. Evidence that the great pacific garbage patch is rapidly accumulating plastic. [En línea]: Scientific reports, (<https://www.nature.com/articles/s41598-018-22939-w.pdf>, 10 jun. 2018).
- LIBERTAD Y DESARROLLO. 2018. Bolsas Plásticas: ¿Es la prohibición la mejor solución? Santiago, Chile. 6 p.
- MARTEL, R. 2016. Índice de ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas en la zona urbana del distrito de Huánuco, región Huánuco, Perú, Tesis Ing. Ambiental. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 172 p.
- MARTÍNEZ, A., MUÑOZ, J., PASCUAL, A. 2004. Tamaño de muestra y precisión estadística. 3 ed. Almería, España, Universidad de Almería. 301 p.
- MENDOZA, R. 2018. Bolsas plásticas, enemigo silencioso. [En línea]: La Republica, (<https://larepublica.pe/domingo/1199040-no-las-use>, 12 jun. 2018).
- MEZA, A. 2019. Aprueban el reglamento de ley que regula el uso de plástico y envases descartables. [En línea]: IUS 360°, (<http://ius360.com/publico/aprueban-el-reglamento-de-ley-que-regula-el-uso-de-plastico-y-envases-descartables/>, 10 sep. 2019).

- MINAM. 2009. Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM; Medidas de ecoeficiencia para el sector público. El Peruano, Lima (Perú); May. 15: 395914-395916.
- MINAM. 2009. Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público. [En línea]: MINAM, (<http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/02/Guia-de-Ecoeficiencia-para-Instituciones-P%C3%ABlicas-2009.pdf>, Guías y catálogos de ecoeficiencia, 2014).
- MINAM. 2012. Ciudadanía Ambiental; Guía de educación en ecoeficiencia. [En línea]: MINAM, (<http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2013/10/Gu%C3%ADa-Educ-en-Ecoef-en-Word-18-Jul.pdf>, 12 jun. 2018)
- MINAM. 2012. Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM). [En línea]: MINAM, (<https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>, 24 jun. 2018)
- MINAMBIENTE. 2004. Sector plásticos; Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos post-consumo. Bogotá, Colombia, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 121 p.
- MOLLÁ, A., BERENQUER, G., GÓMEZ, M., QUINTANILLA, I. 2006. Comportamiento del consumidor. 1 ed. Barcelona, España, Editorial UOC. 240 p.

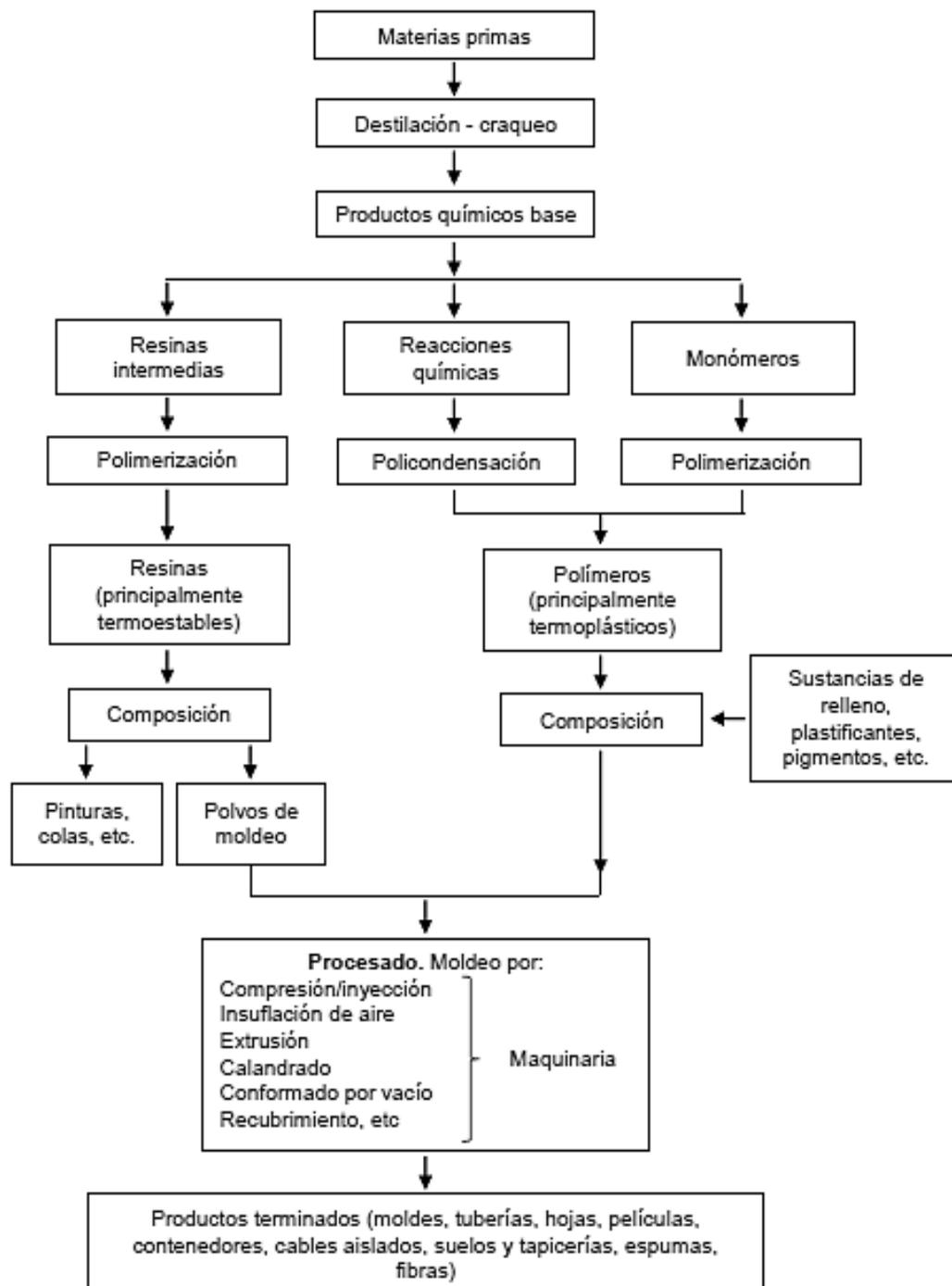
- MONTERO, C. 2011. Bolsas de Plástico y Lazos Sociales. Rev. Cienc. Soc. Aposta, España. N° 48:9-32.
- MOORE, C., PHILLIPS, C. 2012. Plastic Ocean: How a Sea Captain's Chance Discovery Launched a Determined Quest to Save the Oceans. California, EE UU, Avery Publishing Group. 374 p.
- MORALES, L. 2019. Ordenanza N°511/MM. [En línea]: El Peruano, (<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ordenanza-quepromueve-la-reduccion-del-plastico-y-tecnopor-ordenanza-no-511mm-1755835-1/>, 08 sep 2019)
- MPHCO. 2015. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos 2015. Huánuco, Perú, Municipalidad Provincial de Huánuco. 196 p.
- O'KEAN, J. 2013. Economía. Ed. Por Ana Navarro. Madrid, España, McGraw-Hill. 273 p.
- ORCOTOMA, G. 2012. Servicio de investigación exploratoria sobre percepciones, actitudes y comportamientos ambientales frente al uso superfluo de bolsas plásticas. Lima, Perú. 71 p.
- OTERO, M., VILHENA, A. 1996. Lixo Municipal. Manual de Gerenciamiento Integrado. REPINDEX, Lima, Perú. 59: 95 – 106.
- PÉREZ, J. 2004. Gestión por procesos; Cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización. Madrid, España, ESIC EDITORIAL. 308 p.
- POLVARINI, A., CASTAÑEDA, R. 2000. La Industria del Plástico en el Perú: Medio siglo de historia. Lima, Perú, Editorial DESA S.A. 158 p.

