



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Proyecto de Investigación previo  
a la obtención del Título de  
Licenciatura en Gestión Ambiental

**Perfil del Proyecto De Investigación:**

***“GESTIÓN ECOEFICIENTE DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS DE LA ZONA  
URBANA EN LA PARROQUIA VELASCO IBARRA DEL CANTÓN EL EMPALME”***

**Autora:**

Lady Vanessa Alava Andrade

**Director de proyecto de investigación:**

Ing. Harrys Lozano Mendoza, Msc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2020 – 2021**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Lady Vanessa Álava Andrade**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referentes bibliografías que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Lady Vanessa Alava Andrade**

**C.C. # 0926882077**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito. **ING. PEDRO HARRYS LOZANO MENDOZA, MSc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Álava Andrade Lady Vanessa** realizó el Proyecto de Investigación titulado **“GESTIÓN ECOEFICIENTE DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS DE LA ZONA URBANA EN LA PARROQUIA VELASCO IBARRA DEL CANTÓN EL EMPALME”** previo a la obtención del título de Licenciado en Gestión Ambiental, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**ING PEDRO HARRYS LOZANO MENDOZA**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

# CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO





[← VOLVER A LA VISTA GENERAL DEL ANÁLISIS](#) ↻ ↓ ? | [CONFIGURACIÓN](#) ▾

REMITENTE: plozano@uteq.edu.ec      ARCHIVO: TESIS FINAL LADY VANESSA oK.docx      SIMILITUD: 4 %

**COINCIDENCIAS**      FUENTES      DOCUMENTO COMPLETO

TIPO: MOSTRAR EN EL TEXTO

Citas  Paréntesis  Diferencias detalladas de texto

1 / 39	DOCUMENTO ENVIADO	INCLUIR EN EL ANÁLISIS <input checked="" type="checkbox"/>	55%	SIMILITUD DE TEXTO
	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL			UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL
	Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Licenciatura en Gestión Ambiental			Proyecto de investigación Previo a la obtención del título de Ingeniera en gestión ambiental
	Título del Proyecto De Investigación:			

[← ANTERIOR](#) [SIGUIENTE >](#)

**Firma tutor**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**

**CARRERA DE LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“Gestión ecoeficiente de los residuos plásticos de la zona urbana en la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Licenciado en Gestión Ambiental.

Aprobado por:

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Dra. Elsa Álvarez Morales.

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Cristhian Laverde Albarracin

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Loguard Rojas Uribe

**QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR**

**2021**

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por nunca soltarme y darme sabiduría, paciencia y perseverancia para culminar esta etapa de mi vida académica.*

*A mis padres y demás familiares por el apoyo brindado durante todos estos años.*

*A mis primeros compañeros Fer, Gabriel, Jordan y Kevin gracias por tantas risas y anécdotas siempre los extrañaré, les prometí que cuando llegue este día estarían en estas líneas.*

*A quienes fueron convirtiéndose en amigos personales con el pasar de los semestres: Akean, Andrea, Veruska, Evelyn, Ayda, y demás, gracias por su ayuda y consejos acertados cuando más lo necesité, los quiero.*

*A todas las personas que me apoyaron desde lo académico hasta lo emocional deseándome éxitos para culminar mi carrera universitaria.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, pude sentir su infinito amor cuando el proceso se tornó duro y parecía interminable, sin él nada soy y hoy me concede poder lograr esta meta.*

*A mis padres por apoyarme en todo lo que estuvo a su alcance siempre, esto fue por y para ustedes, espero esta meta cumplida sea de su satisfacción personal.*

*A mí, este logro será el motivo para continuar cuando crea que no pueda lograr algo.*

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se cimienta en la gestión de residuos plásticos de la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme, tomando en consideración la excesiva contaminación por plásticos en los ecosistemas cercanos, el exorbitante impacto ambiental que genera el botadero a cielo abierto de la mancomunidad a la que pertenece el cantón y los beneficios del reciclaje de plásticos en el país. Para el desarrollo de este trabajo se tomó como referencia datos reales y actualizados de tipo primario como recorrido en campo, encuestas y entrevistas utilizando una muestra de 382 personas, así como documentos e informes institucionales como fuente secundaria, fue necesario analizar y contrastar dicha información obtenida para la correcta elaboración de indicadores de gestión ecoeficiente de residuos en la parroquia y de esta manera pueda servir como referencia para futuras investigaciones y proyectos que se deseen implementar respecto a aprovechamiento de residuos plásticos. Para obtener los resultados se realizó entrevistas a personal municipal del departamento de gestión de residuos, propietarios de recicladoras, encuestas a la población y el pesaje de los residuos plásticos durante tres semanas a una muestra representativa de la parroquia obteniéndose una generación per cápita de 0,77 kg de plástico semanal por hogar, se identificó la urgente necesidad de implementar programas de reciclaje en la zona debido a que el 90% de la población si está de acuerdo en hacer separación de residuos plásticos en la fuente, además mayor difusión, socialización y cumplimiento de ordenanzas municipales ya que el 66% de la población dice desconocer la existencia de estas y según el análisis clúster se relaciona con la población que cuando no pasa el vehículo recolector la quema, la entierra o arroja a cuerpos hídricos, Se concluye que como estrategia se deben generar convenios entre el GADM del Cantón y las empresas recicladoras y procesadoras de plásticos para el aprovechamiento de este residuo, alargar la vida útil del relleno sanitario, abaratar costos de gestión, minimizar impactos ambientales e incluso generar empleo para el sector del reciclaje.

**PALABRAS CLAVES:** Residuos, reciclaje, plásticos, gestión, ecoeficiente.

## **ABSTRACT**

This research work is based on the management of plastic waste in the urban area of the Velasco Ibarra parish, El Empalme canton, taking into consideration the excessive pollution by plastics in nearby ecosystems, the exorbitant environmental impact generated by the dump open of the commonwealth to which the canton belongs and the benefits of recycling plastics in the country. For the development of this work, real and updated primary data were taken as a reference such as field trips, surveys and interviews using a sample of 382 people, as well as documents and institutional reports as a secondary source, it was necessary to analyze and contrast said information obtained for the correct elaboration of eco-efficient waste management indicators in the parish and in this way it can serve as a reference for future research and projects to be implemented regarding the use of plastic waste. To obtain the results, interviews were conducted with municipal staff from the waste management department, owners of recyclers, population surveys and weighing of plastic waste for three weeks to a representative sample of the parish, obtaining a per capita generation of 0, 77 kg of plastic weekly per household, the urgent need to implement recycling programs in the area was identified because 90% of the population agrees to separate plastic waste at the source, as well as greater dissemination, socialization and compliance with municipal ordinances since 66% of the population says they do not know the existence of these and according to the cluster analysis it is related to the population that when the collecting vehicle does not pass it burns, buries it or dumps it into water bodies, it is concluded that as strategy should generate agreements between the GADM of the Canton and the recycling and processing companies of plastics for the approval disposal of this waste, extend the useful life of the sanitary landfill, lower management costs, minimize environmental impacts and even generate employment for the recycling sector.

**KEY WORDS:** Waste, recycling, plastics, management, eco-efficient.

## TABLA DE CONTENIDO

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT .....	ix
TABLA DE CONTENIDO .....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xx
CÓDIGO DUBLÍN.....	xxiii
Introducción.....	1
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1    Problema de investigación.....	4
1.1.1    Planteamiento del Problema.....	4

1.1.2	Diagnóstico .....	4
1.1.3	Pronóstico .....	5
1.1.4	Formulación del problema.....	6
1.1.5	Sistematización del Problema.....	6
1.2	Objetivos.....	6
1.2.1	General.....	6
1.2.2	Específicos.....	6
1.3	Justificación .....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....		8
2.1	Marco conceptual .....	9
2.1.1	Los plásticos .....	9
2.1.2	Residuo .....	12
2.1.2.3	Residuos sólidos plásticos.....	13
2.1.3	Gestión integral de residuos .....	13
2.1.4	Gestión de residuos sólidos plásticos .....	13
2.1.5	Fases de gestión de residuos plásticos.....	13
2.1.6	Ecoeficiencia .....	18
2.1.7	Ciclo de vida de los productos.....	20
2.2	Marco referencial.....	21
2.3	Marco legal .....	23

2.3.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2008).....	23
2.3.2	CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD).....	23
2.3.3	CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA).....	24
2.3.4	LEY ORGÁNICA PARA LA RACIONALIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO.....	24
2.3.5	REGLAMENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE FOMENTO AMBIENTAL Y OPTIMIZACIÓN DE LOS INGRESOS DEL ESTADO.....	24
2.3.6	Norma De Calidad Ambiental Para El Manejo Y Disposición Final De Desechos Sólidos No Peligrosos (TULSMA) .....	25
2.3.7	Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón El Empalme.....	26
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1	Localización.....	28
3.2	Tipo de investigación.....	29
3.3	Métodos de investigación.....	29
3.3.1	Observación directa .....	29
3.3.2	Cuantitativo .....	29
3.3.3	Deductivo.....	29
3.3.4	Analítico y sintético.....	30
3.4	Fuente de recopilación de información .....	30
3.5	Instrumentos de investigación .....	30

3.6	Tratamiento de los datos.....	30
3.7	Recursos humanos y materiales.....	31
3.7.1	Materiales de campo.....	31
3.7.2	Materiales de oficina .....	31
3.7.3	Recursos humanos .....	31
3.8	Diseño de la investigación.....	32
3.8.1	Diagnosticar la gestión actual de los residuos plásticos generados en la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra.....	32
3.8.2	Identificar los factores de responsabilidad social de los habitantes de la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra que influyen en la ecoeficiencia del lugar.....	32
3.8.3	Determinar los indicadores de ecoeficiencia en la gestión de residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra.....	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		36
4.1	Diagnóstico de la gestión actual de los residuos plásticos generados en la parroquia Velasco Ibarra .....	37
4.2	Identificar los factores de responsabilidad social de los habitantes del área urbana de la parroquia Velasco Ibarra que influyen en la ecoeficiencia del lugar.....	45
4.2.1	Análisis estadístico de encuestas .....	61
4.2.2	Análisis de chi cuadrado.....	61
4.3	Determinar los indicadores de ecoeficiencia en la gestión de residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra.....	67
4.3.1	Indicadores Económicos.....	67

4.3.2	Indicadores Ambientales .....	71
4.3.3	Reformulación de ordenanzas y leyes que regulen y promuevan el reciclaje de residuos plásticos en el Cantón.....	74
4.3.4	Educación ambiental a la población para minimizar la generación de residuos plásticos en la fuente.....	75
4.3.5	Alianzas con la empresa privada para aprovechamiento de residuos plásticos	76
4.4	Discusión .....	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		79
5.1	Conclusiones.....	80
5.2	Recomendaciones.....	81
BIBLIOGRAFÍA .....		82
6.1	LITERATURA CITADA.....	83
ANEXOS .....		89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos de la ecoeficiencia.....	18
Tabla 2. Coordenadas Geográficas de Parroquia Velasco Ibarra .....	29
Tabla 3. Programas y software utilizados para el tratamiento de los datos.....	30
Tabla 4. Horarios de rutas de recolección en la mañana y tarde .....	37
Tabla 5. Cantidad de residuos recolectados a diario .....	39
Tabla 6. Costos de recolección de residuos en la parroquia.....	39
Tabla 7. Tipos de recipiente para residuos plásticos .....	40
Tabla 8. Precios de residuos plásticos recicladora "la casa del reciclaje" .....	40
Tabla 9. Precios de residuos en recicladora Mejía .....	41
Tabla 10. Tipos de plásticos que reciben en procesadora Eimmy.....	42
Tabla 11. Rango de edades .....	45
Tabla 12. Sexo de Encuestados .....	46
Tabla 13. Instrucción académica de encuestados .....	47
Tabla 14. Ocupación de encuestados.....	48
Tabla 15.- Ingresos económicos de encuestados .....	49
Tabla 16. Número de personas por hogar.....	50
Tabla 17. Satisfacción con servicios municipales de gestión de residuos.....	51
Tabla 18.- Conocimiento de Normativa local para gestión de residuos.....	52
Tabla 19. Conocimiento de encuestados respecto a residuos plásticos.....	53

Tabla 20. Conocimiento de encuestados sobre disposición final de los residuos .....	54
Tabla 21. Cantidad de residuos plásticos generados por encuestados.....	55
Tabla 22. Acciones que se realizan con los residuos plásticos que generan los encuestados .....	56
Tabla 23. Frecuencia de actividad anterior.....	57
Tabla 24. Acciones en ausencia de recolección municipal de residuos .....	58
Tabla 25. Aceptación de separación de residuos en hogares.....	59
Tabla 26. Aceptación de pago de valores adicionales en productos plásticos .....	60
Tabla 27. Media aritmética de pregunta 6 y 11 .....	61
Tabla 28. Análisis chi cuadrado P8-P10.....	62
Tabla 29. Prueba de chi cuadrado P11 -P12.....	63
Tabla 30. Análisis de chi cuadrado P8-P14.....	64
Tabla 31. Análisis de chi cuadrado P11-P15.....	65
Tabla 32. Análisis de chi cuadrado P11-P16.....	66
Tabla 33. Gastos por sueldo .....	67
Tabla 34. Gastos personal administrativo.....	68
Tabla 35. Gastos de equipo automotor .....	68
Tabla 36. Gastos herramientas de obreros.....	69
Tabla 37. Costos por combustible .....	69
Tabla 38. Gastos de disposición final.....	70

Tabla 39. Tasa de recolección de Cnel.....	70
Tabla 40. Toneladas de residuos parroquia Velasco Ibarra.....	71
Tabla 41. Plástico en recicladoras .....	71
Tabla 42. Toneladas que recibe procesadora de residuos de la localidad .....	72
Tabla 44. Pesos de residuos plásticos semanales por hogar .....	72
Tabla 43. Producción per cápita de plásticos en Velasco Ibarra .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización de la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme.....	28
Figura 2. Modelo de gestión de residuos del cantón El Empalme .....	37
Figura 3. Edad de encuestados .....	45
Figura 4. Sexo de los encuestados .....	46
Figura 5. Instrucción académica de los encuestados .....	47
Figura 6. Ocupación de los encuestados.....	48
Figura 7. Ingresos económicos de encuestados .....	49
Figura 8. Habitantes por vivienda.....	50
Figura 9. Satisfacción con servicios municipales de gestión de desechos .....	51
Figura 10. Conocimiento de Normativa local para gestión de residuos.....	52
Figura 11. Conocimientos de encuestados respecto a residuos plásticos .....	53
Figura 12. Conocimiento de encuestados sobre disposición final de los residuos .....	54
Figura 13. Cantidad de residuos plásticos generados por encuestados .....	55
Figura 14. Acciones que se realizan con los residuos plásticos que generan los encuestados .....	56
Figura 15. Frecuencia de actividad anterior .....	57
Figura 16. Acciones en ausencia de recolección municipal de residuos .....	58
Figura 17. Aceptación de separación de residuos en hogares .....	59
Figura 18. Aceptación de pago de valores adicionales en productos plásticos .....	60

Figura 19. Análisis de correlación P8-P10 .....	62
Figura 20. Análisis de correlación P11-P12 .....	63
Figura 21. Análisis de correlación pregunta 8 y 14.....	64
Figura 22. Análisis de correlación pregunta 11-15.....	65
Figura 23. Análisis de Correlación pregunta 11 y 16.....	66

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Preguntas para entrevista a jefe del departamento de gestión integral de desechos y residuos sólidos del GADMCEE.....	90
Anexo 2. Entrevista a propietarios de recicladoras de residuos plásticos .....	91
Anexo 3. Preguntas para entrevista a propietario de procesadora de residuos plásticos Einmy.....	92
Anexo 4. Formato de encuesta aplicada a la población.....	93
Anexo 5. Lista de chequeos .....	97
Anexo 6. Tabla de resultados específicos de peso en kg de los residuos recolectados durante 3 semanas en 375 casas de la parroquia Velasco Ibarra .....	106
Anexo 7. Entrevista a Jefe del departamento de Gestión de residuos sólidos del GADM del cantón El Empalme.....	107
Anexo 8. Entrevista a Sra. Raquel Vera, propietaria de recicladora El Empalme. ....	107
Anexo 9. Entrevista administrador de recicladora Mejía. ....	107
Anexo 10. Visita a recicladora de plásticos EMMY y posterior entrevista a propietario. ....	107
Anexo 11. Estado actual de la celda emergente de la mancomunidad "Mundo Verde". ..	108
Anexo 12. Observación de recogida de los residuos en uno de los recorridos del camión recolector ruta 5.....	108
Anexo 13. Verificación que los residuos insertados en la bolsa sean sólo de material plástico.....	108
Anexo 14. Anexo 12. Verificación que los residuos insertados en la bolsa sean sólo de material plástico.....	108

Anexo 15. Entrega semanal de los residuos plásticos separados en la fuente por uno de los colaboradores del proyecto av. Guayas .....	109
Anexo 16. Entrega semanal de residuos plásticos en fundas previamente entregadas, av. Guayaquil.....	109
Anexo 17. Recogida y pesaje de residuos plásticos de colaboradora av. Manabí.....	109
Anexo 18. Recogida y pesaje de residuos plásticos de colaboradora Av. Quevedo .....	109

## **GLOSARIO**

**COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial y Autonomía y Descentralización.

**GADM:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**MAE:** Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador.

**RENAREC:** Red Nacional de Recicladores.

**PET:** Politereftalato de Etileno.

**PDOT:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

**RSU:** Residuos sólidos urbanos.

**SBU:** Salario básico unificado.

## CÓDIGO DUBLÍN

Título:	<b>“Gestión ecoeficiente de los residuos plásticos de la zona urbana en la parroquia Velasco Ibarra del Cantón El Empalme”.</b>				
Autor:	Lady Vanessa Alava Andrade				
Palabras clave	Residuos	Reciclaje	Plásticos	Gestión	Ecoeficiencia
Fecha de publicación:	Mayo, 2021				
Editorial:	Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2021				
Resumen:	<p>El presente trabajo de investigación se cimienta en la gestión de residuos plásticos de la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme, tomando en consideración la excesiva contaminación por plásticos en los ecosistemas cercanos, el exorbitante impacto ambiental que genera el botadero a cielo abierto de la mancomunidad a la que pertenece el cantón y los beneficios del reciclaje de plásticos en el país. Para el desarrollo de este trabajo se tomó como referencia datos reales y actualizados de tipo primario como recorrido en campo, encuestas y entrevistas utilizando una muestra de 382 personas, así como documentos e informes institucionales como fuente secundaria, fue necesario analizar y contrastar dicha información obtenida para la correcta elaboración de indicadores de gestión ecoeficiente de residuos en la parroquia y de esta manera pueda servir como referencia para futuras investigaciones y proyectos que se deseen implementar respecto a aprovechamiento de residuos plásticos. Para obtener los resultados se realizó entrevistas a personal municipal del departamento de gestión de residuos, propietarios de recicladoras, encuestas a la población y el pesaje de los residuos plásticos durante tres semanas a una muestra representativa de la parroquia obteniéndose una generación per cápita de 0,77 kg de plástico semanal por hogar, se identificó la urgente necesidad de implementar programas de reciclaje en la zona debido a que el 90% de la población si está de acuerdo en hacer separación de residuos plásticos en la fuente, además mayor difusión, socialización y cumplimiento de ordenanzas municipales ya que el 66% de la población dice desconocer la existencia de estas y según el análisis clúster se relaciona con la población que cuando no pasa el vehículo recolector la quema, la entierra o arroja a cuerpos hídricos, Se concluye que como estrategia se deben generar convenios entre el GADM del Cantón y las empresas recicladoras y procesadoras de plásticos para el aprovechamiento de este residuo, alargar la vida útil del relleno sanitario, abaratar costos de gestión, minimizar impactos ambientales e incluso generar empleo para el sector del reciclaje.</p>				
Descripción:					
URI:					

## Introducción

Debido a la elevada generación de residuos sólidos tanto a nivel mundial, como local, surge una gran preocupación sobre la contaminación provocada por la mala gestión de los mismos. En el informe del Banco Mundial se señala que contar con sistemas adecuados de gestión de desechos resulta esencial para construir una economía circular, en la que los productos se diseñen y optimicen para ser utilizados y reciclados, la incorporación de formas inteligentes y sostenibles de gestionar los desechos ayudará a promover el crecimiento económico eficiente y minimizar el impacto ambiental (1).