- RATTRAY, T. 1996. Reducción de orígenes de residuos. REPINDEX, Lima, Perú. 59: 115 – 124.
- SAISANA, M., TARANTOLA, S. 2002. State-of-the-Art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development. Ispra, Italy, European Commission. 80 p.
- SANTOS, A., FREIRE, F., DA COSTA, B., MANRICH, S. 2012. Sacolas Plásticas: Destinações Sustentáveis e Alternativas de Substituição. Polímeros: Ciência e Tecnologia, São Paulo, Brasil. 22(3):228-237.
- SCHULTZ, P.W., OSKAMP, S., MAINIERI, T. 1995. Who recycles and when? A review of personal and situational factors. Journal of Environmental Psychology. 15(2):105-121.
- SCHUSCHNY y SOTO. 2009. Guía metodológica; Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. Santiago, Chile, Series CEPAL. 109 p.
- SENAMHI. 2018. Condiciones de tiempo. Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú. [En línea]: SENAMHI. (http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi.Artículo, 28 ene.2018).
- SENAMHI. s.d. Guía climática turística. Ed. por F. Cuba y N. Ita. Lima, Perú, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. 216 p.
- SEPÚLVEDA, S. 2008. Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales (El biograma). San José, Costa Rica. 109 p.

- STEG, L. 2008. Promoting household energy conservation. *Energy Policy*, 36(12):4449-4453.
- TONELLI, M., RAMOS, V. 2015. Piloto de reciclado de bolsas y films plásticos. ECOPLAS, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina). Boletín informativo N° 47. 16 p.
- TOUGH, R. 2007. Plastic shopping bags: environmental impacts and policy options. Thesis Master of Environmental Studies. Wellington, New Zeland. School of Geography, Environment and Earth Sciences, Victoria University of Wellington. 212 p.
- VILLAVICENCIO, J. 2019. Prohíben uso de plásticos de un solo uso en comuna provincial. [En línea]: Tu diario, (<https://tudiariohuanuco.pe/politica/prohiben-uso-de-plasticos-de-un-solo-uso-en-comuna-provincial/>, 09 sep. 2019).
- WBCSD. 2000. Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible. EE.UU. 15 p.
- ZAMBRANO, P. 2014. Ecoeficiencia en instituciones educativas de gestión pública y privada del distrito de Rupa Rupa. Tesis Ing. Ambiental. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 145 p.
- ZÁRATE, J. 2018. Percepción del Consumidor ante la Eliminación de Bolsas Plásticas en la Tienda por Departamento de Ripley Mall del Sur. Trabajo de investigación para optar el Título de Bachiller. Lima, Perú. Universidad San Ignacio de Loyola. 19 p.

ANEXO

Apéndice 1. Revisión de literatura



Fuente: LAW y BRITTON (2012).

Figura 11. Secuencia en el proceso de producción del plástico

Anexo A. Codificación del plástico

Cuadro 11. Sistema de codificación del plástico según su tipo de resina

| Número de identificación de resina | Resina | Código de identificación de resina - Opción A | Código de identificación de resina - Opción B |
|------------------------------------|------------------------------|--|--|
| 1 | Polietileno tereftalato |  PETE |  PET |
| 2 | Polietileno de Alta Densidad |  HDPE |  PE-HD |
| 3 | Policloruro de Vinilo |  V |  PVC |
| 4 | Polietileno de Baja Densidad |  LDPE |  PE-LD |
| 5 | Polopropileno |  PP |  PP |
| 6 | Poliestireno |  PS |  PS |
| 7 | Otras resinas |  OTHER |  O |

Apéndice 2. Elaboración de la línea base

Anexo A. Cálculo de la muestra

Cuadro 12. Cálculo de la muestra estratificada de los puestos del mercado

| N° | Giro Comercial | N | % | n |
|----|---------------------------------|-----|--------|----|
| 1 | Abarrotes | 154 | 13.762 | 12 |
| 2 | Abarrotes Y Florería | 6 | 0.536 | 1 |
| 3 | Abarrotes-Plastiquería | 3 | 0.268 | 1 |
| 4 | Artefactos | 4 | 0.357 | 1 |
| 5 | Artesanía | 2 | 0.179 | 1 |
| 6 | Aves Vivas | 8 | 0.715 | 1 |
| 7 | Bazar | 8 | 0.715 | 1 |
| 8 | Bazar-Zapatería | 27 | 2.413 | 2 |
| 9 | Carnes Rojas | 27 | 2.413 | 2 |
| 10 | Condimentos | 6 | 0.536 | 1 |
| 11 | Confecciones | 8 | 0.715 | 1 |
| 12 | Especería | 11 | 0.983 | 1 |
| 13 | Frutas Y Verduras | 51 | 4.558 | 4 |
| 14 | Golosinas | 2 | 0.179 | 1 |
| 15 | Instrumentos Musicales Y Afines | 3 | 0.268 | 1 |
| 16 | Juguetería | 40 | 3.575 | 3 |
| 17 | Juguetería | 3 | 0.268 | 1 |
| 18 | Librería | 42 | 3.753 | 4 |
| 19 | Medicina Natural | 7 | 0.000 | 1 |
| 20 | Menudencia | 18 | 1.609 | 2 |

| | | | | |
|--------------|-------------------------|-------------|------------|---------------|
| 21 | Mercería | 97 | 8.668 | 8 |
| 22 | Mochilas Y Maletas | 1 | 0.089 | 1 |
| 23 | Modistería | 1 | 0.089 | 1 |
| 24 | Novedades | 1 | 0.089 | 1 |
| 25 | Pasamanería | 1 | 0.089 | 1 |
| 26 | Pescado Fresco | 15 | 1.340 | 1 |
| 27 | Pescado Seco | 6 | 0.536 | 1 |
| 28 | Piñatería | 3 | 0.268 | 1 |
| 29 | Plastiquería | 14 | 1.251 | 1 |
| 30 | Pollos Benefi | 23 | 2.055 | 2 |
| 31 | Prod. Naturales | 2 | 0.179 | 1 |
| 32 | Prod. Región | 33 | 2.949 | 3 |
| 33 | Regalos | 2 | 0.179 | 1 |
| 34 | Reparación De Celulares | 3 | 0.268 | 1 |
| 35 | Restaurant | 82 | 7.328 | 8 |
| 36 | Tienda De Ropas | 210 | 18.767 | 18 |
| 37 | Salón De Belleza | 4 | 0.357 | 1 |
| 38 | Sastrería | 12 | 1.072 | 1 |
| 39 | Taller De Costura | 1 | 0.089 | 1 |
| 40 | Verduras - Tubérculos | 132 | 11.796 | 10 |
| 41 | Zapatería | 53 | 4.736 | 5 |
| TOTAL | | 1126 | 100 | 110.00 |