En 2018, la producción de plásticos en el mundo alcanzó casi los 360 millones de toneladas, distribuyéndose: Norte América 18%, América Latina 4%, Europa 17% Asia 51%, Oriente Medio y África 7%, CEI 3% (2), el costo asociado de la gestión de residuos sólidos plásticos impulsa a varios países y comunidades a desecharlos en vertederos abiertos. Esto conduce a la acumulación de productos y artículos plásticos como un componente principal en la corriente de desechos sólidos (3).

En América Latina y el Caribe, la región genera aproximadamente el 10% de los residuos generados a nivel global, si bien los sistemas de recolección y gestión de residuos han mejorado, es alarmante que alrededor de una tercera parte de los residuos generados, unas 145.000 toneladas al día acaben en basurales a cielo abierto, donde tan sólo se recupera el 10% de los residuos generados, desperdiciando gran cantidad de valiosos recursos materiales y energéticos (4).

Si se analiza el consumo de plástico per cápita, Ecuador maneja uno de los valores promedios más bajos dentro de la región, ya que se estima que anualmente cada persona consume aproximadamente 31kg de productos plásticos, en tanto que para Ecuador este valor se ubica en 20kg, Colombia y Perú tienen un consumo mayor de 24kg y 30 kg respectivamente (5).

Una de las herramientas que pueden ayudar a evaluar la gestión de los residuos con resultado objetivos, es la medición de la eficiencia desde un punto de vista medioambiental, es decir la ecoeficiencia que es un término que nace como respuesta a la

necesidad de indicadores de productividad y eficiencia en los procesos productivos limpios o verdes, en directo beneficio del desarrollo sostenible (6).

La ecoeficiencia por eso ha sido catalogada como la nueva “revolución tecnológica”. La ecoeficiencia es la manera en que se mide la vinculación entre economía y medio ambiente en una perspectiva práctica de la sostenibilidad. En muchos casos, es importante recalcarlo, el estado se hace parte de una estrategia de ecoeficiencia, apoyándola e impulsándola, ya que sus promotores se transforman en aliados importantes de la acción pública de protección del medio ambiente y uso de los recursos naturales(7).

De acuerdo con (8) en los rellenos sanitarios no gestionados, donde se cubren los escombros con tierra para imitar el paisaje circundante, pero enterrar el plástico solo aumenta sus posibilidades de conservación, como viene siendo el caso de la parroquia Velasco Ibarra, según información obtenida a través de (9) se recolectan 40 toneladas de basura diaria, la cual no cumple un proceso de separación de la fuente desde la generación por parte de la ciudadanía, y por su parte la entidad encargada del proceso de gestión sólo cumple con la recolección y disposición final en un vertedero de mancomunidad generando gravísimos impactos a los ecosistemas terrestres y acuáticos.

El trabajo de investigación fue realizado para mejorar la gestión integral de los residuos plásticos en la parroquia Velasco Ibarra a través de una propuesta fundamentada en metodologías ya implementadas en otra ciudades de países que se acogen a mitigar el cambio climático y reducir impactos ambientales por medio de alternativas como la ecoeficiencia en las fases de gestión de residuos.

## **CAPÍTULO I**

### **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Problema de investigación**

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

La acumulación de residuos plásticos a base de petróleo ha crecido rápidamente en el mundo a partir del 2015, donde aproximadamente 6,300 millones de toneladas métricas fue generada en esa época, de los cuales el 9% fue reciclado, el 12 % incinerado y el 79% se había acumulado en vertederos o en la naturaleza, si continúan estas tendencias actuales de producción y gestión de residuos, alrededor de 12,000 millones de toneladas métricas de residuos plásticos estarán en vertederos o en el medio natural para 2050 (3).

La inadecuada gestión del plástico amenaza la capacidad de la comunidad mundial para cumplir los objetivos de emisiones de carbonos y combatir el cambio climático (10). La acumulación de desechos plásticos en áreas urbanas particularmente de sistemas de alcantarillado, puede aumentar el riesgo de inundaciones (11).

La mayoría de los desechos plásticos terrestres enterrados se encuentran en vertederos no gestionados, ciudades y pueblos en desarrollo, y en sedimentos costeros (12). En América latina y el caribe se tiene un equivocado modelo de gestión de residuos en su mayoría los municipios locales optan por disponer estos residuos en vertederos a cielo abierto.

En la parroquia Velasco Ibarra no se realiza una adecuada gestión de residuos, mucho menos un centro público o privado que se dedique al tratamiento y aprovechamiento de los residuos plásticos. Sumado a esto no se obtiene información, ni estadísticas de la cantidad de toneladas de RSP generados por la población, por lo tanto este trabajo de investigación servirá como guía a futuros estudiantes que decidan ejecutar la propuesta de ecoeficiencia en las fases de gestión de los residuos en la parroquia Urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme, además que servirá al departamento municipal encargado de los residuos en la toma de decisiones respecto a esta temática.

### **1.1.2 Diagnóstico**

En la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme el servicio de recolección de basura se realiza a diario brindando cobertura al 94,44% de la población, estimando una cantidad aproximada de 40.000 habitantes, se cumple esta fase de gestión de los residuos sólidos a

través de camiones recolectores con 7 rutas ya establecidas. El problema reside en que el GADM de El Empalme no tiene un plan de clasificación de la basura recolectada y a su vez no ha realizado campañas que invite a sus habitantes a poner en práctica el reciclaje sobre todo de residuos plásticos.

Según el diagnóstico del PDyOT del GADM del Cantón El Empalme (13) la eliminación de la basura se realiza a través del carro recolector en un 59,08%; el 4,96% arroja los desperdicios en terrenos baldíos o quebradas; el 33,96% la queman; el 1,07% la entierran; el 0,50% la arrojan al río, acequia o canal y el 0,42% poseen otras prácticas de eliminación.

La cantidad de residuos sólidos que se recogen a diario de manera manual a través del carro recolector es de 41,48 toneladas, estimando un 60% de materia orgánica y 40% de materia inorgánica, la cual es depositada en la mancomunidad Mundo Verde, en el cantón Quevedo, donde se disponen los residuos sólidos urbanos de los GADM de Quevedo, Valencia, Mocache, El Empalme, Buena fe y Quinsaloma.

Dicha celda emergente ya cumplió con su vida útil porque en la actualidad es un vertedero a cielo abierto muy mal gestionado, presenta deficiencias en cuanto al pesaje, clasificación en la fuente y reciclaje de residuos sólidos, sumado a esto los residuos peligrosos tienen el mismo tratamiento que lo residuos sólidos de uso general.

### **1.1.3 Pronóstico**

A futuro el descontrolado consumo del plástico provocará que caminemos sobre la basura, ríos y mares contaminados miles de especies marinas, terrestres y aves se seguirán extinguiendo debido a esta problemática, la incorrecta gestión de los residuos sólidos provocará que toneladas de residuos plásticos vayan a parar a vertederos a cielo abierto, lo cual generará gravísimos problemas de contaminación ambiental, afectación a la salud humana por la generación de vectores tales como virus, insectos, roedores entre otros.

El aprovechamiento de los residuos debe ser aplicado de manera integral a través de las fases de gestión como es la separación de residuos y el reciclaje desde las competencias políticas a través de implementación de adecuados sistemas de gestión de residuos para erradicar esta problemática que generan los plásticos.

#### **1.1.4 Formulación del problema**

¿El manejo que se aplica en las fases de gestión de residuos plásticos en la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme, es ecoeficiente?

#### **1.1.5 Sistematización del problema**

¿Cómo se desempeña el actual sistema de manejo de residuos sólidos plásticos en la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme?

¿Estarán realizando acciones ecoeficientes los habitantes de la parroquia Velasco Ibarra en el cantón El Empalme, para aportar y mejorar la gestión de residuos plásticos?

¿Cuáles son los factores ecoeficientes tanto en la población como en la entidad pública competente que gestiona los residuos y cuáles serían las alternativas más adecuadas para mejorar esta problemática ambiental?

### **1.2 Objetivos**

#### **1.2.1 General**

- Proponer un sistema ecoeficiente en las fases de gestión de residuos plásticos en la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme.

#### **1.2.2 Específicos**

- Diagnosticar la gestión actual de los residuos plásticos generados en la zona urbana parroquia Velasco Ibarra.
- Identificar los factores de responsabilidad social de los habitantes de la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra que influyen en la ecoeficiencia del lugar.
- Determinar los indicadores de ecoeficiencia en la gestión de residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra.

### **1.3 Justificación**

Los plásticos dominan todos los aspectos de la vida diaria, pero a pesar de sus beneficios, hay una falta de métodos de eliminación adecuados a medida que aumenta la demanda de plástico, a partir del 2015. Solo el 9% de los residuos de plástico mundial había sido reciclado, mientras que un 79% se había acumulado en los vertederos o en el ambiente (3).

Según el informe del Banco Mundial (1) si no se adoptan medidas urgentes, para 2050 los desechos a nivel mundial crecerán 70% con respecto a los niveles actuales, en 2016 se generaron en el mundo 242 millones de toneladas de desechos de plásticos, representan el 12% del total de desechos sólidos, señala que los plásticos son especialmente problemáticos, si no se recolectan y gestionan adecuadamente, contaminarán y afectarán los cursos de aguas y los ecosistemas durante cientos, sino miles de años.

Utilizar los residuos como recursos es esencial para ser eficientes. Al final de la vida útil, los plásticos siguen teniendo valor y no deben desecharse. Se pueden reciclar y convertir en nuevos productos o sustancias químicas o, cuando no es posible o sostenible, se pueden utilizar para recuperar energía como sustituto de los combustibles fósiles vírgenes (2).

El presente trabajo de investigación es muy importante para el desarrollo económico y social del cantón, porque se realizará un diagnóstico del manejo y gestión de los residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra y la incidencia de la población dentro de esto, para así finalmente elaborar los indicadores de gestión de residuos plásticos, que servirá como fuente de información para futuras investigaciones que deseen crear o mejorar los sistemas de gestión de residuos ya existentes debido al impacto que genera la acumulación del residuo en los vertederos a cielo abierto como es el caso en general del Cantón, a través de revisión de fuentes bibliográficas, aplicación de metodologías se buscan alternativas para impulsar el aprovechamiento de estos residuos plásticos a través de la ecoeficiencia evitando la contaminación ambiental y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1 Marco conceptual**

### **2.1.1 Los plásticos**

Un plástico es un polímero, es decir, un material formado por la unión repetitiva de miles de átomos hasta formar moléculas de gran tamaño, conocidas como macromoléculas, son compuestos orgánicos integrados principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, cloro, azufre, silicio, y fósforo (15).

#### **2.1.1.1 Clasificación de los plásticos según su plasticidad**

Desde el punto de vista de la plasticidad por elevación de la temperatura, los plásticos se clasifican en dos categorías muy diferentes:

- Termoestables.
- Termoplásticos.

##### **2.1.1.1.1 Termoestables**

Los polímeros termoestables sufren transformación química al ser sometidos a calor y sus moléculas crean una red tridimensional. Son materiales que una vez que han solidificado no pueden ser moldeados o fundidos de nuevo porque pierden sus características, por lo que son de difícil reciclado. Principalmente se valorizan triturándolos e incluyéndolos como carga en otros procesos, suponen el 20% de los plásticos producidos y se pueden encontrar típicamente en; resinas de poliuretano, epoxy y resinas fenólicas (16).

##### **2.1.1.1.2 Termoplásticos**

Los termoplásticos son polímeros generalmente lineales o poco ramificados, por lo que pueden fluir a presión por encima de su punto de fusión, pueden ser moldeados y remodelados mediante calor una y otra vez, por lo tanto su reciclado es relativamente sencillo y los convierte en los materiales objeto de reciclaje habitualmente, de hecho hablar de reciclaje mecánico se hace referencia casi exclusivamente a este tipo de plásticos (16).

Poseen características como:

- Tiene mayor resistencia al impacto, a los solventes y a las temperaturas extremas.
- Es muy frágil
- Son muy rígidos
- Gran estabilidad física y mecánica
- Muy difíciles de soldar

### **2.1.1.2 Tipos de plástico según su clasificación numérica**

Los plásticos más comunes se clasifican con un número del 1 al 7, estos dígitos aparecen impresos dentro de un triángulo en la mayoría de objetos fabricados con ellos y dan información sobre su composición (17).

#### **2.1.1.2.1 PET O PETE (1) (Tereftalato de polietileno)**

El PET o PETE por sus siglas en inglés es tereftalato de polietileno, tiene muchas propiedades, como su alta transparencia y la admisión de colorantes, es resistente, ligero y reciclable con facilidad.

Se usa en las botellas de agua o de bebidas, sólo puede emplearse como material para almacenar alimentos la primera vez. Después, se utiliza para crear fibras textiles, como el tejido de forro polar, que es 100% PET, o envases para usos no alimentarios. Según cálculos el PET puede durar entre 500 y 1.000 años en descomponerse y aunque deje de verse habrá liberado miles de fragmentos de microplásticos (17).

#### **2.1.1.2.2 HDPE (2) (Polietileno de alta densidad)**

El polietileno de alta densidad (PEAD) o HDPE por sus siglas en inglés es flexible, pero con cierta rigidez, y resiste impactos químicos y temperaturas además del agua, por este motivo se emplea en envases como botellas de leche, productos de limpieza o aceite para motores. Tiene alta resistencia química y térmica, fáciles de procesar, flexibles pero con rigidez, resistente al agua, ácidos y varios disolventes (17).

#### **2.1.1.2.3 PVC (3) (Policloruro de vinilo)**

El policloruro de vinilo o PVC es el tipo de plásticos más versátil, formado por la combinación de cloro y carbono, que se extraen de la sal (57%) y del petróleo o el gas (43%), puede ser rígido y flexible, dependiendo del proceso de producción, tiene altas resistencias y una baja densidad, es tenaz y dúctil, se encuentra presente en las tarjetas de crédito, tuberías, revestimiento de cables, pieles sintéticas o algunos marcos de puertas y ventanas, después de ser reciclado puede usarse como tubo de drenaje e irrigación, su reciclado es bastante complejo pero posible de hacerse (17).

#### **2.1.1.2.4 LDPE (4) (Polietileno de baja densidad)**

El polietileno de baja densidad o LDPE tiene una alta resistencia, tanto a los impactos como a los químicos al igual que el HDPE o PEAD es bastante flexible y su transparencia depende del espesor, es fundamental tratar estos objetos adecuadamente devolviéndolos al ciclo de reciclado o al de residuos ya que pueden tardar hasta 150 años en descomponerse y sin embargo se desharía en pequeñas piezas microplásticos (17).

#### **2.1.1.2.5 PP (5) (Polipropileno)**

Es un polímero versátil que cumple una doble tarea, como plástico y como fibra. El polipropileno fabricado de manera industrial es un polímero lineal, su espina dorsal es una cadena de hidrocarburos saturados y un termoplástico formado de enlaces simples carbono-carbono y carbono-hidrógeno pertenece a la familia de las poliolefinas (18).

#### **2.1.1.2.6 PS (6) (Poliestireno)**

El Poliestireno es un plástico muy resistente y además económico que se confunde en ocasiones con el polietileno (PE), el cual es un material termoplástico blanquecino, de transparente a traslucido, y es frecuentemente fabricado en finas laminas transparentes, las secciones gruesas son traslucidas y tienen una apariencia de cera, es con este producto que se hacen las fundas de las tiendas y almacenes. Los frascos de shampoo, inclusive los chalecos a prueba de balas (19).

#### **2.1.1.2.7 Otros (7) (Mezcla de plásticos)**

Según la (20) el código número 7 indica que un paquete/envase/embalaje está elaborado con una resina, distinta a las seis anteriormente enlistadas o está compuesta por más de una resina y se utiliza en una combinación de múltiples capas, incluyéndose al poliuretano (PU), acrilonitrilo-butadienoestireno (ABS), policarbonato (PC), resina acetal.

#### **2.1.1.3 Microplásticos**

Los microplásticos son aquellos plásticos de tamaño menor de 5 mm, menos que la longitud de un grano de arroz, se producen principalmente por la emisión de pequeñas partículas en la producción de los plásticos o por la descomposición de estos materiales a la intemperie (21).

### **2.1.2 Residuo**

Un residuo según es cualquier objeto, material o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no tienen valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado (22).

#### **2.1.2.1 Residuos sólidos**

Se entiende por residuo sólido todo material destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza (23).

#### **2.1.2.2 Residuos reciclables**

Los residuos reciclables son aquellos que pueden ser ordenadas y experimentar una nueva vida en un envase diferente. Los residuos reciclables se clasifican en 4 categorías: plástico, vidrio, papel y metal. Mientras que la clasificación y el reciclaje no siempre es fácil, pero sí es importante, solo el sistema de recolección de cambios de una sala a otra. Para evitar errores, solo tiene que preguntar en el ayuntamiento y seguir las indicaciones pegadas en los contenedores de recogida. Si no está seguro acerca de un producto que es mejor poner con no reciclables (24).

### **2.1.2.3 Residuos sólidos plásticos**

Los RSP se pueden categorizar según su fuente o punto de origen, es decir, municipal, industrial, médico, etc. Sin embargo, la mayoría de residuos sólidos plásticos se genera a partir de fuentes domésticas y comerciales, que combinadas se conocen como residuos plásticos municipales. Este tipo de RSP se compone principalmente de los siguientes tipos de resina de plástico: polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno, teraftalato de polietileno (PET) y alcohol de polivinilo (PVC) (25).

### **2.1.3 Gestión integral de residuos**

La gestión integral de RSU tiene que ser considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental. Los pasos de esta gestión son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final. Dentro de su ámbito local, esta gestión debe incluir todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería (aspectos técnicos) involucradas en las soluciones de todos los problemas asociados a la inadecuada gestión (26).

Según (1) “La gestión adecuada de los residuos tiene sentido desde el punto de vista económico”. “Los desechos no recogidos y mal eliminados tienen un impacto significativo en la salud pública, el costo de abordar ese impacto es mucho más elevado que el de elaborar y hacer funcionar sistemas sencillos y adecuado de gestión de desechos, las soluciones existen y podemos ayudar a los países a encontrarlas”.

### **2.1.4 Gestión de residuos sólidos plásticos**

De acuerdo con (27) los residuos plásticos deben clasificarse en distintos grupos o familias para que puedan entregarse a los gestores, quienes ofrecen a este material la oportunidad de seguir formando parte de la industria, fomentando de este modo una economía circular.

### **2.1.5 Fases de gestión de residuos plásticos**

#### **2.1.5.1 Técnicas de gestión de residuos plásticos**

Las principales rutas de práctica para la eliminación de residuos plásticos son: vertedero, reciclaje mecánico y recuperación de energía (14).

### **2.1.5.2 Reciclaje de plásticos**

En el caso de los residuos plásticos, la reducción en la fuente es responsabilidad de la industria petroquímica (fabricante de los diferentes tipos de plásticos), de la industria transformadora (que toma esos plásticos para fabricar los diferentes productos finales), y de quien diseña el envase (envasador) (28).

### **2.1.5.3 Reciclado mecánico**

El reciclado mecánico del plástico es el proceso de los residuos plásticos para convertirlos en materias primas o productos secundarios sin cambiar significativamente la estructura química del material (29).

El reciclado mecánico está enfocado principalmente a los polímeros termoplásticos por el hecho de presentar una arquitectura molecular no reticulada, lo cual permite moldearlos con temperatura y presión (30).

#### **2.1.5.3.1 Recolección**

Una vez que los plásticos han sido separados en la fuente, existen dos formas de recolectarlos. La primera es la recolección porción, es decir, un proceso en el que en distintos momentos se colectan diferentes materiales. La segunda implica que el usuario lleva sus residuos a un punto de recolección, en ocasiones de recepción un pago por los mismos. En ambos casos requiere tanto de la participación del usuario como de infraestructuras e instalaciones que le den soporte en todo el sistema (31).

#### **2.1.5.3.2 Clasificación**

En esta etapa se reciben los materiales a reciclar y se seleccionan según el tipo de plástico. Existen técnicas de clasificación basados en diversos métodos físicos o manuales que permiten separar los residuos dentro de las cuales las más importantes son: separación manual, separación por densidad, separación por medios ópticos y separación electrostática (31).

### **2.1.5.3.3 Molienda**

La trituración consiste en dar al plástico la forma y medida que sea compatible con los procesos de transformación que se utilizarán posteriormente. Esta operación se lleva a cabo mediante molinos, cortadoras u otros equipos similares (30) .

### **2.1.5.3.4 Limpieza**

Es un proceso imprescindible para el reciclado de materiales plásticos post consumo que muchas veces presenta numerosas impurezas adheridas. La efectividad del lavado tiene una gran influencia en la calidad final del material reciclado, cuanto más impurezas contenga el reciclado más problemas y paradas técnicas se producirán durante el procesado posterior y encarecerán el proceso (30).

### **2.1.5.3.5 Secado**

En esta etapa se retira el agua que se encuentra junto al material; el método utilizado es conocido como centrifugado, aquí el material pasa por una centrifugadora la cual retira el exceso de agua (32).

### **2.1.5.3.6 Granceado**

Se realiza mediante un proceso de extrusión. El material se homogeniza por fundición y a continuación se moldea la masa fundida en forma de filamento. Tras la extrusión el plástico pasa a través de un filtro para eliminar los restos de contaminantes distintos a los plásticos y se corta en pequeño trozos con un hélice obteniendo la granza reciclada (33) .

### **2.1.5.3.7 Pelletizado**

Posteriormente del granceado, el material se enfría con agua solidificándose en forma de pellets, la granza reciclada húmeda pasa por una centrifuga. Una vez esta seca mediante una corriente de aire a una tolva, a través de la cual se van llenando los sacos (33).

### **2.1.5.3.8 Centros de acopio (Recicladoras)**

Es aquel lugar que cumple una serie de requerimientos higiénico-sanitario para poder realizar la separación, selección y almacenaje por un periodo de tiempo los residuos que

ahí van a parar, los cuales son generados de las fuentes antes descritas, en este lugar se recibe, compra o vende los residuos sólidos segregados, y se realizan algunos procesos parciales para luego ser vendidos o entregados a las plantas de reciclaje.

#### **2.1.5.4 Reciclado químico**

El objetivo del reciclado químico es la descomposición de los plásticos usados, en sus componentes más sencillos (los monómeros). Estos se pueden utilizar otra vez como materia prima en la industria productora. Existen diferentes procesos para realizar el reciclaje químico: la pirolisis, la hidrogenación, la gasificación o el tratamiento con disolventes. Con el reciclaje químico, es posible tratar también polímeros termoestables y plásticos de composición compleja (34).

##### **2.1.5.4.1 Despolimerización química**

La despolimerización química es la descomposición de los polímeros de plásticos dicha descomposición es una reacción química que se produce utilizando diferentes agentes, existen distintos mecanismos de despolimerización dentro de los cuales los más importantes son: Metanólisis (con metanol), Glicolisis (con glicol) e Hidrolisis (35).

##### **2.1.5.4.2 Gasificación**

Los plásticos son calentados con aire o con oxígeno, así se obtienen como gases de síntesis, el monóxido de carbono e hidrogeno, que pueden ser utilizados para la producción de metanol o amoniaco o incluso como agentes para la producción de acero en hornos de venteo (34).

##### **2.1.5.4.3 Termólisis**

La termólisis es una degradación térmica en una atmosfera inerte, que alcanza temperaturas entre los 400 y 800° C. sus principales productos son: líquidos y ceras (que pueden ser utilizados como combustibles de alta calidad), gases (metano, eteno y propeno) y residuos sólidos. Generalmente los productos de la pirolisis térmica no pueden ser utilizados directamente como combustibles, ya que deben ser procesados previamente (35).

#### **2.1.5.4.4 Hidrogenación**

En este caso los plásticos son tratados con hidrógeno y calor. Las cadenas poliméricas son rotas y convertidas en un petróleo sintético que puede ser utilizado en refinerías y plantas químicas (36).

#### **2.1.5.5 Valorización energética**

En cuanto al uso de los plásticos como combustible alternativo, los envases pueden emplearse para generar energía ya que este material tiene un poder calorífico de 6,3 kcal/kg, y puede realizar una combustión eficiente. Esto es posible ya que durante su fabricación no se emplean aditivos ni modificadores, lo cual permite que las emisiones de la combustión no sean tóxicas, obteniéndose tan solo bióxido de carbono y vapor de agua (36).

El proceso más importante de la incineración es la combustión, la cual se lleva a cabo en el horno, el principal objetivo de este proceso es la eliminación de residuos y la generación de energía calórica para la evaporación de gases. La combustión posee diversas etapas dentro de las cuales las más importantes son: (37).

##### **2.1.5.5.1 Secado**

Se desprende los componentes volátiles (agua, hidrocarburos), con temperaturas que pueden variar entre 100 y 300°C.

##### **2.1.5.5.2 Volatilización**

En esta etapa, se descomponen las sustancias orgánicas, aquí el rango de temperatura varía entre los 250 y 750°C.

##### **2.1.5.5.3 Gasificación**

Durante el proceso los compuestos volátiles deben ser combustionado completamente, por lo cual, las temperaturas suelen estar entre 500 y 1000°C. Los residuos carbonados reaccionan con el vapor de agua CO<sub>2</sub> producido.

#### 2.1.5.5.4 Combustión total

Los gases de combustibles se oxidan llegando a temperatura entre 800 y 1500°C. En esta etapa se termina de combustionar la fracción que aún contiene carbón.

#### 2.1.6 Ecoeficiencia

La ecoeficiencia es un concepto que nace en la Eco 92, en Río de Janeiro, como una propuesta fundamentalmente empresarial. Es una expresión acuñada por el Consejo Empresarial Mundial para el desarrollo sostenible (CEMDS), como una manera de embarcar de manera más proactiva a los sectores privados en una senda de sostenibilidad, se asocia más a políticas públicas y a temas de contaminación (38).

Por otra parte, remite a pensar de manera empresarial acerca de la productividad cuya definición es: producir más con menos y la pregunta sería ¿menos qué? Y estaríamos respondiendo lo siguiente: (39)

- Menos materias primas (sobre todo recursos naturales escasos)
- Menos energía (sobre todo fósil)
- Menos agua (sobre todo cuando es escasa)
- Menos emisiones y efluentes
- Menos residuos sólidos
- Menos degradación estética
- Menos conflicto

##### 2.1.6.1 Objetivos de la ecoeficiencia.

La ecoeficiencia tiene tres objetivos generales que se describen en la tabla

Tabla 1. Objetivos de la ecoeficiencia

<b>Reducir el consumo de recursos</b>	Incluye minimizar el consumo de agua, energía, materiales y uso del suelo, aumentar el reciclaje y la durabilidad del producto, y cerrar el ciclo de los materiales
<b>Reducir el impacto ambiental</b>	Minimizar emisiones, vertimientos, disposición de residuos, inclusive el consumo racional de recursos naturales.

<b>Suministrar más valor con el producto o servicio</b>	Significa dar más beneficios a los usuarios, por medio de la funcionalidad, la flexibilidad y la modularidad del producto, entregando servicios adicionales y enfocándose en vender la solución a las necesidades de los clientes. De tal forma que el usuario satisfaga sus necesidades, con un menor consumo de materiales y recursos.
---	--

FUENTE: ECOEFICIENCIA CREANDO MÁS VALOR MENOS IMPACTO (40)

### 2.1.6.2 Indicadores de ecoeficiencia

La construcción de indicadores de ecoeficiencia requiere identificar los puntos nodales del proceso ambientalmente sensible y generar sistemas de información que provean datos internos para medir la conducta del proceso productivo. Estos datos pueden obtenerse de diversas fuentes: (41)

- Sistema contable: facturas, costos, insumos.
- Sistema productivo: volumen de uso de materias primas, residuos generados, consumo de energía, mano de obra.
- Sistema de compras y ventas: registros de almacén, pesos de embalaje, costos de transporte de productos.

Ecuación 1. Ecuación de ecoeficiencia (41)

$$Ecoeficiencia = \frac{\text{Valor económico (agregado)}}{\text{Impacto medioambiental (agregado)}}$$

En el denominador de la formula, el valor del producto o servicio, puede estar representado por:(41)

- La cantidad de bienes o servicios producidos
- Las ventas netas
- El monto de las exportaciones e importaciones
- El número de empleos directos generados

### **2.1.7 Ciclo de vida de los productos**

Los enfoques de ciclo de vida identifican tanto las oportunidades como los riesgos de un producto o tecnología nueva, desde la materia prima hasta el proceso de residuo, La empresas proveedoras investigan la procedencia de las materias primas, los procesos de manufactura necesarios, el destinatario final del producto, el tipo de mantenimiento y limpieza que requiere, lo tipos de residuos que generará y donde acabará cuando deje de ser útil, para ello los diseñadores realizan estudios de ciclo de vida y miden los impactos potenciales de diversas opciones (42).

## **2.2 Marco referencial**

### **“Propuesta de mejora de la gestión ambiental de residuo sólidos para incrementar la ecoeficiencia de la empresa CARTAVIO S.A.A”**

Según (7) la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos y sobre todo el cumplimiento del mismo es primordial para lograr la ecoeficiencia de la empresa, dicho plan debe contemplar la implementación de programas de capacitación y sensibilización al personal que labora en la empresa para que estos se familiaricen con el manejo adecuado de RRSS, para así la gestión de los residuos desde la fuente de generación en este caso la empresa sea la correcta y adecuada, mantenimiento y adecuación por colores para cada tipo de residuo de los contenedores destinados para el almacenamiento de los residuos, cumplir con las leyes implementadas en su país, mismas que establecen que al ser una empresa de tipo alimenticio deben contar con un almacén temporal de Residuos Sólidos Peligrosos finalmente se debe hacer inspección de manera continua a todos los equipos que estén dentro de la generación de residuos ya que estos deben estar en óptimas condiciones tanto para mantener la calidad del producto como para evitar pérdidas económicas significativas o impactos medioambientales.

### **“Plan de Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme, provincia del Guayas año 2014”**

Según (43) se realizó este estudio para mejorar las condiciones del sistema de recolección de la parroquia y aportar al cuidado de los ecosistemas mismos que se ven afectados por el botadero a cielo abierto que manejaba el cantón en ese año, de acuerdo a los resultados existió una producción per-cápita de los residuos de 0,83 kg/hab\*día y una generación de residuos de 43,66 kg/día, además de un volumen de residuos de 121,3 m<sup>3</sup>/día, concluyendo que la gestión de los residuos no es la adecuada, el sistema de transporte y recolección es precario, el personal no usa equipos de protección, todos los residuos incluidos los hospitalarios o peligrosos son mezclados al momento de la recolección y disposición final. Entre sus recomendaciones está que se debe brindar educación ambiental a la ciudadanía para realizar la separación de residuos desde la fuente y que se debe realizar un botadero municipal que cumpla con la Normativa ambiental vigente.

## **“Diagnóstico de los residuos sólidos plásticos municipales generados en la ciudad de Iquitos y propuesta de alternativas de solución”**

De acuerdo con (44) se realiza el estudio con el propósito de establecer lineamientos y pautas para que se realicen proyectos de reciclaje a partir de los datos generados y así se pueda resolver o minimizar la problemática de residuos en la ciudad, como resultados se obtiene que la generación de residuos sólidos plásticos en la metrópoli de Iquitos es de 63,65 Ton/año, de este total se genera 27,08 Ton/año de plásticos PET, 12,33 Ton/año de PVC, 7,88 Ton/año de PEAD, 4,85 Ton/año de PEBD, 0,90 Ton/año de PP y PS y otros 10,61 Ton/año. Como recomendación se debe promover el aprovechamiento de estos residuos a través de microempresas locales dedicadas al reciclaje, promover la cultura del reciclaje por medio de incentivos a la población que haga segregación de estos residuos en la fuente., así como programas de educación ambiental en instituciones educativas, talleres de reciclaje e implementación de las 3R.

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2008)**

#### *Artículo 14*

Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

#### *Artículo 66*

Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

### **2.3.2 CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)**

#### **Capítulo III**

#### **Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal**

*Artículo 54.- Funciones.* - son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

k) regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

*Artículo 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.* - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley;

d) prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellas que establezca la ley.

### **2.3.3 CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA)**

*Artículo 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos:* serán de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles y formas de gobierno, regímenes especiales, así como para las personas naturales o jurídicas, las siguientes políticas.

*Generales:* 1. El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente.

*Artículo 229.- Alcances y fases de la gestión:* la gestión apropiada de estos residuos contribuirá a la prevención de los impactos y daños ambientales, así como a la prevención de los riesgos a la salud humana asociados a cada una de las fases. Las fases de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos serán determinadas por la autoridad ambiental.

### **2.3.4 LEY ORGÁNICA PARA LA RACIONALIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO**

*Artículo 4.-* Se declara de interés nacional la reducción de los desechos generados por la utilización de productos plásticos, principalmente lo de un solo uso, que afecten el ambiente y la salud humana, así como la reducción del uso y comercialización de plásticos de un solo uso.

### **2.3.5 REGLAMENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE FOMENTO AMBIENTAL Y OPTIMIZACIÓN DE LOS INGRESOS DEL ESTADO**

#### **Capítulo II**

#### **Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables**

*Art. xx Declaración y pago del impuesto.* - Los embotelladores declararán y pagarán el impuesto redimible a las botellas plásticas o retornables hasta el quinto día hábil del mes subsiguiente al que se produjere el hecho generador. Los importadores declararán y pagarán dicho impuesto en la respectiva declaración aduanera, previo al despacho de los bienes por parte del Distrito Aduanero correspondiente. El Servicio de Rentas Internas establecerá, a través de resolución, la forma y el contenido de las declaraciones aduaneras.

## **2.3.6 Norma De Calidad Ambiental Para El Manejo Y Disposición Final De Desechos Sólidos No Peligrosos (TULSMA)**

### **Libro VI Anexo 6**

#### ***4.1 De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos***

**4.1.19** La entidad de aseo deberá implantar sistemas de recogida selectiva de desechos sólidos urbanos, que posibiliten su reciclado u otras formas de valorización.

#### ***4.3 Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos***

**4.3.2** El manejo desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

- j) Almacenamiento.
- k) Entrega.
- l) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- m) Recolección y transporte
- n) Transferencia
- o) Tratamiento
- p) Disposición final
- q) Recuperación

**4.3.3.2** Las municipalidades y las entidades prestadoras del servicio de aseo, deberán realizar y promover campañas en cuanto a la generación de desechos sólidos, con la finalidad de:

- a) Minimizar la cantidad producida.
- b) Controlar las características de los productos, para garantizar su degradación cuando no sean recuperables.
- c) Propiciar la producción de empaques y envases recuperables.
- d) Evitar, en la medida en que técnica y económicamente sea posible, el uso de empaques y envases innecesarios para la prestación de los productos finales.
- e) Promover el reciclaje
- f) Concientización ciudadana

#### ***4.13 Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos***

El reúso y reciclaje de desechos sólidos tiene dos propósitos fundamentales:

- a) Recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de productos.
- b) Reducción de la cantidad de desechos sólidos producidos, para su disposición final sanitaria.

#### **2.3.7 Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón El Empalme**

**Art 3.-** La separación en origen de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector de la ciudad.

**Art 47.-** Contravenciones de segunda clase y sus sanciones

Serán sancionados con una multa del 6.84% de un SBU a quienes cometan las siguientes contravenciones

9. Depositar la basura fuera de la frecuencia y horario de su recolección.

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**



**Tabla 2. Coordenadas Geográficas de Parroquia Velasco Ibarra**

<b>UBICACIÓN</b>	<b>LATITUD</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ALTITUD</b>
Cantón El Empalme	-1.05	-79.6167	71 msnm

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN EL EMPALME

### **3.2 Tipo de investigación.**

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo y exploratorio pues se requirió varias fuentes de información primaria, siendo así entrevistas con autoridades gubernamentales locales o tomadores de decisiones, dueños y trabajadores de recicladoras del cantón y encuestas aplicadas a la población, para lograr tener información aproximada en cuanto a la generación de residuos plásticos, ya que no se hace recolección diferenciada de este residuo por parte de la institución gubernamental encargada.

También se requirió de trabajo en campo aplicado durante los recorridos de las rutas, durante el proceso de recolección, transporte y disposición final de los residuos.

### **3.3 Métodos de investigación.**

#### **3.3.1 Observación directa**

Este método se empleó para comprobar información bibliográfica y primaria obtenida para diagnosticar la gestión de residuos plásticos en el área de estudio.

#### **3.3.2 Cuantitativo**

El método cuantitativo permitió identificar cantidades de consumo de plástico en la población y la responsabilidad social de ellos con la gestión ecoeficiente de los residuos plásticos que se desea proponer en este trabajo de investigación.

#### **3.3.3 Deductivo**

Con este método se elaboraron conclusiones y criterios acerca de cómo incide la población dentro de la generación y gestión de los residuos plásticos en la parroquia, de acuerdo a datos obtenido en encuestas.

### 3.3.4 Analítico y sintético

Se utilizó el método analítico sintético para describir los diferentes procesos que se realizan dentro de la gestión ecoeficiente de los residuos plásticos.

## 3.4 Fuente de recopilación de información

Las fuentes utilizadas para este proyecto de investigación fueron primarias y secundarias; en las fuentes primarias se recurrió a encuestas, entrevistas, y observación directa en recorridos en campo, mientras que las fuentes secundarias fueron libros, tesis de grado y doctoral, artículos científicos y académicos, documentos, etc.

## 3.5 Instrumentos de investigación

- Entrevistas (ver anexo 1, 2 y 3)
- Encuestas (ver anexo 4)
- Lista de chequeos (ver anexo 5)
- Observación directa
- Análisis de documentos como; tesis de grado y posgrado.

## 3.6 Tratamiento de los datos

Tabla 3. Programas y software utilizados para el tratamiento de los datos

Herramienta	Aplicación o uso
<b>ArcGis</b>	Esta herramienta se utilizó para identificar el área de estudio en este caso la Parroquia Velasco Ibarra a través de la generación de un mapa de localización geográfica, donde se representan las manzanas o zonificación del trabajo.
<b>Microsoft Excel</b>	Este programa permitió ingresar los datos obtenidos en las encuestas, para tabularlos y obtener gráficos estadísticos para su posterior análisis.
<b>R Studio</b>	Este programa permitió obtener las pruebas de chi cuadrado y correlación de las encuestas aplicadas a la población para a

	partir de allí determinar la responsabilidad social de los habitantes referente a la gestión ecoeficiente de residuos plásticos.
--	--

ELABORADO: AUTOR

### **3.7 Recursos humanos y materiales**

#### **3.7.1 Materiales de campo**

- Celular
- Mascarilla y guantes
- Fundas plásticas
- Balanza

#### **3.7.2 Materiales de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Hojas
- Lapiceros
- **Software**
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Arc Gis
- Google Formularios
- R Studio

#### **3.7.3 Recursos humanos**

- Investigador (tesista)
- Entrevistados
- Encuestados

## **3.8 Diseño de la investigación**

### **3.8.1 Diagnosticar la gestión actual de los residuos plásticos generados en la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra**

Para el diagnóstico de la gestión actual en las fases de gestión de residuos plásticos en la parroquia se recolectaron datos a través de instrumentos de investigación como entrevistas, observación directa y check list.