Anexo B. Padrón de encuestados

Cuadro 13. Padrón de los establecimientos comerciales del mercado modelo de Tingo María

| N° | Dirección | Vendedor | Giro Comercial |
|----|-----------|--|-----------------------|
| 1 | AB-20 | Carmen Crispin villasis | Abarrotes |
| 2 | AB-25 | Jhon Broncano Pérez | Abarrotes |
| 3 | AB-29 | Fernando Ayala Liberato | Abarrotes |
| 4 | A-1 | Abel Guzmán Palae | Abarrotes |
| 5 | AB-38 | Allison Yacha Clemente | Abarrotes |
| 6 | AB-35 | Manuel Linares Gonzales | Abarrotes |
| 7 | AB-27 | Edinson Espinoza Salas | Abarrotes |
| 8 | AB-22 | Juan Ramos Cruzado | Abarrotes |
| 9 | AB-33 | Juana Quispe | Abarrotes |
| 10 | AB-32 | Janette Díaz Rengifo | Abarrotes |
| 11 | AB-30 | Renzo Solano Laurente | Abarrotes |
| 12 | AB-14 | Osorio Polo Edilberto | Abarrotes |
| 13 | F-46 | Ludin Contreras Alfaro Nicolaza Córdova de Huatoco | Abarrotes y Florería |
| 14 | A-12 | Cori Huaranga Anita | Abarrotes y Plastería |
| 15 | A-16 | Felipe de la Cruz Guissela | Artefactos |
| 16 | A-39 | Rosa Jara Panduro | Artesanía |
| 17 | C-20 | Sonia Vásquez Tello | Aves vivas |
| 18 | B-21 | Tomas Torres Ipanaque | Bazar |
| 19 | B-22 | Patricia Zapata Culque | Bazar-Zapatería |
| 20 | 2do Piso | Edgar Loza Rodriguez | Bazar-Zapatería |
| 21 | C-06 | Tolentino Feliciano | Carnes Rojas |
| 22 | C-01 | Pedro Poma | Carnes Rojas |

| N° | Dirección | Vendedor | Giro Comercial |
|----|------------------|-------------------------------|-------------------|
| 23 | A-11 | Elva Ramos | Condimentos |
| 24 | T.U 19 | María Julia Marín | Confecciones |
| 25 | H-90 | Aida Orvezo Aldaba | Especería |
| 26 | H-17, H-18 | Esther Rojas Bedolla | Frutas y Verduras |
| 27 | H-117 | Elizabeth Rojas Bedolla | Frutas y Verduras |
| 28 | H-89 | Karen Carbajal Rojas | Frutas y Verduras |
| 29 | H- 78 | Tolentino Lorenza | Frutas y Verduras |
| 30 | C-25 | Azael Terrones Huamán | Golosinas |
| 31 | 2do Piso | José Hernández Escate | Int. Musicales |
| 32 | J -13 | Bueno Herrera Carmen | Juguería |
| 33 | Psto J 01 | Aida Olivas Tolentino | Juguería |
| 34 | J 12 | Luzmila Javier Pinedo | Juguería |
| 35 | J-15 | Karina Ruiz Diaz | Juguetería |
| 36 | F-10 | Denis Naupay Piñan | Librería |
| 37 | Alameda Psto 270 | Danika Flores Tadeo | Librería |
| 38 | Alameda Psto 266 | Luis Tadeo Santa María | Librería |
| 39 | Alameda Psto 248 | Eder Pineda Falcón | Librería |
| 40 | AV-09, AV010 | Susana Espinoza Carbajal | Medicina Natural |
| 41 | Psto 61 | Noemi Santamaría Alvarado | Menudencia |
| 42 | Psto 26 | Zumi Reategui Tuesta | Menudencia |
| 43 | TU 15 - TU 16 | Grimaldo Ramirez Paredes | Mercería |
| 44 | TU-27 | Alvina Gutierrez Benites | Mercería |
| 45 | TU-20 | Rosa Vergara Flores | Mercería |
| 46 | Alameda Psto 101 | Gerson Gomez Vargas | Mercería |
| 47 | Psto 63 | Carlos Aspilcuta Huarcaya | Mercería |
| 48 | Psto 62 | Justina Veilladeza de Morales | Mercería |
| 49 | Psto 46 | Jonas Retis Clemente | Mercería |

| N° | Dirección | Vendedor | Giro Comercial |
|----|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 50 | Psto 55 | Fabian Bedoya Juan | Mercería |
| 51 | 2do Piso | Perez Sanchez Estelita | Mochilas y Maletas |
| 52 | 2do Piso | Rony Naupay Bedoya | Modisteria |
| 53 | P-22 | Ramos Rodriguez Rosa | Novedades |
| 54 | 1er Piso | Garcia Sanchez Egberto | Pasamaneria |
| 55 | PF-6 | Melina Sandra Tolentino Zevallos | Pescado Fresco |
| 56 | P- 02 | Leon Morales Patricia | Pescado Seco |
| 57 | Alameda Psto 206 | Eva Mandujano Quiroz | Piñateria |
| 58 | - | Alicia Tanta Taquire | Plastiquería |
| 59 | P-01 | Neila Panduro Tapia | Pollos Beneficiados |
| 60 | P-11 | Janet Quito Mendoza | Pollos Beneficiados |
| 61 | Psto-22 | Lopez Poves Miladys | Productos Naturales |
| 62 | Psto H 120 | Elita Chota | Productos Regionales |
| 63 | Psto H 116 | Catalina | Productos Regionales |
| 64 | H-82 | Lucila Mendoza de Camara | Productos Regionales |
| 65 | T - 98 | Machado Espinoza Elizabeth | Regalos |
| 66 | T- 85 | Suazo Tanchiva | Reparacion de Celulares |
| 67 | Tacachería El Encanto de la Selva | Silvia | Restaurant |
| 68 | - | Mariciela Simon | Restaurant |
| 69 | Tacachería Bella Durmiente | Jasmin | Restaurant |
| 70 | Alameda Psto. 220 | Tineo Natividad Juan | Restaurant |
| 71 | Av. Alameda Psto. 224 | Victoria | Restaurant |
| 72 | Psto 215-216 | Miriam | Restaurant |
| 73 | Restaurant Charito A6 | María Elena | Restaurant |