Se aplicó el método de la observación directa donde se recorrieron las rutas de recolección de residuos ya establecidas por la Jefatura de residuos sólidos hasta su disposición final para así observar cómo se desarrollan las fases de gestión integral que ofrece la entidad pública encargada de esta competencia como es el GADM del cantón El Empalme y adicional observar en qué condiciones la población hace la entrega de sus residuos sólidos a breves rasgos.

Adicional a esto se aplicaron entrevistas a tomadores de decisiones como es el jefe del Departamento de Gestión integral de Desechos y Residuos Sólidos del GADM y el Supervisor del personal a cargo de la limpieza del cantón el Sr Jorge Aspiazu para conocer a detalle cómo se gestionan los residuos plásticos en la parroquia Velasco Ibarra, finalmente se entrevistó a recicladores, propietarios de centros de acopio de plásticos de la zona y al gerente propietario de una procesadora. de plásticos en el Cantón. Las entrevistas consistieron en preguntas, sencillas, referentes a tipo, cantidad, precios y beneficios de los residuos plásticos y su posterior reciclaje.

### **3.8.2 Identificar los factores de responsabilidad social de los habitantes de la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra que influyen en la ecoeficiencia del lugar**

Se aplicó la técnica de la encuesta a la población del área de estudio (**ver anexo 4**), por motivos de la actual pandemia por el virus covid-19 se aplicará la encuesta de modo virtual, usando el recurso tecnológico Google Formularios.

Posterior se utilizó el método cuantitativo para medir el nivel de respuestas de la encuesta aplicada tabulando los datos en Microsoft Excel, y finalmente realizar la prueba de chi cuadrado para obtener correlación entre preguntas relevantes en cuanto a sus actitudes

ambientales y cultura de consumo de plásticos y así poder identificar los factores de responsabilidad social con el método inductivo-deductivo, con lo cual se elaborarán criterios acerca de cómo incide la población dentro de la generación y gestión de los residuos plásticos en la parroquia.

### 3.8.2.1 Tamaño de la muestra

Para realizar esta encuesta se estableció una muestra representativa de la población, para lo cual se investigó el número total de habitantes de la parroquia basándose en fuentes secundarias como el INEC y el POyDT del Cantón tomándose como el universo, la población y muestra se establecerá con la siguiente ecuación.

**Dónde:**

Ecuación 2. Tamaño de la muestra

(1)

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

- **n** = Tamaño de la muestra.
- **N** = tamaño de la población.
- **σ** = Desviación estándar de la población, valor constante de 0,5.
- **Z** = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Valor constante utilizado en relación al 95% de confianza equivale a 1,96.
- **e** = Límite aceptable de error muestral, Error muestral se decidió utilizar intervalos de confianza de un 95% y el error muestral de 0,05%

El Universo tomado en consideración para la aplicación de la fórmula del tamaño de la muestra fue de 47.667 habitantes, a continuación, se detalla cuál es la cantidad equivalente a la muestra.

**Dónde:**

- **n** = Tamaño de la muestra.
- **N** = tamaño de la población (47.667 habitantes).
- **σ** = Desviación estándar de la población, valor constante de 0,5.

- $Z$  = niveles de confianza (1,96).
- $e$  = margen de error muestral 5%

**Resolución:**

$$n = \frac{47.667 * 0.5^2 * 1.96^2}{(47.667 - 1) * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{45.779}{120}$$

$$n = 382$$

**3.8.2.2 Encuesta**

El resultado de la muestra ajustada sin pérdidas de 5% da un total de 402 personas el cual fue el valor utilizado para aplicar la encuesta para obtener datos más confiables y eficaces respecto al tema de investigación.

La encuesta constó de 5 secciones como; datos morfológicos, nivel de satisfacción del servicio de recolección, educación ambiental y responsabilidad social siendo un total de 16 preguntas sencillas respecto a su edad, nivel de vida, producción y consumo de residuos plásticos, entre otras.

**3.8.3 Determinar los indicadores de ecoeficiencia en la gestión de residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra.**

Una vez que se ha obtenido información con entrevistas y encuestas a la población sobre la generación y gestión de residuos plásticos en la parroquia y el tratamiento de datos se procedió a realizar un pesaje en una muestra representativa ya que estos datos no existen en el GADM del cantón El Empalme una vez obtenidos se realiza el cálculo de la generación per cápita para finalmente elaborar los indicadores de ecoeficiencia de la gestión de residuos implementada en la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra.

Para obtener información válida se recolectaron datos recurriendo al GADM del cantón El Empalme quienes tienen las competencias de regular la gestión integral de residuos sólidos urbanos y a su vez estas actividades son designadas a la jefatura de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos.

Se solicitaron datos de referencia para poder determinar gastos administrativos, operativos y producción per cápita de desechos sólidos, dentro de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de esta manera proceder a elaborar los indicadores de ecoeficiencia que servirá como línea base para futuras investigaciones. Adicional se solicitó información al anterior jefe del departamento de residuos sólidos del cantón quien extendió su informe final comprendiendo el año 2016 y 2017 mismo que sirvió para hacer un contraste de información.

## **CAPÍTULO IV**

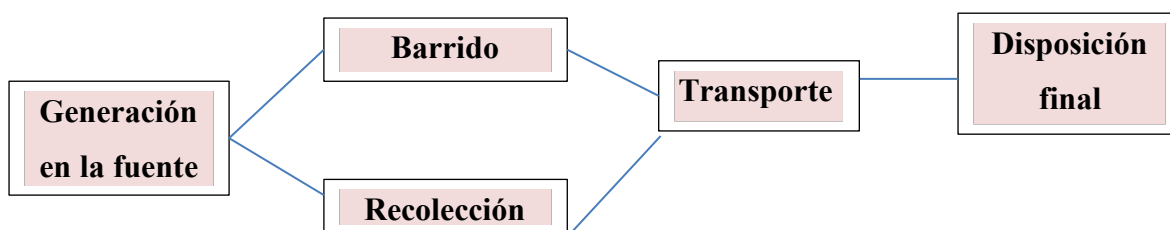
### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1 Diagnóstico de la gestión actual de los residuos plásticos generados en la parroquia Velasco Ibarra

### Entrevistas

De acuerdo con la entrevista realizada al Sr Fredis Zambrano Loor jefe de Gestión Integral de desechos y residuos sólidos se recolectan 41.48 toneladas diarias donde el 60% corresponde a residuos orgánicos y 40% a inorgánicos aproximadamente ya que no realizan pesajes a diario de todos los camiones recolectores, las fases de gestión de residuos que ejecutan es barrido, recolección, transporte y disposición final.

Figura 2. Modelo de gestión de residuos del cantón El Empalme



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se ha establecido la recolección diariamente a través de 8 rutas diferenciando entre el casco comercial, el área central y área rural por horarios, cuentan con 6 unidades de carros recolectores operando hasta la actualidad.

Tabla 4. Horarios de rutas de recolección en la mañana y tarde

RUTAS RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PARROQUIA VELASCO IBARRA		
RUTA	DÍA DE LA SEMANA	HORARIO
1	Lunes a sábado	07:00 am – 14:00
2	Lunes a sábado	07:00 am – 14:00
3	Lunes a sábado	07:00 am – 14:00
4	Lunes a sábado	07:00 am – 14:00
5	Lunes, miércoles y viernes (incluye mercados)	07:00 am – 14:00
6	Miércoles y viernes	07:00 am – 14:00
7	Martes, jueves y sábados	07:00 am – 14:00
8	Lunes a domingo	07:00 am – 14:00

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión de residuos en el año 2019 le generó al municipio un costo de \$1'208.602 dólares aproximadamente, se le preguntó acerca de la incentivación del reciclaje a la comunidad o campañas que hayan emprendido respecto a la minimización y separación de residuos en la fuente indicó que estaba dentro de la planificación del año 2020 pero por temas externos como fue la pandemia mundial por covid-19 estos programas fueron suspendidos, sin embargo manifestó que es fundamental e importante y considera que sí es obligatorio hacerlo.

De acuerdo al tema de leyes y políticas locales relacionadas a los residuos manifestó que si existe dentro de las ordenanzas municipales artículos que exhortan a la ciudadanía a cumplir con leyes referentes a la clasificación de residuos sin embargo no son cumplidas aun existiendo sanciones dentro de la misma.

El cantón no cuenta con un botadero o relleno sanitario, porque el que tenía fue cerrado hace varios años, pasando a formar parte de la mancomunidad “Mundo verde” ubicada en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, creándose una celda emergente con una duración de dos años para que allí depositen sus residuos sólidos 7 cantones como son: Buena Fé, El Empalme, La Maná, Mocache, Quevedo, Quinsaloma, y Valencia, el cual se le paga \$10,11 por tonelada de basura, misma que está causando graves impactos medioambientales a los ecosistemas de la zona.

Según el entrevistado su observación fue que, si tienen conocimiento de los daños ocasionados por la errada gestión de esta celda emergente y que el órgano regulador competente como es el MAE si comunicó sobre aquello en los estudios técnicos realizados, sin embargo, autorizó para seguir haciendo una ampliación del tiempo permitido con plazo hasta mayo del 2021 para realizar el cierre técnico de dicho lugar, mismo que ya está contemplado en el portal de compras públicas.

Finalmente, se le consultó si como jefe de ese departamento si estaría de acuerdo en realizar convenios con Universidades y empresas privadas como recicladoras y centros de acopio para implementar campañas intensivas de reciclaje de plásticos y su respuesta fue positiva aduciendo que es beneficioso para disminuir la disposición final de los residuos y aprovechamiento de los mismos.

En cuanto al tema de la empresa privada dedicada a la tarea de la recolección y aprovechamiento de los residuos plásticos manifestó que no tienen ningún tipo de relación ni apoyo mutuo, sin embargo, si tiene conocimiento de la existencia de estas empresas en el cantón.

- **Entrevista a supervisor**

También se procedió a entrevistar al supervisor de auxiliar de servicios de la jefatura de gestión integral de desechos y residuos sólidos donde se obtuvieron datos tales como; cantidad de residuos sólidos recolectados a diario con más exactitud por días sin embargo también son datos aproximados

**Tabla 5. Cantidad de residuos recolectados a diario**

<b>PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS RECOLECTADOS DIARIAMENTE</b>	
<b>DÍAS</b>	<b>PESO TON</b>
Lunes	60-70
Martes a sábado	45-50
Domingo	15-18

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los costos estimados por rutas en cuanto a gasto de combustible siendo utilizado el diésel para los recorridos de las 9 rutas tanto del área rural como urbana, adicional, indicó que sólo la distancia desde el cantón a la celda emergente es de 62 km ida y vuelta.

**Tabla 6. Costos de recolección de residuos en la parroquia**

<b>COSTOS DE RECOLECCIÓN POR RUTA</b>	
<b>RUTA</b>	<b>VALOR</b>
1-5	\$12 - \$15
6-7	\$20
8	\$12 - \$15
9	\$20 - \$25

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para finalizar la entrevista, informó que se encuentra realizando un proceso de separación de residuos recolectados en el barrido de calles, sin embargo, aún no podía dar los datos porque no finalizan el proceso, lo que si proporcionó fueron los datos del análisis del tipo de recipiente en el que entregan los residuos al carro recolector.

**Tabla 7. Tipos de recipiente para residuos plásticos**

<b>PRESENTACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS POR PARTE DE LA CIUDADANÍA</b>		
<b>TIPO DE RECIPIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	
	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Fundas	5638	47.56%
Sacos	1743	14.70%
Tachos	3172	26.76%
Tanques	244	2.06%
Gaveta	324	2.73%
Otros	734	6.19%
<b>Total</b>	<b>11855</b>	<b>100%</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

- **Entrevista en recicladora la casa del reciclaje**

En datos proporcionados por la señora Raquel, propietaria de esta recicladora, referente a la cantidad de residuos plásticos que recibe por mes aproximadamente, indicando que varía entre una y media y dos toneladas especificando que la línea hogar es la que más predomina HDPE, manifestó que los precios que pagan a los recicladores están entre 20 y 40 centavos el kilogramo del residuo dependiendo del tipo y que su negocio si sería rentable si sólo se dedicaría a reciclar plásticos.

**Tabla 8. Precios de residuos plásticos recicladora "la casa del reciclaje"**

<b>PRECIOS DE RESIDUOS PLÁSTICOS</b>	
<b>Tipo de plástico</b>	<b>Valor/Kilogramo</b>
PET	\$0.40

HDPE (línea hogar)

\$0.20

---

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** SRA. RAQUEL VERA, PROPIETARIA DE "LA CASA DEL RECICLAJE"

La manera en la que llegan los residuos a su establecimiento es por medio de los recicladores independientes quienes a diario se acercan a entregarles, sin embargo también reciben en cantidades mínimas ejemplo los residuos recolectados en los hogares, con respecto a la actualidad manifestó que su negocio si se mostró afectado por la pandemia de covid-19 ya que los precios de los plásticos disminuyeron y el riesgo de contagio era muy alto, no obstante luego de los meses de confinamiento aumentó considerablemente los volúmenes de residuos plásticos.

Dentro de los procesos de reciclaje manifestó que sólo se realiza acopio y clasificación de acuerdo al tipo de plástico para luego ser entregado a una empresa local encargada de procesar el plástico HDPE llamada línea hogar que se explicará más adelante.

Finalmente concluyó la entrevista con preguntas referentes a apoyos económicos o de reconocimiento por reciclaje de parte de entidades gubernamentales locales o nacionales o empresa privada y su respuesta fue negativa, seguido de que no estaría de acuerdo en establecer alianzas o convenios con el GADM ya que no les ofrecen las garantías necesarias ni las retribuciones monetarias que obtienen siendo independientes.

### **Recicladora Mejía**

En la recicladora Mejía del Señor Marcelo Mejía indicó que semanalmente recolectan aproximadamente dos toneladas de residuos plásticos, predominando el PET y la línea hogar como ellos la conocen siendo el HDPE, tienen establecidos sus precios y los procesos que realizan es recolección, acopio, separación y clasificación de residuos.

**TABLA 9. Precios de residuos en recicladora Mejía**

---

<b>PRECIOS DE RESIDUOS PLÁSTICOS</b>	
<b>Tipo de plástico</b>	<b>Valor/Kilogramo</b>
PET	\$0.45
HDPE	\$0.15

---

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** SR MARCELO MEJÍA, PROPIETARIO DE RECICLADORA MEJÍA

Se preguntó si su negocio sería rentable si sólo se dedicaran al reciclaje de plástico y su respuesta fue negativa justificando que el precio del plástico no deja mucha ganancia a diferencia de la chatarra y el cartón, la manera de recolección de ellos es a través de los recicladores que llegan a entregarle los residuos y también ellos hacen recorrido por los barrios y la zona rural puerta a puerta recolectando estos residuos en general, sin embargo también reciben residuos en bajas cantidades y volúmenes procedentes de los hogares que hacen separación de residuos.

Durante los primeros 4 meses de confinamiento por covid-19 su negocio estuvo obligado a cerrar ya que quisieron precautelar su salud y la de las demás personas que dependen de la recolección y traslado hasta su establecimiento, en la actualidad decidieron abrir usando todas las medidas de prevención como guantes, mascarillas, alcohol, lavado de manos y fumigación diaria al local para desinfección.

Finalmente terminó la encuesta reconociendo que su actividad es necesaria e importante de lo contrario los botaderos municipales estarían aún más colapsados al igual que el sistema sanitario y de salud, sin embargo, no reciben apoyo estatal por realizar esta labor beneficiosa para toda la población y la conservación de los ecosistemas

#### **Procesadora de plásticos EIMMY NALLELY**

Propiedad del Ing. Edison Gaibor Apo desde hace 6 años su empresa se dedica a procesar los residuos plásticos cumpliendo con varios procesos del reciclaje mecánico como es: compra, clasificado, molido y lavado, a continuación, se presenta una tabla con datos sobre los tipos de plásticos procesados y sus precios por pesos.

**TABLA 10. Tipos de plásticos que reciben en procesadora Eimmy**

<b>PRECIOS DE PLÁSTICOS PROCESADOS</b>		
<b>TIPO DE PLÁSTICO</b>	<b>PRECIO/KG</b>	<b>PRECIO/TON</b>
Polietileno (4)	\$0,40	\$400
Polipropileno (5) (línea hogar)	\$0,45	\$450
Polipropileno (5) (sillas)	\$0,45	\$450
HDPE (2)	\$0,30	\$300

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ING. EDISON GAIBOR GERENTE PROPIETARIO PROCESADORA DE PLÁSTICOS EIMMY.

En cuestiones de costos beneficios el tipo de plástico más rentable es el polipropileno porque es más comercial, a diario reciben entre 4 y 5 toneladas de plásticos entre Polietileno, polipropileno, HDPE y PVC (este último no se procesa sólo se comercializa entero y en bajas cantidades), semanalmente reciben mínimo 20 toneladas de residuos plásticos y máximo 25 y 30, tienen proveedores de Santo Domingo, Provincia del Guayas, Manabí y Los Ríos haciendo énfasis en que la generación local de plásticos sólo le genera entre 4 y 5 toneladas mensuales siendo cantidades deficientes para su negocio.

Solo reciben en grandes cantidades y volúmenes es decir no reciben residuos reciclables domiciliarios o en bajos volúmenes porque de eso se encargan las recicladoras y son ellos quienes le entregan a su procesadora.

El costo de sus procesos de reciclaje mecánico se calcula en \$150 por tonelada teniendo un margen de ganancias del 30%, mencionó que no existe un rango mínimo en cantidades de plásticos para iniciar en este negocio ya que es rentable y con el tiempo se va expandiendo, el empezó con media tonelada al mes y ahora recibe hasta 30 toneladas

Considera que la empresa pública y privada si se pudieran aliar para realizar la correcta gestión integral de los residuos plásticos siempre y cuando se mejoren las políticas de trabajo de los GADM, mismas que no les ofrecen las garantías laborales ni económicas que si tienen siendo independientes.

Se planteó insertar recipientes metálicos en punto estratégicos del cantón para una mejor y eficiente recolección de residuos y así implementar e incentivar la cultura del reciclaje en la ciudadanía, incluso consideraría procesar el PET mismo que ahora no es recibido en su establecimiento, sin embargo plantean que al hacer este tipo de recolección en la vía pública y recolección puerta a puerta estarían quitándoles la fuente de ingresos económicos a muchas personas que se dedican a la recolección de residuos en las calles o cualquier otra fuente, sin embargo está abierto a la posibilidad de generar estrategias para poder implementar la gestión integral de residuos plásticos en todo el Cantón sin perjudicar a nadie

Su empresa genera entre 15 y 20 fuentes de empleo fijas y directas, con las garantías de ley y trabajo de 8 horas en turnos a elegir, no mantienen convenios con ninguna empresa ni pública ni privada, tampoco ha recibido reconocimientos ni apoyos económicos estatales.

El proceso de reciclado mecánico del plástico en este establecimiento se da en el lapso de 1 semana aproximadamente trabajando de lunes a viernes empezando el lunes y procurando entregar el producto terminado los días jueves o viernes para recibir los pagos los días lunes, Don Edison entrega el producto el cual es exportado A PAÍSES COMO Perú principalmente el HDPE, esta venta es realizada a través de intermediarios pues no realizan el proceso final que es el pelletizado y otra parte entregado a la empresa PLAPLASA quienes se encargan de fabricar artículos de línea hogar como sillas, bandejas entre otros.

Acerca de las posibilidades que se acaben las materias primas o vírgenes para fabricación de plástico manifestó que no se obtiene el mismo plástico con sus propiedades naturales es por eso que en la actualidad es utilizado como una estrategia para abaratar costos y esto llevaría a producir artículos de mala calidad si se reducirá a usar como materia prima solo material reciclado. Finalmente brindó un recorrido por las instalaciones de su establecimiento explicando brevemente cada uno de los procesos que se realizan.

## 4.2 Identificar los factores de responsabilidad social de los habitantes del área urbana de la parroquia Velasco Ibarra que influyen en la ecoeficiencia del lugar

Luego de la encuesta de 16 preguntas aplicada a 402 personas de la parroquia Velasco Ibarra según el tamaño de la muestra, donde se le consultó datos demográficos, actitudes ambientales de consumo, entre otras, se obtuvieron los siguientes resultados:

### Pregunta 1.- Edad

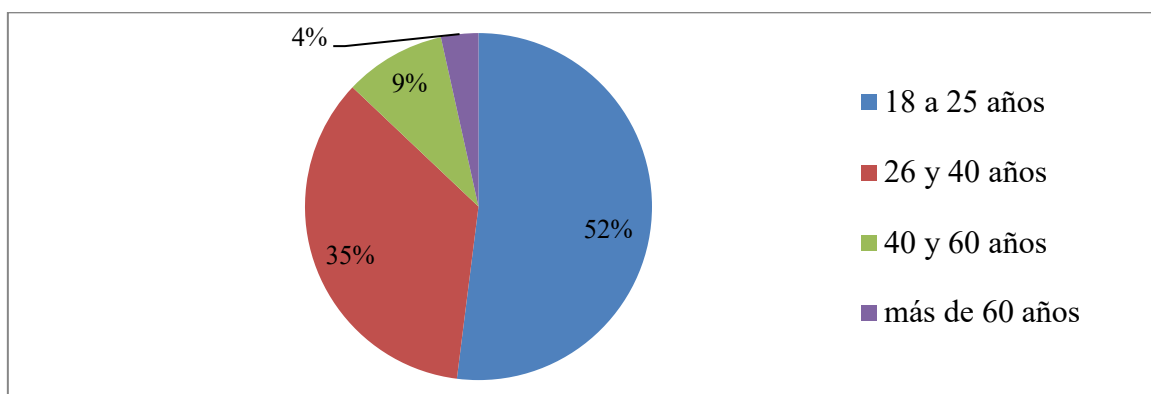
Tabla 11. Rango de edades

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
18 a 25 años	209	52
26 y 40 años	141	35
40 y 60 años	38	9
más de 60 años	14	4
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 3. Edad de encuestados



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 11 y la figura 3 muestra que la mitad de las personas que respondieron la encuesta se ubican en un rango de edad de 18 a 25 años y esto puede depender de que la encuesta se realizara de manera digital y las personas jóvenes son quienes tienen mayor acceso y entendimiento a las tecnologías digitales, seguido del 35% que es la población entre 26 y 40 años, 40 y 60 años y poca participación de población mayor a 60 años.

## Pregunta 2.- Sexo

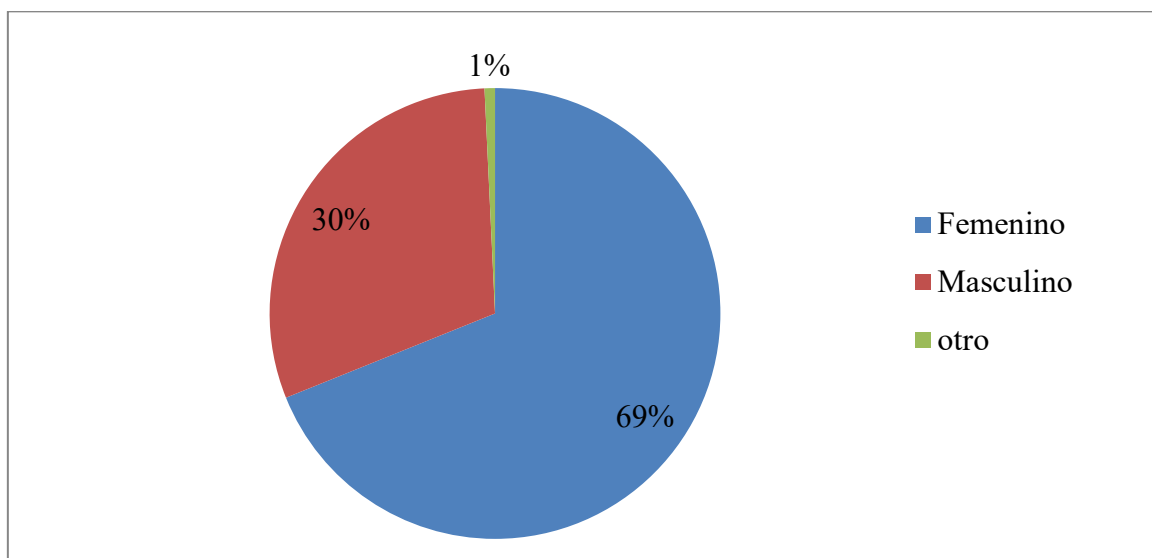
Tabla 12. Sexo de Encuestados

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Femenino	277	69
Masculino	122	30
Otro	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 4. Sexo de los encuestados



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 12 y la figura 4 evidencia la masiva participación de las mujeres con un total del 69%, mientras que sólo el 30% de sexo masculino y 1% de otras identificaciones de género participaron de la encuesta para la realización de este trabajo de investigación.

### Pregunta 3.- Instrucción académica

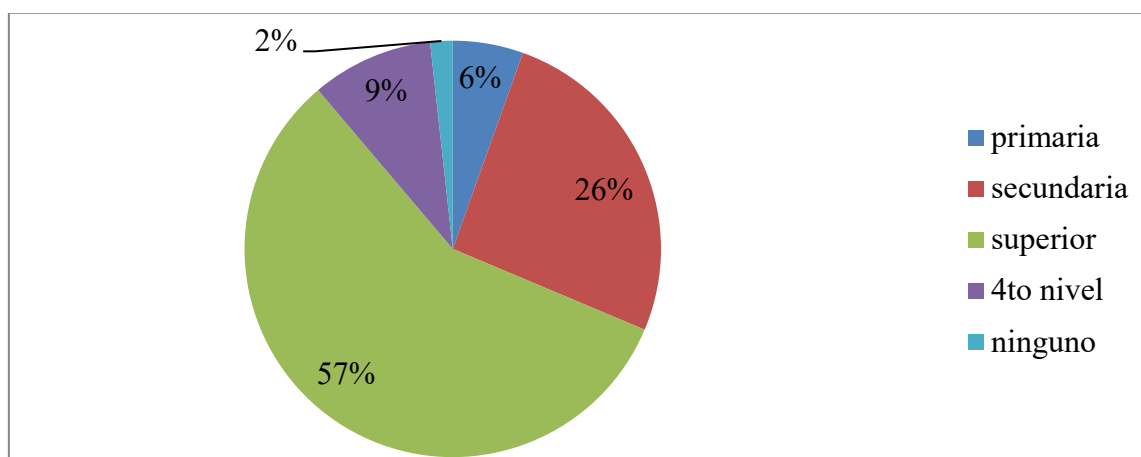
Tabla 13. Instrucción académica de encuestados

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Primaria	22	6
Secundaria	104	26
Superior	231	57
4to Nivel	38	9
Ninguno	7	2
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 5. Instrucción académica de los encuestados



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 13 y la figura 5 muestra que el 57% de la población tiene estudios de tercer nivel y el 9% de cuarto nivel lo cual evidencia que es una población preparada y con criterio formado, si hacemos relación con las edades determinadas anteriormente la mayoría de la población joven continua con su preparación académica, seguido de secundaria con un 26% mientras que la primaria y ninguno ocupan el 6 y 2% respectivamente.

#### Pregunta 4.- Ocupación

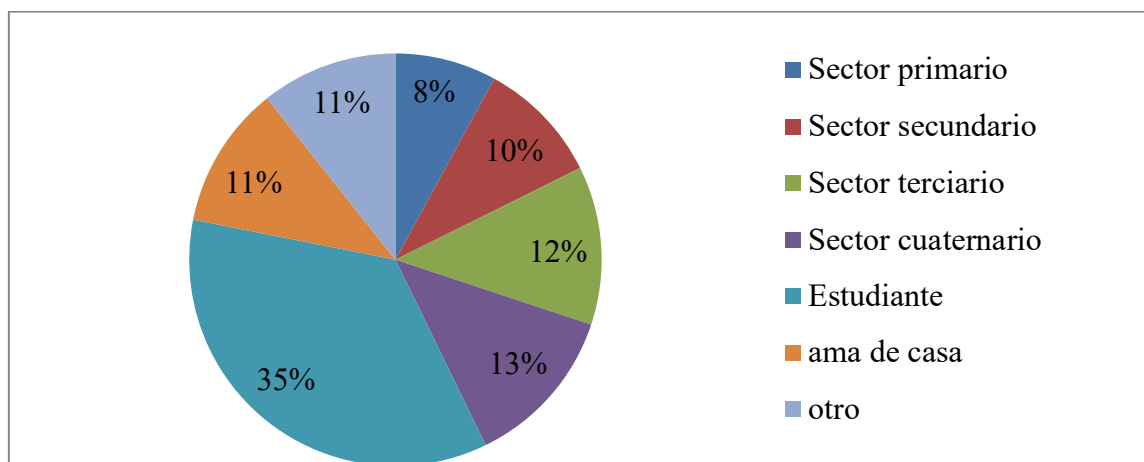
Tabla 14. Ocupación de encuestados

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Sector primario	32	8
Sector secundario	39	10
Sector terciario	50	12
Sector cuaternario	51	13
Estudiante	142	35
ama de casa	45	11
Otro	43	11
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 6. Ocupación de los encuestados



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 14 y la figura 6 muestra que el 35% de la población encuestada aún está estudiando lo cual es positivo dentro de la sociedad, el resto de sectores laborales primario, secundario, terciario y cuaternario y amas de casa se encuentra muy equitativo entre el 8%, 10%, 12%, 13% respectivamente

**Pregunta 5.- ¿En cuál de las siguientes opciones de ingresos económicos mensuales calificaría a su familia?**

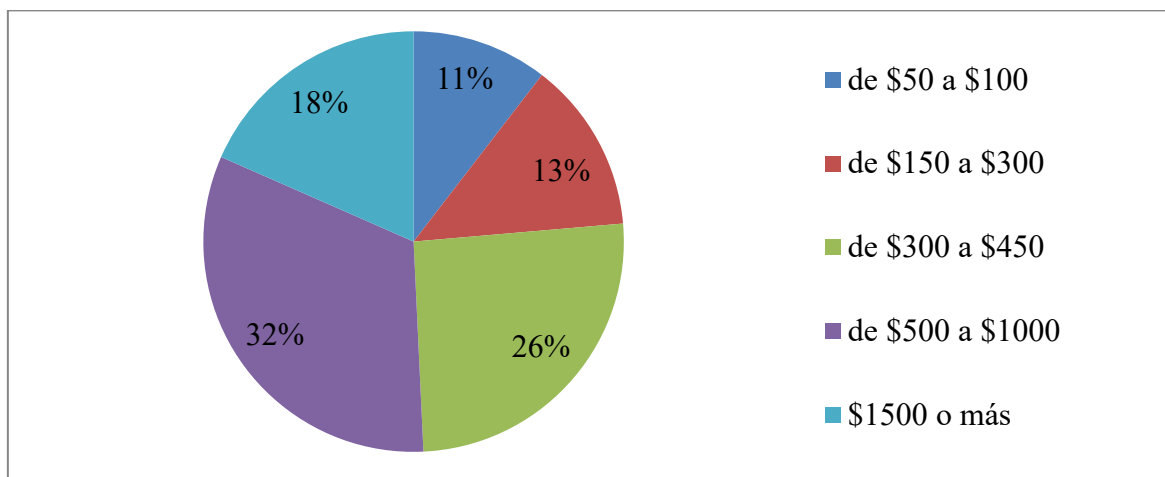
**Tabla 15.- Ingresos económicos de encuestados**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
de \$50 a \$100	42	11
de \$150 a \$300	53	13
de \$300 a \$450	103	26
de \$500 a \$1000	130	32
\$1500 o más	74	18
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 7. Ingresos económicos de encuestados**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 15 y la figura 7 muestra que el 32% de la población encuestada genera ingresos económicos mensuales entre los \$500 y \$1000, el 18% percibe ingresos de más de \$1500 esto quiere decir que, si cubren la canasta básica ecuatoriana, seguido de los \$300 a \$450 dólares con un 26%, el restante percibe ingresos bajos por debajo de los \$300.

### Pregunta 6.- Número de personas que habitan su vivienda

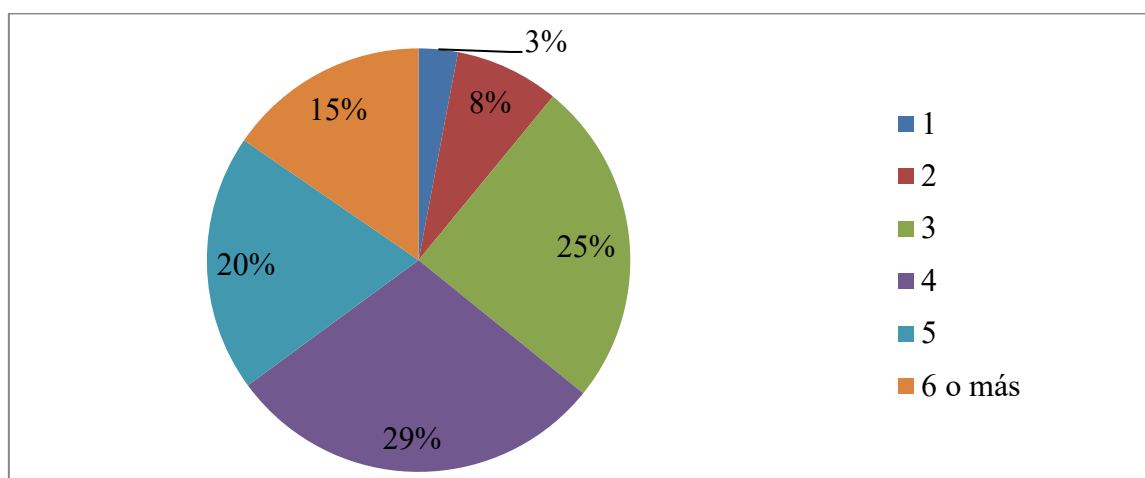
Tabla 16. Número de personas por hogar

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
1	12	3
2	32	8
3	100	25
4	117	29
5	79	20
6 o más	62	15
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 8. Habitantes por vivienda



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 16 y la figura 8 muestra que los hogares promedio de la parroquia con 29% están conformados por 4 integrantes, seguido de 3 habitantes en un 25% y 5 habitantes 20% lo cual es aceptable dentro de la gestión de residuos pues no se evidencia hacinamientos.

**Pregunta 7.- ¿Está usted de acuerdo con el servicio municipal de recolección de desechos sólidos que se brinda actualmente?**

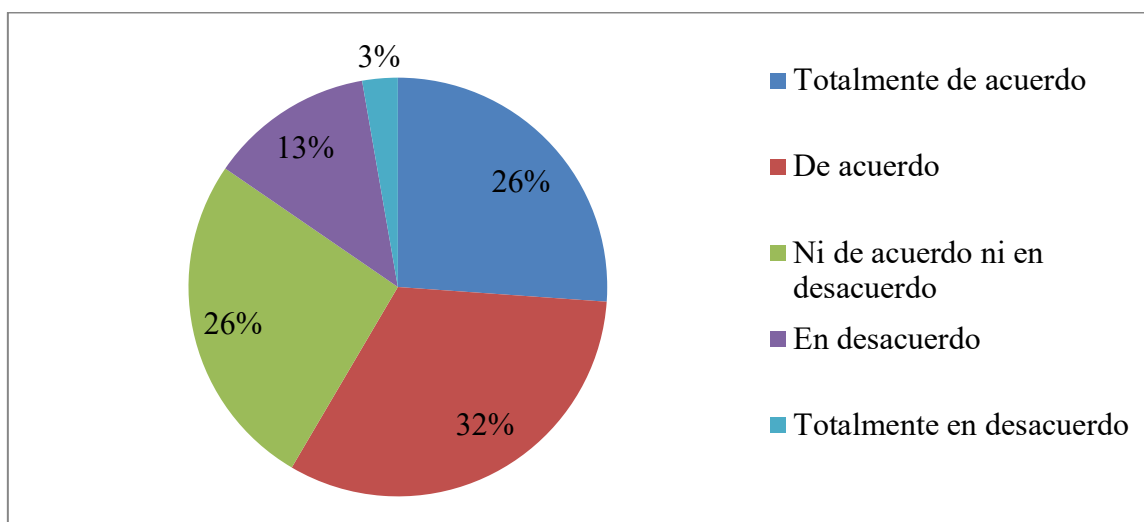
**Tabla 17. Satisfacción con servicios municipales de gestión de residuos**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Totalmente de acuerdo	105	26
De acuerdo	130	32
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	105	26
En desacuerdo	51	13
Totalmente en desacuerdo	11	3
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 9. Satisfacción con servicios municipales de gestión de desechos**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 17 y la figura 9 muestra que el 32% de la población está de acuerdo el 26% totalmente de acuerdo esto quiere decir que al menos la mitad de la población está contenta con este servicio y la cobertura de recolección alcanza y pasa a más de la mitad de la población, mientras que el 26% no se muestra a favor ni en contra, siendo el restante en desacuerdo y totalmente en desacuerdo estos rangos últimos se pueden deber a varios factores como los horarios, las rutas y la cobertura.

**Pregunta 8.- ¿Conoce usted la existencia de ordenanzas municipales que regulen la producción de residuos plásticos en la localidad?**

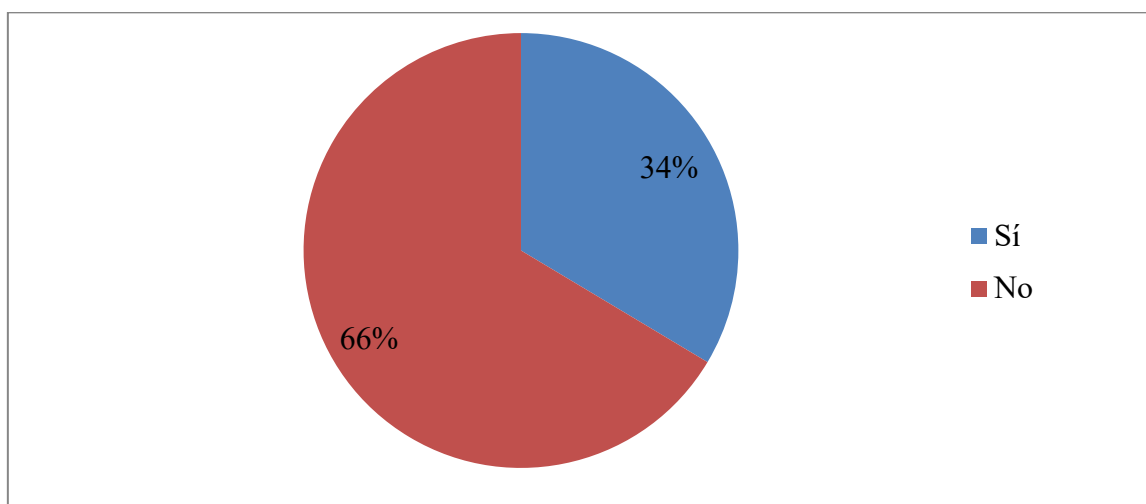
**Tabla 18.- Conocimiento de Normativa local para gestión de residuos**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Sí	135	34
No	267	66
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 10. Conocimiento de Normativa local para gestión de residuos**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 18 y la figura 10 muestra que el 66% de la población encuestada respondió que no conocen las ordenanzas a pesar de que, si existen, pero referentes al tema de sanciones para quien saque sus residuos fuera del horario establecido, es importante que la población conozca estos documentos así preferirán evitar las sanciones y sacar la basura a tiempo acorde con los horarios de recolección y haciendo separación en la fuente.