| N° | Dirección | Vendedor | Giro Comercial |
|----|--|------------------------------|-----------------------|
| 74 | Tacachería Secretitos de la Selva Psto 30 | Alejandra | Restaurant |
| 75 | Jeyosa (Av.Alameda) | Samuel | Tienda de Ropa |
| 76 | Av. Alameda Psto. 229 | Celestino Quintaya | Tienda de Ropa |
| 77 | Alameda Psto.218 | José | Tienda de Ropa |
| 78 | Alameda Psto.215 | Gilmer Aguirre | Tienda de Ropa |
| 79 | Cosmos E-12 | Julia Suazo Tanchiva | Tienda de Ropa |
| 80 | Av.Alameda Psto.195 | Ayde Velasquez Flores | Tienda de Ropa |
| 81 | Cosmos R13-R11-E36 | Ellen Huaqui Gonzales | Tienda de Ropa |
| 82 | Alameda Psto.207 | Yeli Espinoza | Tienda de Ropa |
| 83 | E-24 | Nanci Serdan Sanchez | Tienda de Ropa |
| 84 | Alameda Psto.234 | José Chero Duran | Tienda de Ropa |
| 85 | Alameda Psto 228 | Nanci | Tienda de Ropa |
| 86 | Alameda Psto 242 | Romario Fuentes Sanchez | Tienda de Ropa |
| 87 | A-39 | Yanet Morales Villadeso | Tienda de Ropa |
| 88 | Alameda Psto 218 | Jacob Morales Mungui | Tienda de Ropa |
| 89 | Alameda Psto 230 | Candelaria Rosales Guadalupe | Tienda de Ropa |
| 90 | T- 80 | Salazar Lola | Tienda de Ropa |
| 91 | T - 105 | Gargate Ortega Lucia | Tienda de Ropa |
| 92 | T - 100 | Lbornoz Marino Nancy | Tienda de Ropa |
| 93 | TU-33 | Willy Garay Tadeo | Salon de Belleza |
| 94 | H-74 | Yolanda Herrera Corce | Sastreria |
| 95 | H-61 | Miriam Ambicho Perez | Taller de Costura |
| 96 | H-63 | Karina Isminio Retis | Verduras - Tubérculos |
| 97 | H-20 | Aracely Nonde Tirado | Verduras - Tubérculos |
| 98 | TU-30 | Bertha Pablo Viviano | Verduras - Tubérculos |
| 99 | H-41 | Yeni Carmen Saycon | Verduras - Tubérculos |

| N° | Dirección | Vendedor | Giro Comercial |
|-----|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 100 | H-31 | Andrea Erenia Retis | Verduras - Tubérculos |
| 101 | H-02 | Tucto Ureta | Verduras - Tubérculos |
| 102 | H-05 | Tolentino Zulema | Verduras - Tubérculos |
| 103 | H-07 | Noreño Simon | Verduras - Tubérculos |
| 104 | H-34 | Romina Condezo Graniso | Verduras - Tubérculos |
| 105 | H-80 | Jesus Bartolome Melchor | Verduras - Tubérculos |
| 106 | T-35 | Pilar Vela Rimachi | Zapatería |
| 107 | T-33 | Gladis Ponce | Zapatería |
| 108 | Zapatería Torielly (2do piso) | Claudio | Zapatería |
| 109 | A-18 | Edgar Benito Espiritu | Zapatería |
| 110 | Psto 90 (Av.Alameda Perú) | Benito | Zapatería |

Anexo C. Modelo de encuesta aplicada a los establecimientos comerciales

Nombre del establecimiento: _____

Dirección: _____ Giro comercial: _____

Vendedor: _____ DNI: _____

| N° | Preguntas | SI | NO |
|----|--|----|----|
| 1 | ¿Sabe de qué están hechas las bolsas plásticas? | | |
| 2 | ¿Sabe usted que es el polietileno? | | |
| 3 | ¿Las bolsas que entregan por las compras son gratis? | | |
| 4 | ¿Conoce las bolsas biodegradables? | | |
| 5 | ¿Las bolsas que entregan a los clientes por los productos comprados son Biodegradables? | | |
| 6 | ¿Sabe usted qué cantidad de bolsas entregan por día a los clientes? | | |
| 7 | ¿Ha tenido alguna iniciativa como vendedor para controlar el consumo de bolsas plásticas? | | |
| 8 | ¿Trata usted de empaquetar los productos de venta en la menor cantidad de bolsas? | | |
| 9 | ¿Hay algún registro que indique la cantidad de bolsas compradas y repartidas por la empresa? | | |
| 10 | ¿Ha habido inspección del Ministerio del Ambiente para supervisar la cantidad de bolsas usadas en esta empresa? | | |
| 11 | ¿Conoce la cantidad de bolsas entregadas por cada venta? | | |
| 12 | ¿Conoce sobre reciclaje de bolsas? | | |
| 13 | En los últimos 3 meses, ¿Ha habido una actividad de concientización a los trabajadores en cuanto al uso de bolsas plásticas? | | |
| 14 | ¿Tiene conocimiento que las bolsas representan un problema para el ambiente? | | |
| 15 | ¿Sabe usted que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas? | | |
| 16 | ¿Estaría dispuesto a utilizar bolsas biodegradables a pesar de que éstas tengan un mayor costo que las bolsas comunes? | | |
| 17 | ¿Estaría de acuerdo con una ley que promueva el uso responsable de las bolsas plásticas? | | |

| | |
|---|--|
| ¿Qué días son de mayor venta en este negocio? | |
| ¿Qué meses son de mayor venta en este negocio? | |
| En caso de las bolsas biodegradables, ¿quién es su proveedor? | |
| Registro (mensual o semanal) de compra de bolsas de despacho | |
| Cantidad de bolsas entregadas por cada compra | |
| Cantidad de bolsas entregadas por día | |

Fuente: MARTEL (2016).

Apéndice 3. Balance de materiales

Cuadro 14. Balance semanal de la primera semana de la distribución de las bolsas plásticas

| N° | Giro Comercial | Tiempo de Uso (Bolsas-Día) | Entrada de Bolsas (kg) | Salida de Bolsas (kg) | Residuo de Bolsas Sobrantes (Kg) | Eficiencia |
|----|-------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| 1 | Abarrotes | 7 | 10.068 | 9.397 | 0.671 | 93.3 |
| 2 | Abarrotes y Florería | 7 | 4.195 | 3.880 | 0.315 | 92.5 |
| 3 | Abarrotes-Plastiquería | 7 | 1.496 | 1.356 | 0.140 | 90.6 |
| 4 | Artefactos | 7 | 0.094 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 5 | Artesanía | 7 | 0.094 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 6 | Aves Vivas | 7 | 0.047 | 0.037 | 0.009 | 80.0 |
| 7 | Bazar | 7 | 0.839 | 0.713 | 0.126 | 85.0 |
| 8 | Bazar-Zapatería | 7 | 0.374 | 0.187 | 0.187 | 50.0 |
| 9 | Carnes Rojas | 7 | 15.616 | 15.616 | 0.000 | 100.0 |
| 10 | Condimentos | 7 | 0.732 | 0.702 | 0.031 | 95.8 |
| 11 | Confecciones | 7 | 0.023 | 0.014 | 0.009 | 60.0 |
| 12 | Especería | 7 | 10.248 | 10.150 | 0.098 | 99.0 |
| 13 | Frutas y verduras | 7 | 1.952 | 1.806 | 0.146 | 92.5 |
| 14 | Golosinas | 7 | 0.488 | 0.390 | 0.098 | 80.0 |
| 15 | Instrumentos Musicales Afines | 7 | 0.094 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 16 | Juguetería | 7 | 0.732 | 0.586 | 0.146 | 80.0 |
| 17 | Juguetería | 7 | 0.122 | 0.085 | 0.037 | 70.0 |
| 18 | Librería | 7 | 0.374 | 0.224 | 0.150 | 60.0 |
| 19 | Medicina Natural | 7 | 0.374 | 0.281 | 0.094 | 75.0 |

| | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--------|--------|-------|-------|
| 20 | Menudencia | 7 | 1.952 | 1.708 | 0.244 | 87.5 |
| 21 | Mercería | 7 | 0.244 | 0.122 | 0.122 | 50.0 |
| 22 | Mochilas y Maletas | 7 | 0.488 | 0.342 | 0.146 | 70.0 |
| 23 | Modistería | 7 | 0.094 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 24 | Novedades | 7 | 0.094 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 25 | Pasamanería | 7 | 0.374 | 0.206 | 0.168 | 55.0 |
| 26 | Pescado Fresco | 7 | 3.416 | 3.367 | 0.049 | 98.6 |
| 27 | Pescado Seco | 7 | 3.416 | 3.416 | 0.000 | 100.0 |
| 28 | Piñatería | 7 | 0.122 | 0.067 | 0.055 | 55.0 |
| 29 | Plastiquería | 7 | 20.975 | 20.975 | 0.000 | 100.0 |
| 30 | Pollos Benef. | 7 | 10.248 | 10.126 | 0.122 | 98.8 |
| 31 | Prod. Naturales | 7 | 0.374 | 0.234 | 0.140 | 62.5 |
| 32 | Prod. Región | 7 | 0.187 | 0.112 | 0.075 | 60.0 |
| 33 | Regalos | 7 | 0.374 | 0.299 | 0.075 | 80.0 |
| 34 | Reparación de Celulares | 7 | 0.094 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 35 | Restaurant | 7 | 1.952 | 1.861 | 0.092 | 95.3 |
| 36 | Salón de Belleza | 7 | 0.187 | 0.037 | 0.150 | 20.0 |
| 37 | Sastrería | 7 | 0.094 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 38 | Taller de Costura | 7 | 0.374 | 0.243 | 0.131 | 65.0 |
| 39 | Tienda de Ropas | 7 | 0.094 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 40 | Verduras - Tubérculos | 7 | 1.952 | 1.708 | 0.244 | 87.5 |
| 41 | Zapatería | 7 | 0.094 | 0.065 | 0.028 | 70.0 |

Cuadro 15. Balance semanal de la segunda semana de la distribución de las bolsas plásticas

| N° | Giro Comercial | Tiempo de Uso (Bolsas-Día) | Entrada de Bolsas (kg) | Salida de Bolsas (kg) | Residuo de Bolsas Sobrantes (Kg) | Eficiencia |
|----|-------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| 1 | Abarrotes | 7 | 10.739 | 9.732 | 0.336 | 96.7 |
| 2 | Abarrotes y Florería | 7 | 4.510 | 3.880 | 0.315 | 92.5 |
| 3 | Abarrotes-Plastiquería | 7 | 1.636 | 1.403 | 0.094 | 93.8 |
| 4 | Artefactos | 7 | 0.140 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 5 | Artesanía | 7 | 0.140 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 6 | Aves Vivas | 7 | 0.056 | 0.037 | 0.009 | 80.0 |
| 7 | Bazar | 7 | 0.965 | 0.755 | 0.084 | 90.0 |
| 8 | Bazar-Zapatería | 7 | 0.561 | 0.234 | 0.140 | 62.5 |
| 9 | Carnes Rojas | 7 | 15.616 | 15.616 | 0.000 | 100.0 |
| 10 | Condimentos | 7 | 0.763 | 0.702 | 0.031 | 95.8 |
| 11 | Confecciones | 7 | 0.033 | 0.014 | 0.009 | 60.0 |
| 12 | Especería | 7 | 10.346 | 10.150 | 0.098 | 99.0 |
| 13 | Frutas y verduras | 7 | 2.098 | 1.854 | 0.098 | 95.0 |
| 14 | Golosinas | 7 | 0.586 | 0.390 | 0.098 | 80.0 |
| 15 | Instrumentos Musicales Afines | 7 | 0.140 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 16 | Juguería | 7 | 0.878 | 0.586 | 0.146 | 80.0 |
| 17 | Juguetería | 7 | 0.159 | 0.073 | 0.049 | 60.0 |
| 18 | Librería | 7 | 0.524 | 0.224 | 0.150 | 60.0 |
| 19 | Medicina Natural | 7 | 0.468 | 0.187 | 0.187 | 9.0 |
| 20 | Menudencia | 7 | 2.196 | 1.806 | 0.146 | 92.5 |
| 21 | Mercería | 7 | 0.366 | 0.122 | 0.122 | 50.0 |

| | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--------|--------|-------|-------|
| 22 | Mochilas y Maletas | 7 | 0.634 | 0.342 | 0.146 | 70.0 |
| 23 | Modistería | 7 | 0.140 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 24 | Novedades | 7 | 0.140 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 25 | Pasamanería | 7 | 0.542 | 0.262 | 0.112 | 70.0 |
| 26 | Pescado Fresco | 7 | 3.465 | 3.367 | 0.049 | 98.6 |
| 27 | Pescado Seco | 7 | 3.416 | 3.416 | 0.000 | 100.0 |
| 28 | Piñatería | 7 | 0.177 | 0.085 | 0.037 | 70.0 |
| 29 | Plastiquería | 7 | 20.975 | 20.975 | 0.000 | 100.0 |
| 30 | Pollos Benef. | 7 | 10.370 | 10.187 | 0.061 | 99.4 |
| 31 | Prod. Naturales | 7 | 0.514 | 0.187 | 0.187 | 50.0 |
| 32 | Prod. Región | 7 | 0.262 | 0.037 | 0.150 | 20.0 |
| 33 | Regalos | 7 | 0.449 | 0.299 | 0.075 | 80.0 |
| 34 | Reparación de Celulares | 7 | 0.150 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 35 | Restaurant | 7 | 2.044 | 1.861 | 0.092 | 95.3 |
| 36 | Salón de Belleza | 7 | 0.337 | 0.019 | 0.168 | 10.0 |
| 37 | Sastrería | 7 | 0.140 | 0.028 | 0.065 | 30.0 |
| 38 | Taller de Costura | 7 | 0.505 | 0.168 | 0.206 | 45.0 |
| 39 | Tienda de Ropas | 7 | 0.131 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 40 | Verduras - Tubérculos | 7 | 2.196 | 1.806 | 0.146 | 92.5 |
| 41 | Zapatería | 7 | 0.122 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |

Cuadro 16. Balance semanal de la tercera semana de la distribución de las bolsas plásticas

| N° | Giro Comercial | Tiempo de Uso (Bolsas-Día) | Entrada de Bolsas (kg) | Salida de Bolsas (kg) | Residuo de Bolsas Sobrantes (Kg) | Eficiencia |
|----|-------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| 1 | Abarrotes | 7 | 10.404 | 9.900 | 0.168 | 98.3 |
| 2 | Abarrotes y Florería | 7 | 4.510 | 3.880 | 0.315 | 92.5 |
| 3 | Abarrotes-Plastiquería | 7 | 1.590 | 1.403 | 0.094 | 93.8 |
| 4 | Artefactos | 7 | 0.150 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 5 | Artesanía | 7 | 0.140 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 6 | Aves Vivas | 7 | 0.056 | 0.033 | 0.014 | 70.0 |
| 7 | Bazar | 7 | 0.923 | 0.755 | 0.084 | 90.0 |
| 8 | Bazar-Zapatería | 7 | 0.514 | 0.234 | 0.140 | 62.5 |
| 9 | Carnes Rojas | 7 | 15.616 | 15.616 | 0.000 | 100.0 |
| 10 | Condimentos | 7 | 0.763 | 0.686 | 0.046 | 93.8 |
| 11 | Confecciones | 7 | 0.033 | 0.014 | 0.009 | 60.0 |
| 12 | Especería | 7 | 10.346 | 10.150 | 0.098 | 99.0 |
| 13 | Frutas y verduras | 7 | 2.050 | 1.854 | 0.098 | 95.0 |
| 14 | Golosinas | 7 | 0.586 | 0.390 | 0.098 | 80.0 |
| 15 | Instrumentos Musicales Afines | 7 | 0.140 | 0.042 | 0.051 | 45.0 |
| 16 | Juguetería | 7 | 0.878 | 0.586 | 0.146 | 80.0 |
| 17 | Juguetería | 7 | 0.171 | 0.073 | 0.049 | 60.0 |
| 18 | Librería | 7 | 0.524 | 0.224 | 0.150 | 60.0 |
| 19 | Medicina Natural | 7 | 0.561 | 0.234 | 0.140 | 62.5 |
| 20 | Menudencia | 7 | 2.098 | 1.806 | 0.146 | 92.5 |
| 21 | Mercería | 7 | 0.366 | 0.061 | 0.183 | 25.0 |

| | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--------|--------|-------|-------|
| 22 | Mochilas y Maletas | 7 | 0.634 | 0.293 | 0.195 | 60.0 |
| 23 | Modistería | 7 | 0.150 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 24 | Novedades | 7 | 0.140 | 0.035 | 0.058 | 37.5 |
| 25 | Pasamanería | 7 | 0.486 | 0.262 | 0.112 | 70.0 |
| 26 | Pescado Fresco | 7 | 3.465 | 3.367 | 0.049 | 98.6 |
| 27 | Pescado Seco | 7 | 3.416 | 3.416 | 0.000 | 100.0 |
| 28 | Piñatería | 7 | 0.159 | 0.085 | 0.037 | 70.0 |
| 29 | Plastiquería | 7 | 20.975 | 20.975 | 0.000 | 100.0 |
| 30 | Pollos Benef. | 7 | 10.309 | 10.157 | 0.092 | 99.1 |
| 31 | Prod. Naturales | 7 | 0.561 | 0.234 | 0.140 | 62.5 |
| 32 | Prod. Región | 7 | 0.337 | 0.019 | 0.168 | 10.0 |
| 33 | Regalos | 7 | 0.449 | 0.299 | 0.075 | 80.0 |
| 34 | Reparación de Celulares | 7 | 0.131 | 0.042 | 0.051 | 45.0 |
| 35 | Restaurant | 7 | 2.044 | 1.861 | 0.092 | 95.3 |
| 36 | Salón de Belleza | 7 | 0.355 | 0.037 | 0.150 | 20.0 |
| 37 | Sastrería | 7 | 0.159 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 38 | Taller de Costura | 7 | 0.580 | 0.262 | 0.112 | 70.0 |
| 39 | Tienda de Ropas | 7 | 0.131 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 40 | Verduras - Tubérculos | 7 | 2.098 | 1.806 | 0.146 | 92.5 |
| 41 | Zapatería | 7 | 0.131 | 0.065 | 0.028 | 70.0 |

Cuadro 17. Balance semanal de la cuarta semana de la distribución de las
bolsas plásticas

| N° | Giro Comercial | Tiempo de Uso (Bolsas- Día) | Entrada de Bolsas (kg) | Salida de Bolsas (kg) | Residuo de Bolsas Sobrantes (Kg) | Eficiencia |
|----|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|------------|
| 1 | Abarrotes | 7 | 10.236 | 9.481 | 0.587 | 94.2 |
| 2 | Abarrotes y Florería | 7 | 4.510 | 3.880 | 0.315 | 92.5 |
| 3 | Abarrotes- Plastiquería | 7 | 1.590 | 1.403 | 0.094 | 93.8 |
| 4 | Artefactos | 7 | 0.150 | 0.037 | 0.056 | 40.0 |
| 5 | Artesanía | 7 | 0.140 | 0.065 | 0.028 | 70.0 |
| 6 | Aves Vivas | 7 | 0.061 | 0.037 | 0.009 | 80.0 |
| 7 | Bazar | 7 | 0.923 | 0.755 | 0.084 | 90.0 |
| 8 | Bazar-Zapatería | 7 | 0.514 | 0.281 | 0.094 | 75.0 |
| 9 | Carnes Rojas | 7 | 15.616 | 15.616 | 0.000 | 100.0 |
| 10 | Condimentos | 7 | 0.778 | 0.671 | 0.061 | 91.7 |
| 11 | Confecciones | 7 | 0.033 | 0.014 | 0.009 | 60.0 |
| 12 | Especería | 7 | 10.346 | 10.126 | 0.122 | 98.8 |
| 13 | Frutas y verduras | 7 | 2.050 | 1.854 | 0.098 | 95.0 |
| 14 | Golosinas | 7 | 0.586 | 0.439 | 0.049 | 90.0 |
| 15 | Instrumentos Musicales Afines | 7 | 0.145 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 16 | Jugueria | 7 | 0.878 | 0.610 | 0.122 | 83.3 |
| 17 | Juguetería | 7 | 0.171 | 0.079 | 0.043 | 65.0 |
| 18 | Librería | 7 | 0.524 | 0.262 | 0.112 | 70.0 |
| 19 | Medicina Natural | 7 | 0.514 | 0.140 | 0.234 | 37.5 |
| 20 | Menudencia | 7 | 2.098 | 1.781 | 0.171 | 91.3 |
| 21 | Mercería | 7 | 0.427 | 0.092 | 0.153 | 37.5 |

| | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--------|--------|-------|-------|
| 22 | Mochilas y Maletas | 7 | 0.683 | 0.293 | 0.195 | 60.0 |
| 23 | Modistería | 7 | 0.150 | 0.047 | 0.047 | 50.0 |
| 24 | Novedades | 7 | 0.152 | 0.041 | 0.053 | 43.8 |
| 25 | Pasamanería | 7 | 0.486 | 0.318 | 0.056 | 85.0 |
| 26 | Pescado Fresco | 7 | 3.465 | 3.318 | 0.098 | 97.1 |
| 27 | Pescado Seco | 7 | 3.416 | 3.416 | 0.000 | 100.0 |
| 28 | Piñatería | 7 | 0.159 | 0.085 | 0.037 | 70.0 |
| 29 | Plastiquería | 7 | 20.975 | 20.975 | 0.000 | 100.0 |
| 30 | Pollos Benef. | 7 | 10.340 | 10.096 | 0.153 | 98.5 |
| 31 | Prod. Naturales | 7 | 0.514 | 0.117 | 0.257 | 31.3 |
| 32 | Prod. Región | 7 | 0.355 | 0.037 | 0.150 | 20.0 |
| 33 | Regalos | 7 | 0.449 | 0.299 | 0.075 | 80.0 |
| 34 | Reparación de Celulares | 7 | 0.145 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 35 | Restaurant | 7 | 2.044 | 1.830 | 0.122 | 93.8 |
| 36 | Salón de Belleza | 7 | 0.337 | 0.026 | 0.161 | 14.0 |
| 37 | Sastrería | 7 | 0.150 | 0.028 | 0.065 | 30.0 |
| 38 | Taller de Costura | 7 | 0.486 | 0.206 | 0.168 | 55.0 |
| 39 | Tienda de Ropas | 7 | 0.131 | 0.056 | 0.037 | 60.0 |
| 40 | Verduras - Tubérculos | 7 | 2.098 | 1.806 | 0.146 | 92.5 |
| 41 | Zapatería | 7 | 0.122 | 0.065 | 0.028 | 70.0 |