**Pregunta 9.- ¿Conoce usted que el plástico está entre uno de los residuos mejor pagados dentro del reciclaje en el país?**

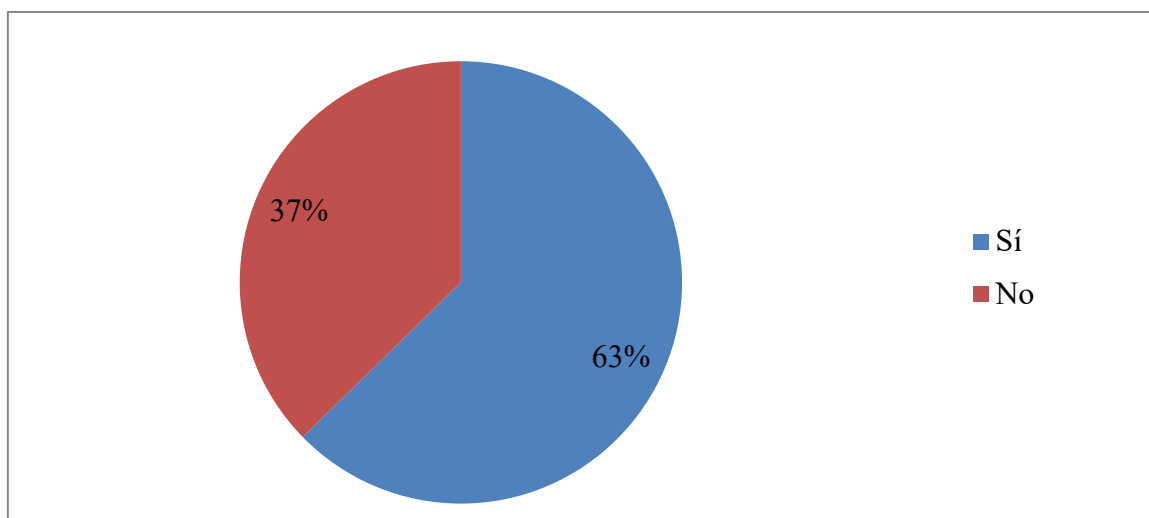
**Tabla 19. Conocimiento de encuestados respecto a residuos plásticos**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Sí	252	63
No	150	37
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 11. Conocimientos de encuestados respecto a residuos plásticos**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 19 y la figura 11 muestra que el 63% de la población encuestada respondió que sí, eso quiere decir que aun conociendo estos valores no se acercan a dejar sus residuos a las recicladoras, sin embargo, se facilitaría esta tarea si existiera una red recicladores que se acerque puerta a puerta a recolectar estos residuos plásticos, mientras que el 37% restante respondió que no.

### Pregunta 10.- ¿Sabe usted el destino de los residuos que se recogen en su hogar?

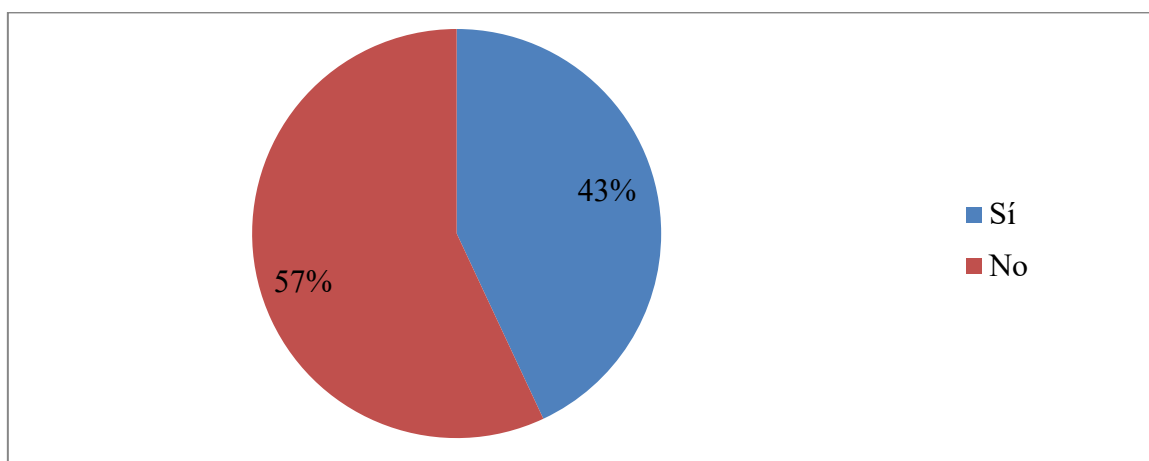
Tabla 20. Conocimiento de encuestados sobre disposición final de los residuos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Sí	173	43
No	229	57
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 12. Conocimiento de encuestados sobre disposición final de los residuos



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 20 y la figura 12 muestra que el 57% de la población respondió que no y esto se debería a varios factores como; que la celda emergente de la mancomunidad se encuentra en la ciudad de Quevedo y no en la parroquia, que el nivel de educación ambiental de los encuestados es muy deficiente ya que no saben cuáles son las fases de gestión de los residuos sólidos, que el GADM nunca ha hecho una socialización a la población respecto de su participación en la mancomunidad a la cual pertenece, mientras que el 43% respondió que si conocen el destino de los residuos que generan.

**Pregunta 11. ¿Número de residuos plásticos (Envases, tapas, fundas, tuberías, entre otros) que se generan en su hogar, por semana aproximadamente?**

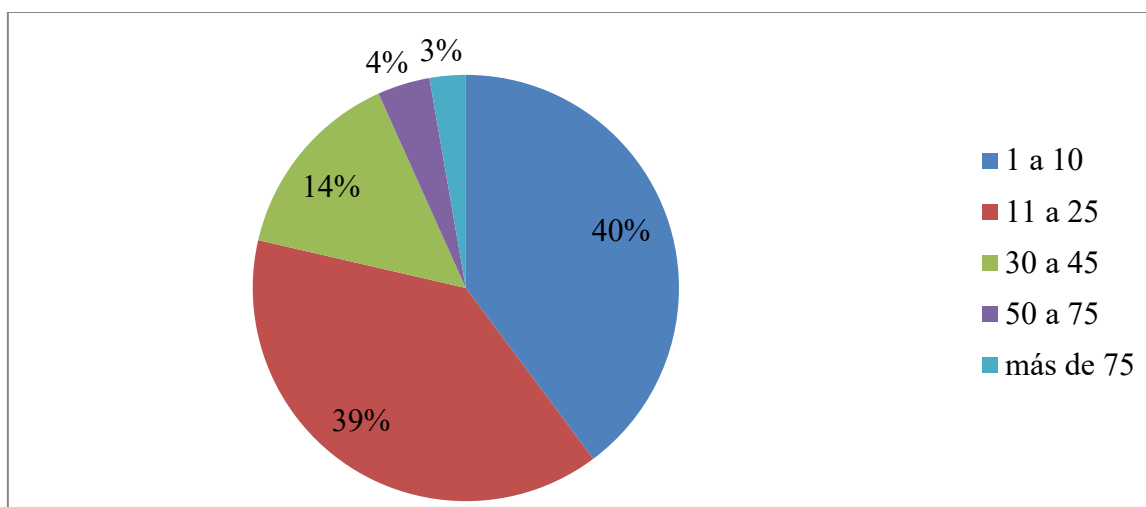
**Tabla 21. Cantidad de residuos plásticos generados por encuestados**

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
1 a 10	160	40
11 a 25	156	39
30 a 45	59	14
50 a 75	16	4
más de 75	11	3
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 13. Cantidad de residuos plásticos generados por encuestados**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 21 y la figura 13 muestra que el 40% de la población encuestada respondió que generan entre 1 a 10 residuos plásticos por semana, seguido del 39% que generan entre 11 a 25 residuos tomando en cuenta que el rango aproximado de personas por vivienda es de 4 a 6.

## Pregunta 12.- ¿Qué hace usted con los residuos plásticos generados en su hogar?

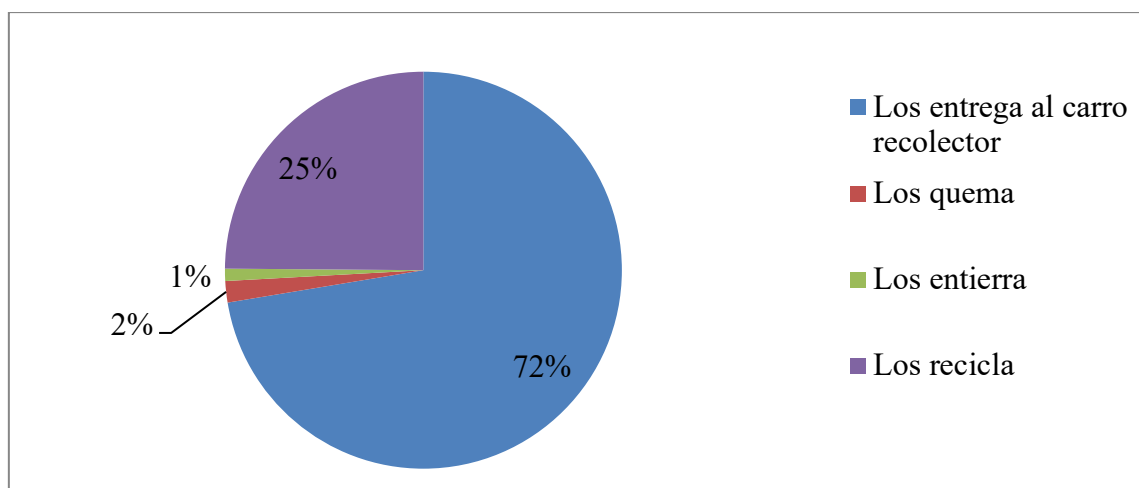
Tabla 22. Acciones que se realizan con los residuos plásticos que generan los encuestados

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Los entrega al carro recolector	291	72
Los quema	7	2
Los entierra	4	1
Los recicla	100	25
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 14. Acciones que se realizan con los residuos plásticos que generan los encuestados



ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 22 y la figura 14 muestra que el 72% de la población respondió que los entrega al carro recolector y el 25% los recicla esto son indicadores positivos ya que probablemente este porcentaje estaría dispuesto a colaborar con la entrega de residuos al carro recolector segregados por tipos de residuos, la población si está interesada en mantener espacios limpios y ecosistemas equilibrados, solo el 1% los entierra y el 2% los quema aunque es un grupo minúsculo deben recibir educación ambiental para erradicar estas inadecuadas prácticas ambientales.

**Pregunta 13.- De acuerdo con su respuesta anterior, ¿Con qué frecuencia realiza esta actividad?**

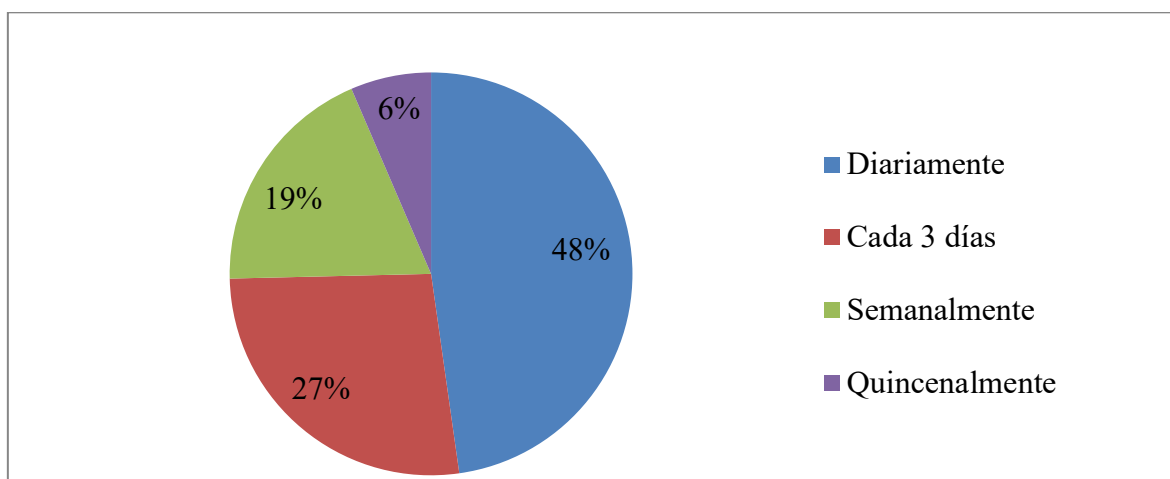
**Tabla 23. Frecuencia de actividad anterior**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Diariamente	192	48
Cada 3 días	108	27
Semanalmente	76	19
Quincenalmente	26	6
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 15. Frecuencia de actividad anterior**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 23 y la figura 15 muestra que el 48% de la población encuestada entrega diariamente su basura al carro recolector o la recicla, seguido de un 27% que prefiere hacerlo cada 3 días esto coincide con lo observado en la ruta de recolección, pues sólo variaba los días lunes que es el día que se recolectan fundas y bultos de basura más grandes y pesados mientras que lo demás días se mantiene normal y equitativo.

**Pregunta 14.- ¿Qué acciones toma usted cuando no hay el servicio de recolección de desechos?**

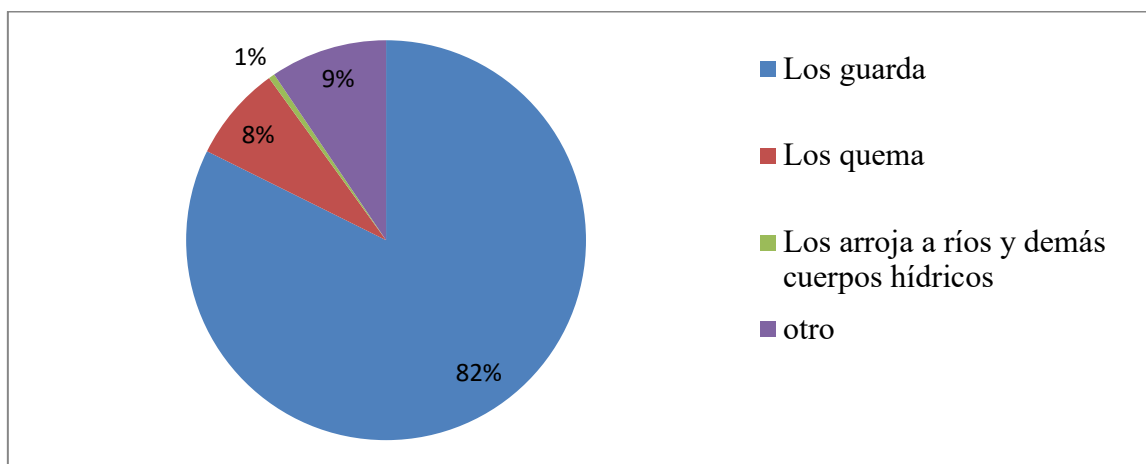
**Tabla 24. Acciones en ausencia de recolección municipal de residuos**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Los guarda	331	82
Los quema	31	8
Los arroja a ríos y demás cuerpos hídricos	2	1
otro	38	9
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 16. Acciones en ausencia de recolección municipal de residuos**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 24 y la figura 16 muestra que el 82% de la población encuestada respondió que guarda sus residuos cuando el carro recolector no pasa esto quiere decir que si tienen responsabilidad social con el ambiente sin embargo el 8% los quema y el 9% hace otro tipo de acción, para lo cual servirían las campañas de educación ambiental.

**Pregunta 15 ¿Estaría usted de acuerdo en hacer separación de residuos plásticos en su hogar para su posterior reciclaje y aprovechamiento?**

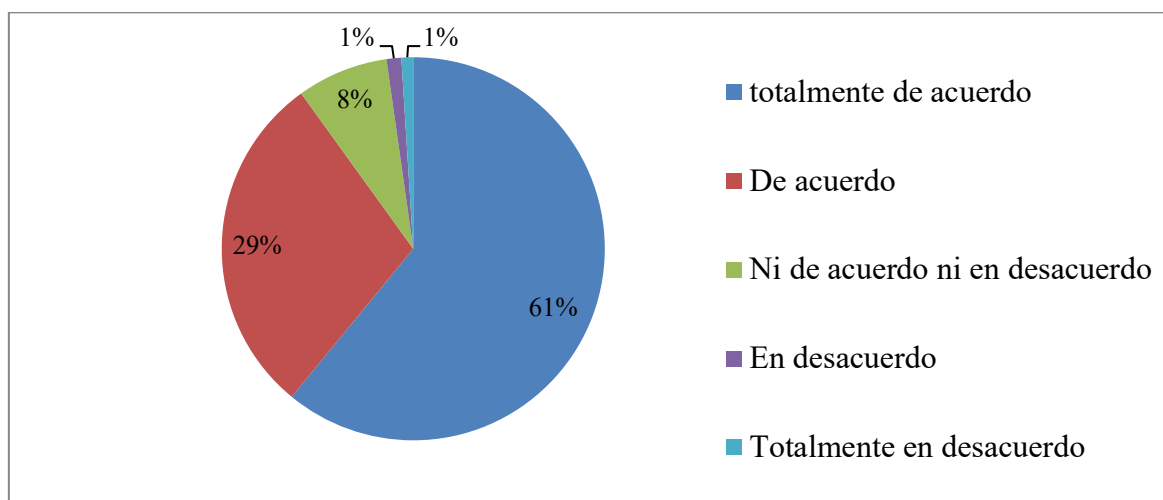
**Tabla 25. Aceptación de separación de residuos en hogares**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Totalmente de acuerdo	245	61
De acuerdo	117	29
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	31	8
En desacuerdo	5	1
Totalmente en desacuerdo	4	1
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 17. Aceptación de separación de residuos en hogares**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 25 y la figura 17 muestra que el 61% de la población está totalmente de acuerdo y el 29% de acuerdo esto quiere decir que si apoyarían cualquier tipo de iniciativa o campañas de reciclaje ya sea realizada por el GADM o la empresa privada dando buenos resultados, solo el 8% dijo que no esté ni a favor ni en contra y el 2% en contra.

**Pregunta 16.- ¿Estaría usted de acuerdo por pagar un valor adicional por el consumo de envases y productos plásticos para su correcta gestión una vez convertido en residuo?**

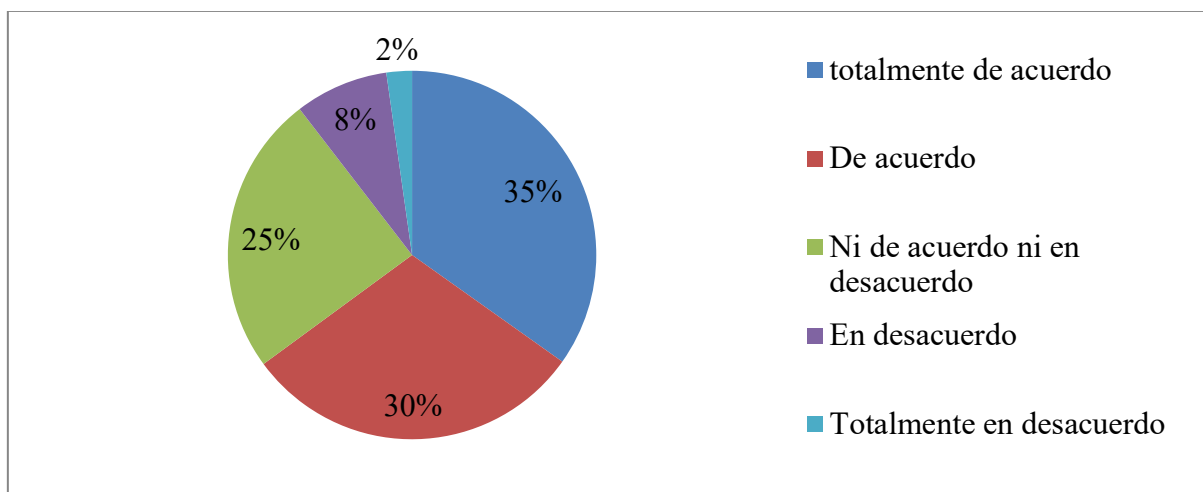
**Tabla 26. Aceptación de pago de valores adicionales en productos plásticos**

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
totalmente de acuerdo	140	35
De acuerdo	121	30
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	99	25
En desacuerdo	33	8
Totalmente en desacuerdo	9	2
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 18. Aceptación de pago de valores adicionales en productos plásticos**



**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 26 y la figura 18 muestra que el 35% de la población está totalmente de acuerdo, seguido del 30% que está de acuerdo y el 25% que no se muestra ni a favor, ni en contra entonces más de la mitad de la población si está de acuerdo en cancelar un valor adicional por residuo plástico el cual deberá ser mínimo para que no afecte al sector comercial.

#### 4.2.1 Análisis estadístico de encuestas

El análisis de las encuestas aplicadas en la parroquia Velasco Ibarra permitirá hacer correlación entre los datos obtenidos para así determinar la incidencia de la población y sus hábitos de consumo en la ecoeficiencia en el modelo de gestión de residuos plásticos.

##### 4.2.1.1 Cálculo de la media aritmética en base a preguntas de relevancia según criterio personal

Tabla 27. Media aritmética de pregunta 6 y 11

Preguntas relevantes	$\Sigma X1 \cdot F1$	$\bar{x}$
P6.- Número de personas que habitan su vivienda	1611	4
P 11.- Número de residuos plásticos que se generan en su hogar por semana	10458.5	26,01

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

La tabla 27, indica que de acuerdo con las respuesta de la encuesta aplicada a la población de la parroquia Velasco Ibarra el total de personas por vivienda fue una población de 1611 siendo la media 4 personas por vivienda, además el total de unidades de residuos plásticos generados en una semana por vivienda fue de 10,458 siendo la media 26 unidades de residuos plásticos por vivienda semanalmente, cabe recalcar que estos datos se tomaron con una muestra ajustada y significativa de 402 personas.

#### 4.2.2 Análisis de chi cuadrado

HO: La población no influye significativamente en las fases de gestión de los residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra.

H1: La población influye significativamente en las fases de gestión de residuos plásticos de la parroquia.

- Correlación **pregunta 8** (¿Conoce usted la existencia de ordenanzas municipales que regulen la producción de residuos plásticos en la localidad?) **pregunta 10** (¿Sabe usted el destino de los residuos que se recogen en su hogar?).

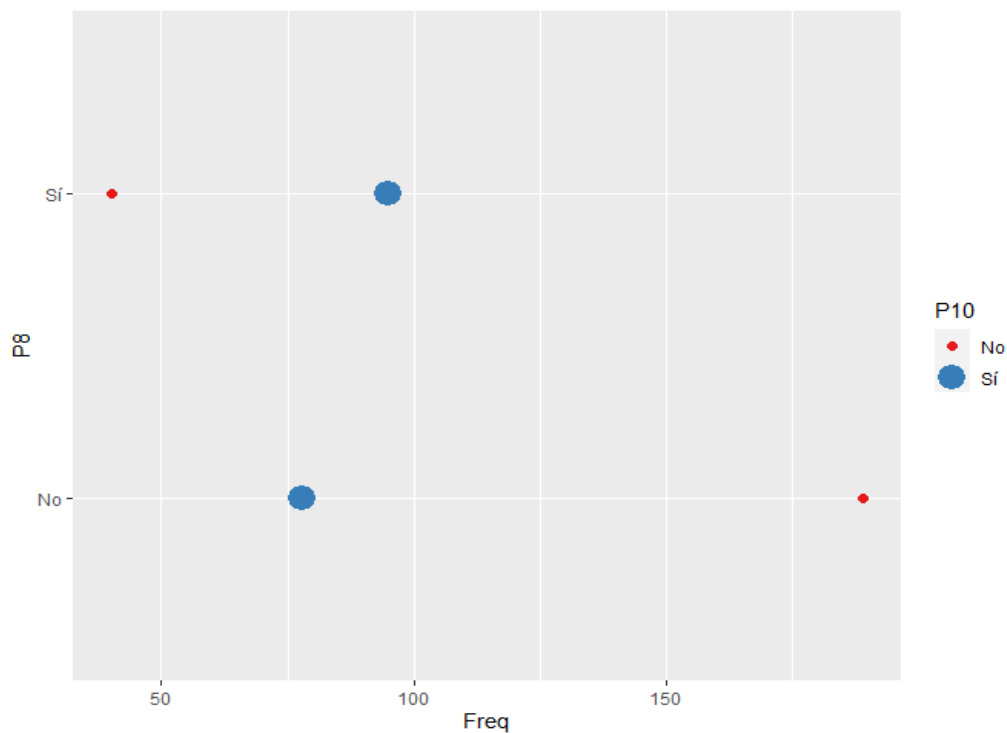
**Tabla 28. Análisis chi cuadrado P8-P10**

Pearson's Chi-squared test			
X-squared	Df	p-value	Coefficiente de correlación
60.287	1	8.198	-0.09273206

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 19. Análisis de correlación pregunta 8 y pregunta 10**



La tabla 28 y la figura 19 a través de la prueba de chi cuadrado determinó que la correlación entre la pregunta 8 y la 11 que es referente al conocimiento de las ordenanzas municipales respecto a los residuos y el conocimiento del destino de los residuos respectivamente; se determinó que la correlación no es significativa ( $P = -0.09273206$ ) y por medio del coeficiente de correlación ( $0.06976235$ ) se determina que esta es extremadamente baja, calificándolas como variables totalmente independientes.

- Correlación **pregunta 11** (¿Número de residuos plásticos (Envases, tapas, fundas, tuberías, entre otros) que se generan en su hogar, por semana aproximadamente?); **pregunta 12** (¿Qué hace usted con los residuos plásticos generados en su hogar?)

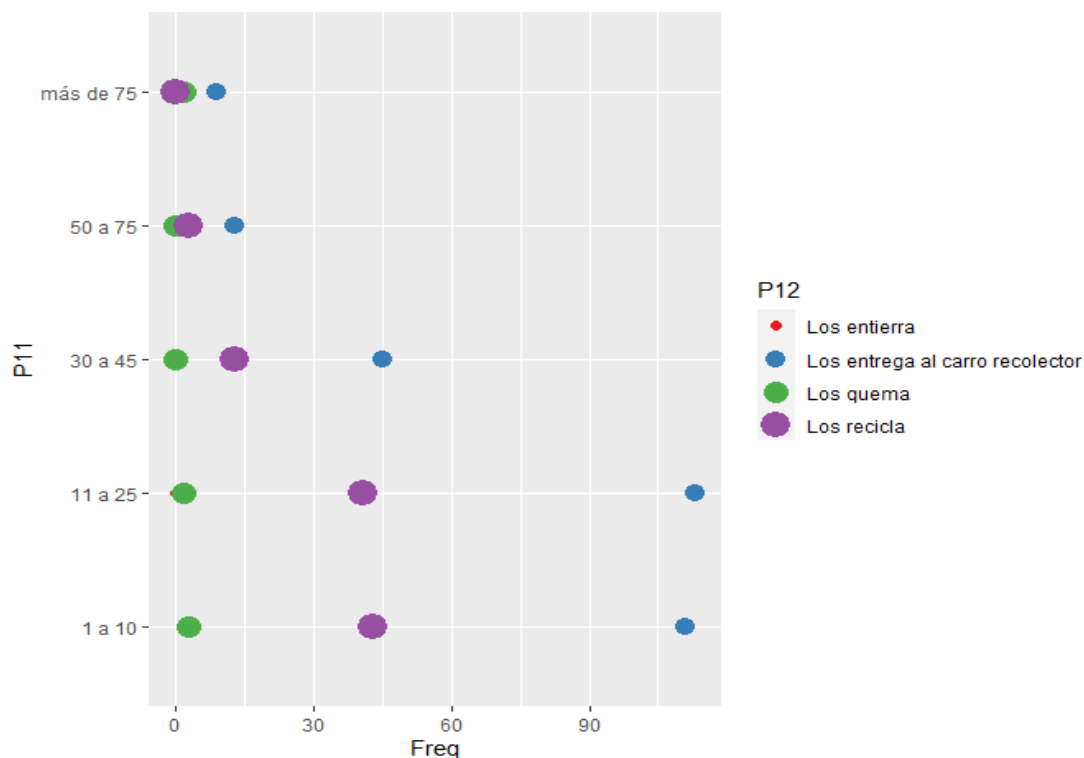
Tabla 29. Prueba de chi cuadrado P11 -P12

Pearson's Chi-squared test			
X-squared	Df	p-value	Coefficiente de correlación
26.125	12	0.0103	0.06976235

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

Figura 20. Análisis de correlación pregunta 11 y pregunta 12



La tabla 29 y la figura 20 a través de la prueba de chi cuadrado entre la pregunta 11 y la 12 que es referente a la cantidad de plástico generado y el destino que se les da a estos respectivamente; se determinó que la correlación es significativa (8.198) y por medio del coeficiente de correlación (0.06976235) se determina que esta es baja, la intensidad es mínima, quiere decir que la cantidad de plásticos generados no influye en el destino que se dé a estos y viceversa.

- Correlación **pregunta 8.-** (¿Conoce usted la existencia de ordenanzas municipales que regulen la producción de residuos plásticos en la localidad?) y **pregunta 14.-** (¿Qué acciones toma usted cuando no hay el servicio de recolección de desechos?)

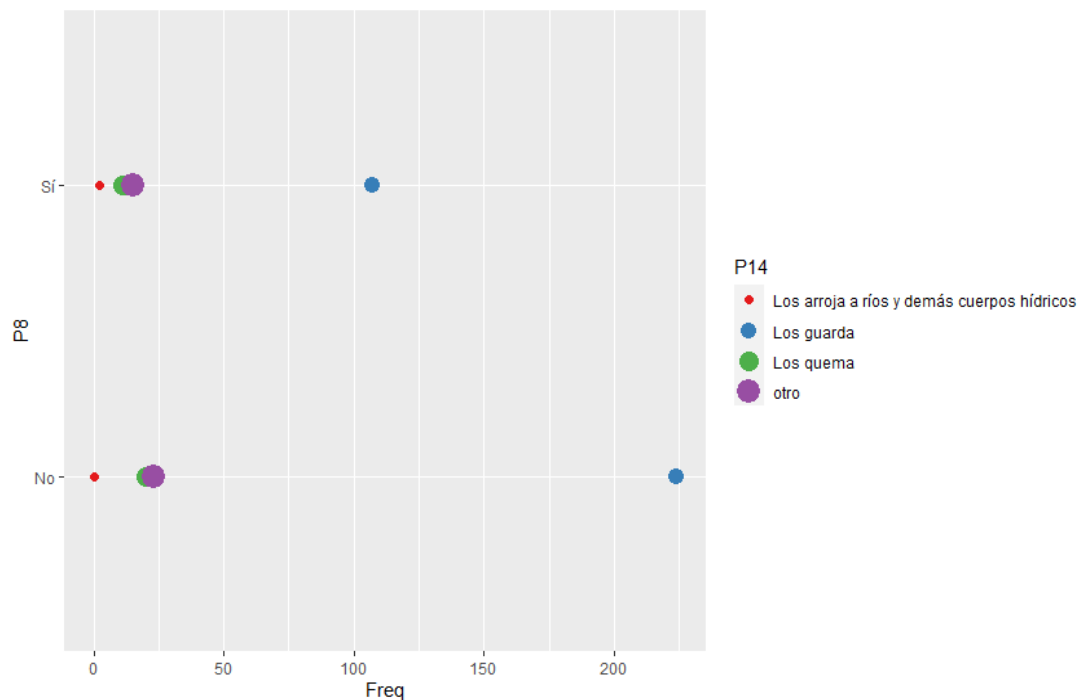
**Tabla 30. Análisis de chi cuadrado P8-P14**

Pearson's Chi-squared test			
X-squared	Df	p-value	Coefficiente de correlación
<b>4.8312</b>	3	0.1846	-0.005744605

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 21. Análisis de correlación pregunta 8 y 14**



La tabla 30 y la figura 21 a través de la prueba de chi cuadrado entre la pregunta 8 y la 14 que es referente al conocimiento de las ordenanzas municipales respecto a la gestión de residuos y las acciones que toman cuando no hay el servicio de recolección de residuos respectivamente; se determinó que la correlación no es significativa ni predice nada siendo el resultado de ( $P = 0.1846$ ) y por medio del coeficiente de correlación ( $-0.005744605$ ) se determina que esta es extremadamente baja, casi inexistente como conclusión no influye un factor sobre el otro.

- **Correlación pregunta 11.-** (¿Número de residuos plásticos (Envases, tapas, fundas, tuberías, entre otros) que se generan en su hogar, por semana aproximadamente?) y **pregunta 15.-** (¿Estaría usted de acuerdo en hacer separación de residuos plásticos en su hogar para su posterior reciclaje y aprovechamiento?)

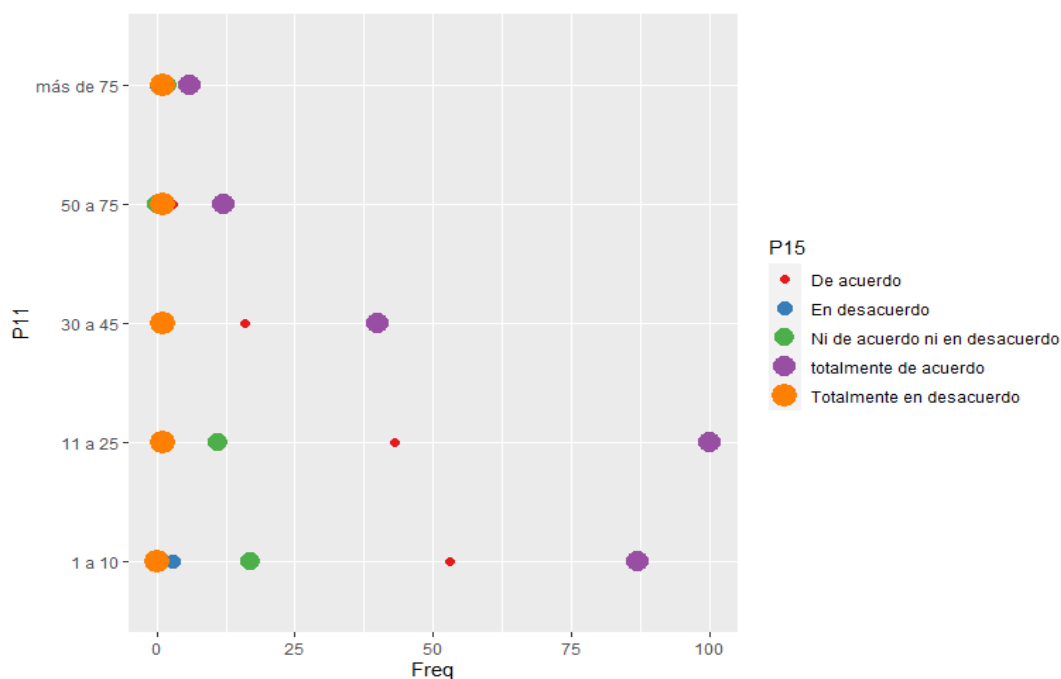
**Tabla 31. Análisis de chi cuadrado P11-P15**

Pearson's Chi-squared test			
X-squared	Df	p-value	Coefficiente de correlación
27.154	16	0.0398	0.1057378

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 22. Análisis de correlación pregunta 11-15**



La tabla 31 y la figura 22 a través de la prueba de chi cuadrado entre la pregunta 11 y la 15 que es referente al número de residuos generados y el compromiso de hacer separación de residuos en su hogar respectivamente; se determinó que la correlación si existe y es significativa siendo el resultado de ( $P = 0.0398$ ) y por medio del coeficiente de correlación (0.1057378) bajo. Esto quiere decir que, si existe relación entre ambas actividades, pero no influye el número de residuos generados respecto a las personas que si harían separación de residuos en la fuente no son dependientes.

- **Correlación pregunta 11.-** (¿Número de residuos plásticos (Envases, tapas, fundas, tuberías, entre otros) que se generan en su hogar, por semana aproximadamente?) y **pregunta 16.-** (¿Estaría usted de acuerdo por pagar un valor adicional por el consumo de envases y productos plásticos para su correcta gestión una vez convertido en residuo?)

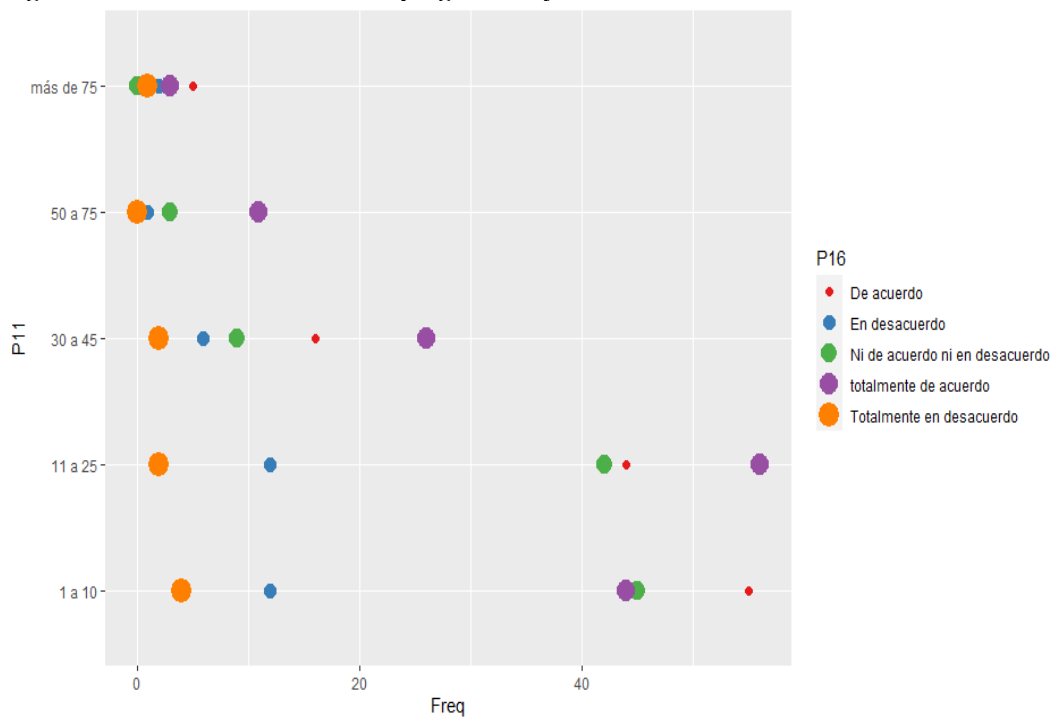
**Tabla 32. Análisis de chi cuadrado P11-P16**

Pearson's Chi-squared test			
X-squared	Df	p-value	Coefficiente de correlación
<b>26.349</b>	16	0.04931	0.1110238

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENCUESTAS POBLACIÓN DE PARROQUIA VELASCO IBARRA 2021

**Figura 23. Análisis de Correlación pregunta 11 y 16**



La tabla 32 y la figura 23 a través de la prueba de chi cuadrado entre la pregunta 11 y la 15 que es referente al número de residuos generados y el compromiso de pagar un valor adicional por lo residuos generados respectivamente; se determinó que la correlación si existe y es significativa siendo el resultado de ( $P = 0.04931$ ) y por medio del coeficiente de correlación (0.1110238) bajo. Esto quiere decir que, si existe relación entre ambas actividades, pero no influye en la población ambas variables, siendo independientes.

### 4.3 Determinar los indicadores de ecoeficiencia en la gestión de residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra.

Como se diseñó la investigación en la metodología se acudió al GADM del cantón El Empalme, precisamente a la Jefatura de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos donde se solicitó de la manera más cordial datos de gastos considerando toda la gestión integral de residuos como es el área de barrido, recolección, disposición final, materiales y equipos para el personal obrero, gastos por pagos de personal, tanto obrero como administrativo, entre otros gastos que se generen, conjuntamente con el pesaje realizado a la muestra significativa de 375 casas, entrevistas a actores involucrados y encuesta a la población se precedió a elaborar los indicadores económicos y ambientales en tablas que se detallan a continuación.