Cuadro 18. Distribución semanal de las bolsas plásticas

| N | Giro Comercial | N | Mínimo | Máximo | Media | De | CV (%) |
|----|-----------------------|---|--------|--------|-------|-------|--------|
| 1 | Prod. Región | 4 | 10.00 | 60.00 | 27.50 | 22.17 | 80.63 |
| 2 | Salón De Belleza | 4 | 0.00 | 20.00 | 12.50 | 9.57 | 76.59 |
| 3 | Medicina Natural | 4 | 9.00 | 75.00 | 46.00 | 29.18 | 63.44 |
| 4 | Mercería | 4 | 25.00 | 50.00 | 40.63 | 11.97 | 29.46 |
| 5 | Prod. Naturales | 4 | 31.25 | 62.50 | 51.56 | 14.77 | 28.64 |
| 6 | Sastrería | 4 | 30.00 | 50.00 | 37.50 | 9.57 | 25.53 |
| 7 | Rep. De Celulares | 4 | 40.00 | 60.00 | 51.25 | 10.31 | 20.11 |
| 8 | Taller De Costura | 4 | 45.00 | 70.00 | 58.75 | 11.09 | 18.87 |
| 9 | Artesanía | 4 | 50.00 | 70.00 | 55.00 | 10.00 | 18.18 |
| 10 | Pasamanería | 4 | 55.00 | 85.00 | 70.00 | 12.25 | 17.50 |
| 11 | Bazar-Zapateria | 4 | 50.00 | 75.00 | 62.50 | 10.21 | 16.33 |
| 12 | Novedades | 4 | 37.50 | 50.00 | 45.31 | 5.98 | 13.21 |
| 13 | Modistería | 4 | 40.00 | 50.00 | 45.00 | 5.77 | 12.83 |
| 14 | Ins. Musicales Afines | 4 | 45.00 | 60.00 | 51.25 | 6.29 | 12.28 |
| 15 | Artefactos | 4 | 40.00 | 50.00 | 42.50 | 5.00 | 11.76 |
| 16 | Piñatería | 4 | 55.00 | 70.00 | 66.25 | 7.50 | 11.32 |
| 17 | Mochilas Y Maletas | 4 | 60.00 | 70.00 | 65.00 | 5.77 | 8.88 |
| 18 | Librería | 4 | 60.00 | 70.00 | 62.50 | 5.00 | 8.00 |
| 19 | Juguetería | 4 | 60.00 | 70.00 | 63.75 | 4.79 | 7.51 |
| 20 | Zapateria | 4 | 60.00 | 70.00 | 67.50 | 5.00 | 7.41 |
| 21 | Aves Vivas | 4 | 70.00 | 80.00 | 77.50 | 5.00 | 6.45 |
| 22 | Golosinas | 4 | 80.00 | 90.00 | 82.50 | 5.00 | 6.06 |

| | | | | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|------|------|
| 23 Bazar | 4 | 85.00 | 90.00 | 88.75 | 2.50 | 2.82 |
| 24 Verduras - Tubérculos | 4 | 87.50 | 92.50 | 91.25 | 2.50 | 2.74 |
| 25 Menudencia | 4 | 87.50 | 92.50 | 90.94 | 2.37 | 2.60 |
| 26 Abarrotes | 4 | 93.33 | 98.33 | 95.63 | 2.29 | 2.40 |
| 27 Condimentos | 4 | 91.67 | 95.83 | 94.27 | 1.99 | 2.12 |
| 28 Jugueria | 4 | 80.00 | 83.33 | 80.83 | 1.67 | 2.06 |
| 29 Abarrotes-Plastiqueria | 4 | 90.63 | 93.75 | 92.97 | 1.56 | 1.68 |
| 30 Frutas Y Verduras | 4 | 92.50 | 95.00 | 94.38 | 1.25 | 1.32 |
| 31 Restaurant | 4 | 93.75 | 95.31 | 94.92 | 0.78 | 0.82 |
| 32 Pescado Fresco | 4 | 97.14 | 98.57 | 98.21 | 0.71 | 0.73 |
| 33 Pollos Benefi | 4 | 98.51 | 99.40 | 98.96 | 0.38 | 0.39 |
| 34 Especeria | 4 | 98.81 | 99.05 | 98.99 | 0.12 | 0.12 |
| 35 Tienda De Ropas | 4 | 60 | 60 | 60.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 Carnes Rojas | 4 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 Plastiqueria | 4 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 Confecciones | 4 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 Abarrotes Y Floreria | 4 | 92.50 | 92.50 | 92.50 | 0.00 | 0.00 |
| 40 Pescado Seco | 4 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 Regalos | 4 | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 0.00 | 0.00 |

Apéndice 4. Construcción del índice

Anexo A. Determinación del valor máximo y mínimo para cada indicador

Cuadro 19. Valores máximos y mínimos estimados para los indicadores de la etapa de Distribución de bolsas plásticas por los establecimientos comerciales

| Código | Distribución de bolsas plásticas por los establecimientos comerciales | Valor máximo | Valor del indicador | Valor mínimo |
|--------|---|--------------|---------------------|--------------|
| IDB 1 | Cantidad de bolsas comunes distribuidas | 48237 | 48237 | 0 |
| IDB 2 | Cantidad de bolsas biodegradables distribuidas | 48237 | 0 | 0 |
| IDB 3 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas comunes | 110 | 110 | 0 |
| IDB 4 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables | 110 | 0 | 0 |
| IDB 5 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta | 110 | 106 | 0 |
| IDB 6 | Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas | 110 | 40 | 0 |
| IDB 7 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen la menor cantidad de bolsas plásticas | 110 | 80 | 0 |
| IDB 8 | Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas | 110 | 95 | 0 |
| IDB 9 | Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimiento de la afectación de la vida silvestre por el exceso de bolsas plásticas | 110 | 85 | 0 |

Para IDB1 e IDB2, que representan las bolsas comunes y las bolsas biodegradables distribuidas respectivamente, los límites se establecieron de la siguiente manera:

Valor máximo: se trabajó con en el supuesto de que todas las bolsas distribuidas, o son comunes o son biodegradables, es decir, se trabaja con la suma de ambas distribuciones.

Valor mínimo: se trabajó con el supuesto de que ningún establecimiento comercial distribuye bolsas, sean comunes o biodegradables, es decir, el valor es igual a 0 bolsas.

Para IDB3, IDB4, IDB5, IDB6, IDB7 e IDB8, se evaluaron las prácticas laborales de en cada establecimiento comercial encuestado. Los límites se establecieron de la siguiente manera:

Valor máximo: se trabajó con el supuesto de que el total de establecimientos comerciales encuestados (110) respondió afirmativamente al indicador en evaluación.

Valor mínimo: se trabajó con el supuesto de que ningún establecimiento comercial encuestado respondió afirmativamente al indicador en evaluación.

Anexo B. Encuesta de la consulta 1 de la metodología Delphi

OPINIÓN DE EXPERTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ECOEFICIENCIA EN EL CONSUMO DE BOLSAS PLÁSTICAS EN EL MERCADO MODELO DE LA CIUDAD DE TINGO MARIA

METODOLOGÍA DELPHI: CONSULTA 1

La ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas, se divide en la etapa de distribución por establecimientos comerciales; cada uno con sus respectivos indicadores.

Para determinar el valor de cada dimensión de Ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas, se ha elaborado este instrumento basado en el método Delphi (modificado por ZAMBRANO, 2014), el cual consta de dos fases.

En la primera dará una opinión y en la segunda reafirmará o reconsiderará su opinión inicial.

A continuación se muestra la “Escala de respuestas” de 5 a 1, según la escala de importancia de Likert.

ESCALA DE RESPUESTAS

| Evaluación | Puntaje |
|--|----------------|
| Muy importante en la ecoeficiencia | 5 |
| Importante en la ecoeficiencia | 4 |
| Moderadamente importante en la ecoeficiencia | 3 |
| De baja importancia en la ecoeficiencia | 2 |
| No es importante en la ecoeficiencia | 1 |

En esta primera fase, según su perspectiva, seleccione marcando con una “X” el grado de importancia de los indicadores para evaluar la ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas en el mercado modelo de la ciudad de Tingo María, como se muestra en el ejemplo:

| | | Etapas | | Puntaje | | | | |
|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|---|
| Etapas | → | 1. Distribución por los establecimientos comerciales | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Indicador | → | 1.1. | Cantidad de bolsas comunes* distribuidas. | | | | | |

| Etapas | | Puntaje | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. Distribución por los establecimientos comerciales | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1 | Cantidad de bolsas comunes* distribuidas | | | | X | |
| 1.2 | Cantidad de bolsas biodegradables** distribuidas | | | | X | |
| 1.3 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas comunes | | | | | X |
| 1.4 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables | | | | | X |
| 1.5 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta | | | | | X |
| 1.6 | Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas | | | | X | |
| 1.7 | Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen menor cantidad de bolsas plásticas | | X | | | |
| 1.8 | Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas | | | | X | |
| 1.9 | Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas | | | | X | |

***Bolsas comunes:** bolsas de polietileno convencional.

****Bolsas Biodegradables:** bolsas de material asimilable por el ambiente en un corto período de tiempo

Comentarios y observaciones:

.....

.....

.....

.....

Gracias por su colaboración

Anexo C. Encuesta de la consulta 2 de la metodología Delphi

**OPINIÓN DE EXPERTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ECOEFICIENCIA EN EL
CONSUMO DE BOLSAS PLÁSTICAS EN EL MERCADO MODELO DE LA CIUDAD
DE TINGO MARIA**

METODOLOGÍA DELPHI: CONSULTA 2

La ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas, se divide en la etapa de distribución por establecimientos comerciales; cada uno con sus respectivos indicadores.

A continuación se muestra la “Escala de respuestas” de 5 a 1, según la escala de importancia de Likert.

ESCALA DE RESPUESTAS

| Evaluación | Puntaje |
|--|---------|
| Muy importante en la ecoeficiencia | 5 |
| Importante en la ecoeficiencia | 4 |
| Moderadamente importante en la ecoeficiencia | 3 |
| De baja importancia en la ecoeficiencia | 2 |
| No es importante en la ecoeficiencia | 1 |

Luego de la **Consulta 1** a los 10 expertos, se hicieron los cálculos, obteniéndose la mediana del grado de importancia de los indicadores. Dichos resultados están marcados con "X" en la tabla de cada indicador.

Para esta **segunda fase**, usted debe marcar con otra “X” de acuerdo al grado de importancia de la escala que considere según su perspectiva, teniendo en

cuenta la mediana obtenida, reafirmando o reconsiderando su opinión inicial; para poder evaluar la ecoeficiencia en el consumo de bolsas plásticas de la ciudad de Tingo María.

Se muestra el ejemplo para el marcado de la opinión con "X":

| | | Puntaje | | | | |
|-----------|--|---------|---|---|---|---|
| Etapas | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Etapa | 1. Distribución por los establecimientos comerciales | | | X | | |
| Indicador | 1.1. Cantidad de bolsas comunes* distribuidas. | | | | X | |

Mediana calculada

Opinión, consulta 2

| Etapas | | Puntaje | | | | |
|--|--|---------|---|---|---|---|
| 1. Distribución por los establecimientos comerciales | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1 | La Cantidad de bolsas comunes* distribuidas | | | | X | |
| | | | | X | | |
| 1.2 | La Cantidad de bolsas biodegradables** distribuidas | | | | | X |
| | | | | | | X |
| 1.3 | La Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas comunes | | | | X | |
| | | | | | X | |
| 1.4 | La Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables | | | | | X |
| | | | | | | X |
| 1.5 | La Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta | | | | | X |
| | | | | | | X |
| 1.6 | La Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas | | | | X | |
| | | | | | | X |
| 1.7 | La Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen menor cantidad de bolsas plásticas | | | X | | |
| | | | | X | | |
| 1.8 | La Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas | | | X | | |
| | | | | X | | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| 1.9 La Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas | | | | X | |
| | | | X | | |

***Bolsas comunes:** bolsas de polietileno convencional.

****Bolsas Biodegradables:** bolsas de material asimilable por el ambiente en un corto período de tiempo

Comentarios y observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

Gracias por su colaboración

Cuadro 20. Cálculo de la mediana de las opiniones de los expertos en la
Consulta 1

| Código | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | MEDIANA |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------|
| IDB1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| IDB2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| IDB3 | 5 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| IDB4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| IDB5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| IDB6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| IDB7 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| IDB8 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| IDB9 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 |

IDB 1 Cantidad de bolsas por tipo distribuidas

IDB 2 Cantidad de bolsas biodegradables distribuidas

IDB 3 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas comunes

IDB 4 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables

IDB 5 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta

IDB 6 Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas

IDB 7 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen menor cantidad de bolsas plásticas

IDB 8 Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas

IDB 9 Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas

Cuadro 21. Cálculo de los factores de ponderación para cada indicador, según las opiniones de los expertos en la Consulta 2

| Código | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | Suma | Factor de ponderación |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-----------------------|
| IDB1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 42 | 0.1123 |
| IDB2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 47 | 0.1257 |
| IDB3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 39 | 0.1043 |
| IDB4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 45 | 0.1203 |
| IDB5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 44 | 0.1176 |
| IDB6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 43 | 0.1150 |
| IDB7 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 37 | 0.0989 |
| IDB8 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 37 | 0.0989 |
| IDB9 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 40 | 0.1070 |
| SUMA | 39 | 36 | 33 | 32 | 37 | 39 | 41 | 39 | 36 | 42 | 374 | 1 |

IDB 2 Cantidad de bolsas biodegradables distribuidas

IDB 3 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas comunes

IDB 4 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas biodegradables

IDB 5 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen bolsas plásticas como parte de los productos de venta

IDB 6 Cantidad de establecimientos comerciales en los que se propicia la disminución del consumo de bolsas plásticas

IDB 7 Cantidad de establecimientos comerciales que distribuyen menor cantidad de bolsas plásticas

IDB 8 Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de algunos impactos ambientales de las bolsas plásticas

IDB 9 Cantidad de establecimientos comerciales cuyos vendedores tienen conocimientos acerca de que muchos animales silvestres mueren a causa de las bolsas plásticas

Panel de fotografías



Figura 12. Establecimiento de librería



Figura 13. Establecimiento de pollos beneficiados



Figura 14. Establecimiento de pollos beneficiados



Figura 15. Establecimiento de frutas y verduras



Figura 16. Establecimiento de tubérculos



Figura 17. Establecimiento de juguería



Figura 18. Establecimiento de mercería