#### 4.3.1 Indicadores económicos

Tabla 33. Gastos por sueldo

<b>Gastos por sueldo de personal Obrero</b>			
<b>PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>MENSUAL</b>
Barrido	15	\$800	\$12.000
Choferes	11	\$599 - 963	\$8.409
Ayudantes de recolección	23	\$552	\$12.696
<b>TOTAL</b>			<b>\$33.105</b>

ELABORADO POR: AUTOR

FUENTE: JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La tabla 33 detalla los gastos que le genera al GADM el pago de sueldos mensuales a todo su personal de trabajo; como son los del área de barrido siendo 15 personas encargadas de esta tarea, 11 choferes para el carro recolector en distintos horarios y rutas y 23 ayudantes de recolección que son quienes van en la parte posterior del carro recolector, recogiendo todos los residuos entregados casa por casa, todos estos pagos de sueldos generan un gasto total de \$33.105 dólares al GADM.

**Tabla 34. Gastos personal administrativo**

<b>Gastos por sueldo de personal administrativo</b>			
<b>PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>MENSUAL</b>
<b>Jefe de departamento</b>	1	\$1412	\$1.412
<b>Inspector</b>	1	\$919,26	\$919,26
<b>Supervisor</b>	1	\$527	\$527
<b>Secretaria</b>	1	\$755,66	\$755,66
<b>TOTAL</b>			<b>\$3.613</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La tabla 34 muestra que entre los gastos por sueldo administrativo comprende en este caso el personal que labora en oficina siendo: un jefe departamental, un inspector, un supervisor y una secretaria generando un valor total de \$3.613 dólares mensuales.

**Tabla 35. Gastos de equipo automotor**

<b>Gastos por equipo automotor</b>			
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>MENSUAL</b>
<b>Operación y mantenimiento</b>	6	\$700	\$4.200
<b>Alquiler de camionetas</b>	1	-----	\$3.243
<b>Combustible diesel</b>	2019 gal	\$1,03	\$2.142
<b>Lubricantes</b>	425	\$6,25	\$2.656
<b>Llantas</b>	80	\$500	\$3.333
<b>TOTAL</b>			<b>\$15.574</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La tabla 35 muestra que se generan gastos por equipo automotor que son los recolectores de los residuos sólidos en toda la parroquia contemplándose gastos mensuales por operación y mantenimiento a 6 camiones, alquiler de camioneta para movilización de personal administrativo y supervisión de obreros y demás, combustible utilizado siendo el diesel, lubricantes y llantas generando un valor total de \$15.574 dólares mensuales.

**Tabla 36. Gastos herramientas de obreros**

<b>Gastos por herramientas de trabajo por obrero</b>			
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>TOTAL, POR OBRERO</b>
<b>Chalecos</b>	1	\$5	\$5
<b>Botas</b>	1	-----	\$120,53
<b>Mascarillas</b>	156	\$2,75	\$429
<b>Guantes</b>	52	\$6,46	\$335,92
		<b>Subtotal por obrero</b>	<b>\$890,45</b>
<b>TOTAL</b>		<b>Subtotal x 23 obreros</b>	<b>20.480,35</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La tabla 36 muestra que dentro de los gastos también se debe contemplar implementos y equipos de protección personal entregado a cada trabajador como es; chalecos, botas mascarillas, guantes generando un total de \$890,45 centavos y un total por los 23 obreros de \$20.480,35 centavos al GADM del Cantón.

**Tabla 37. Costos por combustible**

<b>Gastos aproximados de combustible por las rutas de recolección</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>GASTO DE COMBUSTIBLE POR RUTA</b>	<b>GASTO TOTAL</b>
Rutas de recolección	6	\$14	\$84

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

En entrevista con el supervisor del personal obrero de la jefatura de desechos sólidos urbanos de la localidad, se generaron estos valores aproximados que el estima se gastan en combustible por cada ruta establecida para recolección, dichos datos no son precisos ya que carecen de algún proyecto departamental para calcular estos datos.

**Tabla 38. Gastos de disposición final**

<b>Gastos por disposición final en celda emergente</b>			
<b>Toneladas diarias</b>	<b>Costo por tonelada</b>	<b>Costo total diario</b>	<b>Costo total mensual</b>
41,48	\$10,18	\$422.27	\$12.668

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La tabla 38 muestra que dentro de los gastos por disposición final generados en la entrevista con el jefe departamental de gestión de residuos sólidos urbanos se contemplan los valores pagados a la mancomunidad mundo verde por depositar sus residuos diariamente en la celda emergente ubicada en el cantón Quevedo, siendo un valor de \$10,18 por tonelada, haciendo una estimación diaria de 41,48 diarias generando un costo diario de \$422,27 dólares diarios y \$12.668 dólares mensuales.

**Tabla 39. Tasa de recolección de Cnel**

<b>Ingresos por tarifa a través de la planilla eléctrica año 2017</b>	
<b>SECTOR</b>	<b>TARIFA</b>
Residencial	\$1,80
Comercial	\$5
Institucional	\$7
<b>TOTAL</b>	<b>\$25.000</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo a un convenio suscrito entre la empresa CNEL y GADMS entre ellos el del cantón El Empalme se cobra a través de la planilla eléctrica una tasa por recolección de residuos a todas las viviendas que cuenten con medidor, esta tasa varía entre \$1,80- \$5- y \$7 siendo considerados estos valores para sector residencial, comercial e institucional respectivamente, según el informe de final de gestión del Ing. Cueva año 2017 esta empresa desembolsaba 25.000 dólares mensuales destinados a la recolección de desechos sólidos urbanos.

### 4.3.2 Indicadores ambientales

Tabla 40. Toneladas de residuos parroquia Velasco Ibarra

<b>Toneladas de residuos sólidos</b>			
	<b>Ton Diarios</b>	<b>Ton Mensuales</b>	<b>Ton Anuales</b>
<b>Residuos sólidos</b>	41,48	1.244,40	14.932,80

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** JEFATURA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este valor se obtuvo en la entrevista al jefe del departamento de gestión de residuos sólidos urbanos el cual manifestó que el valor declarado diariamente para el pago por disposición final en la celda emergente es de, 41,48 toneladas diarias

Tabla 41. Plástico en recicladoras

<b>Cantidad de residuos plásticos recibidos mensualmente en recicladoras de la parroquia</b>	
	<b>PET, HDPE, PP</b>
<b>Recicladora la casa del reciclaje</b>	1500 kg
<b>Recicladora Mejía</b>	2000 kg
<b>TOTAL</b>	<b>3500kg</b>

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENTREVISTA A PROPIETARIOS DE RECICLADORAS DE LA PARROQUIA

En las entrevistas a dos recicladoras de la parroquia se determinó que en promedio mensualmente recolectan entre ambas 3500 kg de residuos plásticos donde predominan el HDPE, PP y PET sin tener datos exactos sobre la cantidad de cada tipo ya que estos siempre varían ya que quienes se encargan de entregar estos residuos son los llamados “chamberos” y tricicleros los cuales no detallan cual es la procedencia de estos residuos pues pueden ser domiciliarios, de botes de basura en las calles, de las vías, de ríos y esteros, incluso de botaderos cercanos.

**Tabla 42. Toneladas que recibe procesadora de residuos de la localidad**

<b>Toneladas procesadas en Procesadora EMMY NALLELY</b>		
	<b>Total, mensual aprox</b>	<b>Total, aprox del empalme</b>
Plástico PET, HDPE, PP	80-100	4

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** ENTREVISTA A PROPIETARIOS DE RECICLADORAS DE LA PARROQUIA

En entrevista con el gerente propietario de la procesadora de plásticos EMMY dio a conocer que estos residuos que reciben son provenientes de diferentes provincias del país teniendo un aproximado semanal mínimo de 20 toneladas y máximo de 30 toneladas siendo un total mensual entre 80 a 100 toneladas de plástico reciclado que procesa en su empresa, sin embargo, sólo lo recibido de las recicladoras del cantón no excede las toneladas mensuales.

**Tabla 43. Pesos de residuos plásticos semanales por hogar**

<b>Pesaje de residuos plásticos</b>					
<b>N° Total de viviendas</b>	<b>Tipo de residuos plásticos</b>	<b>Semana 1 kg</b>	<b>Semana 2 kg</b>	<b>Semana 3 kg</b>	<b>PPC</b>
376	Botellas de agua, gaseosa, envases de shampoo, yogurt, fundas, envases de producto alimenticios, empaques, partes de mesas y sillas quebradas, pomos de cloro, suavitel, galones de agua, entre otros.	287,75	288,35	284,70	286,93
4	<b>PROMEDIO</b>	0,77	0,77	0,76	0,77

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** PESAJES DOMICILIARIOS

La tabla 44 muestra que de acuerdo al trabajo de campo realizado durante 3 semanas en la parroquia Velasco Ibarra tomando en cuenta el resultado de viviendas a muestrear que fue de 375, se decidió escogerlas aleatoriamente considerando las 4 vías principales de la parroquia como son: Av. Guayas, Av. Guayaquil, Av. Quevedo y Av. Manabí, a dichas

familias se les entregó una funda de basura plástica para que depositen allí durante una semana sólo sus residuos plásticos generados explicándoles que comprendían fundas, envases de alimentos y bebidas, envases de productos de cuidado personal, de limpieza, partes de objetos dañados entre otros...

Finalmente se procedió a volver a las casas los días viernes para pesar las fundas de sus residuos plásticos generados obteniéndose un resultado de 286,93 kilos el promedio por semana de toda la muestra obtenida, cabe destacar que la media de habitantes por hogar según la encuesta realizada fue de 4 personas por vivienda de igual manera los pesos no eran muy altos y en ocasiones fue mínimo ya que recalcan que a veces no pasaban en casa por sus trabajos.

**Tabla 44. Producción per cápita de plásticos en Velasco Ibarra**

Producción per cápita de residuos plásticos		
Semana 1	Semana 2	Semana 3
0,77	0,77	0,76

**ELABORADO POR:** AUTOR

**FUENTE:** PESAJES DOMICILIARIOS

La tabla 43 muestra que de acuerdo con los resultados del pesaje y la aplicación de la fórmula para obtener la producción per cápita de generación de residuos plásticos en la parroquia es de 0,77 kilogramos semanales de residuos plásticos por viviendas habitadas en promedio por 4 personas.

- **Porcentaje que no conoce las ordenanzas**

El 66% de la población es decir 267 de cada 402 personas desconoce las leyes que rigen la generación de residuos en la localidad, un porcentaje muy alto que deja en evidencia la nula socialización de ordenanzas por parte del GADM.

- **Porcentajes de población que recicla sus residuos plásticos**

El 25% de la población asegura en la encuesta que recicla sus residuos plásticos, esto quiere decir que 100 de cada 402 habitantes tienen cultura de reciclaje en sus hogares.

- **Porcentaje de población que cuando no hay servicio de recolección quema sus residuos**

EL 8% de la población encuestada arroja los desechos a los ríos cuando el vehículo recolector no pasa por sus hogares esto quiere decir que 31 de cada 402 personas realizan esta actividad perjudicial para los ecosistemas y la salud humana.

- **Porcentaje de población que haría separación de residuos para implementar el reciclaje y aprovechamiento de residuos plásticos**

El 61% de la población dijo que estaba totalmente de acuerdo y el 29% de acuerdo con realizar separación de residuos esto quiere decir que si se implementa esta industria en la zona 362 de cada 402 personas apoyarían este proyecto y sería un verdadero éxito.

### **Contexto**

Considerando toda esta información y debido a que según las entrevistas los recicladores y dueños de recicladoras no están de acuerdo en establecer alianzas con la empresa pública en este caso el GADM del cantón El Empalme, la propuesta va orientada a continuar con el proceso de gestión que se viene dando hasta ahora entre recicladores de la zona, dueños de centros de acopio y la procesadora de plásticos EIMMY, sin embargo se propone incluir a la ciudadanía en general para que este proyecto tenga mayor impacto ya que la población en general son los generadores de los residuos y quienes deben hacer la principal etapa que es la separación en la fuente.

#### **4.3.3 Reformulación de ordenanzas y leyes que regulen y promuevan el reciclaje de residuos plásticos en el Cantón.**

Para establecer un modelo ecoeficiente de gestión de plásticos se debe empezar por actualizar las leyes y ordenanzas de la parroquia las cuales deben ir ligadas al marco legal nacional vigente respecto a los residuos plásticos, previamente de acuerdo a nuestra investigación y habiendo hecho un sondeo a nivel nacional sí existen lineamientos para este tipo de procesos sin embargo a nivel local se considera que la aplicación de leyes y normas es muy deficiente y dispersa.

Se debe establecer de manera obligatoria la separación de residuos en la fuente haciendo de esta forma más rápida y menos costosa la gestión de los residuos, a su vez generar sanciones en caso de que no se ejecuten dichas medidas, las cuales deben ser aplicadas tanto a empresas, comercios y residencia en general.

El Gobierno Autónomo Municipal debe crear o establecer una red de recicladores los cuales se comprometan a hacer separación selectiva de residuos plásticos o trabajen por grupos en diferentes horarios para crear igualdad de oportunidades.

#### **4.3.4 Educación ambiental a la población para minimizar la generación de residuos plásticos en la fuente.**

En todas las entrevistas se llegaba a la conclusión de que el principal problema radica en la generación en la fuente que son: los hogares, locales comerciales, etc., para lo cual se propone invertir en campañas de sensibilización ciudadana la misma que puede ser focalizada por partes apoyados en las comitativas barriales, donde se les pueda dar talleres de educación ambiental donde se traten temas como:

- Impacto ambiental por residuos sólidos.
- Políticas públicas relacionadas a la gestión de residuos sólidos.
- Residuos sólidos; generación, tratamiento y disposición final.
- Generación y Minimización en la fuente.
- Reciclaje, técnicas, beneficios, y tipos.

Para que sepan distinguir los tipos de recipientes por color para cada tipo de residuo y así puedan implementar en sus hogares la correcta separación de residuos desde la fuente y en el caso de los residuos plásticos estos sean entregados a los recicladores de la zona.

Dichas campañas deben incluir a todos los grupos sociales sin discriminación de edades pues es importante que todos en casa sepan la importancia de la correcta gestión de residuos para mantener un ambiente sano y una vida digna, además se les debe de dotar de las herramientas necesarias para que establezcan una cultura de reciclaje en los hogares como en este caso podrían ser fundas o recipientes plásticos de diferentes colores para realizar esta tarea.

Posterior instalar contenedores de residuos plásticos en puntos estratégicos de la parroquia en caso de que no exista alta demanda de recicladores que cubra todas las zonas de la parroquia, para realizar esto se debe primero analizar cuáles son los puntos de la parroquia más concurridos tales como mercados, locales comerciales, parques y demás barrios céntricos o periféricos que concentren mayor cantidad de habitantes.

#### **4.3.5 Alianzas con la empresa privada para aprovechamiento de residuos plásticos**

Una vez aplicados los procesos anteriores al establecer convenios por ejemplo con la procesadora de plástico de la zona se debe llegar a un acuerdo de precios fijos. La propuesta va enfocada a la empresa privada ya existente, debido a que según las entrevistas los recicladores y dueños de recicladoras no están de acuerdo en establecer alianzas con la empresa pública en este caso el GADM del cantón El Empalme, los propietarios y los recicladores informales ya que aseguran que no se les ofrece las garantías ni beneficios que ya obtienen de manera independiente. Sin embargo, se propone que el GADM actúe como vocero de esta nueva gestión de residuos y obtendría de igual manera beneficios ya que se reduciría en peso y volumen la recolección de residuos y por ende los pagos por la disposición final y a su vez se mantendría el empleo o ingresos de los recicladores sin perjudicar a esta clase obrera.

## 4.4 Discusión

La información obtenida en la entrevista del Jefe de Gestión Integral de desechos y residuos sólidos del GADM El Empalme, quien es el ente regulador de los mismos en la parroquia Velasco Ibarra muestra que se recolectan 41.48 toneladas diarias, el 60% corresponde a residuos orgánicos y 40% a inorgánicos aproximadamente, no se conocen datos exactos de la generación de plásticos porque no se realiza separación de los mismos ya que estos residuos van a dar completamente a una celda emergente ubicada en la provincia de Los Ríos, a pesar de que el cantón cuenta con 3 recicladoras y una procesadora de plásticos quienes sólo reciben 4 toneladas máximo de residuos plásticos generados en la zona.

La gestión integral de RSU tiene que ser considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental. Los pasos de esta gestión son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final. Dentro de su ámbito local, esta gestión debe incluir todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería (aspectos técnicos) involucradas en las soluciones de todos los problemas asociados a la inadecuada gestión (26). Con estos datos queda diagnosticado que no existe una adecuada gestión de los residuos plásticos generados en la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra.

La investigación de campo en la zona urbana de la parroquia Velasco Ibarra muestra que en promedio habitan 4 personas por vivienda, quienes generan 26 unidades de residuos plásticos por familia en una semana, mientras que en la prueba de chi cuadrado detalla que la correlación baja entre las preguntas 11 y 12 el análisis demuestra que la cantidad de plásticos generados no influye en el destino que se dé a estos y viceversa, entre la pregunta 11 y 15 la correlación baja evidenciando que si existe relación entre ambas actividades pero no influye el número de residuos generados respecto a las personas que si harían separación de residuos en la fuente.

Existen dos formas de recolectar plásticos. La primera es un proceso en el que en distintos momentos se colectan diferentes materiales. La segunda implica que el usuario lleva sus residuos a un punto de recolección, en ambos casos requiere la participación del usuario (31). Entonces los factores de responsabilidad de los habitantes de la parroquia Velasco

Ibarra que influyen en la ecoeficiencia del lugar es la falta de educación ambiental y el desconocimiento del destino final de los residuos.

Según datos obtenidos en la Jefatura de Gestión Integral de desechos y residuos sólidos del GADM El Empalme, la gestión de residuos tuvo un costo de \$1'208.602. Luego de haber realizado la investigación de campo tales como entrevistas, encuesta y la caracterización de residuos plásticos dio como resultado que se generan semanalmente 286,93 kilos de plásticos con una muestra de 375 familias conformadas en promedio por 4 personas por viviendas lo que arroja una producción per cápita de plásticos de 0,77 por semana.

Esto indica que hay un alto índice de contaminación ambiental y pérdidas económicas por los desechos plásticos ya que si se reciclara dichos residuos y se vendieran a las recicladoras serviría para cubrir parte de los costos de recolección de basura, según (1) “La gestión adecuada de los residuos tiene sentido desde el punto de vista económico”. “Los desechos no recogidos y mal eliminados tienen un impacto significativo en la salud pública, determinando así los indicadores de ecoeficiencia.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

- De acuerdo con el diagnóstico la parroquia Velasco Ibarra genera 41,48 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, este dato es aproximado ya que no se realiza pesajes diarios, no se conocen datos exactos de la generación de plásticos porque tampoco se realiza separación de los mismos, dentro de la gestión del GADM sólo se completan 3 fases que son barrido, recolección y disposición final, los cuales van a dar a una celda emergente mancomunada con 7 cantones de tres provincias, a pesar de que el cantón cuenta con 3 recicladoras y una procesadora de plásticos quienes sólo reciben 4 toneladas máximo de residuos plásticos generados en la zona.
- Se identificaron los factores de responsabilidad de los habitantes de la parroquia Velasco Ibarra, siendo el factor principal la escasa orientación en la educación ambiental, pues la mayoría no tiene conocimiento del destino final de los residuos que generan, no hacen separación de residuos en la fuente, desconocen que la industria del reciclaje es muy bien pagada y tampoco conocen las ordenanzas locales que regulan la generación y manejo de residuos plásticos, sin embargo el 72% de la población entrega sus residuos al carro recolector.
- Con la información recolectada a lo largo de la investigación, se determinan los indicadores de ecoeficiencia en la gestión de residuos plásticos de la parroquia Velasco Ibarra y se concluye que el GADM del cantón El Empalme gasta anualmente \$1'025.280 en la gestión de residuos sólidos, se generan semanalmente por hogar un promedio de 0,77 kg de residuos plásticos, de los cuales sólo se reciclan y procesan 4 toneladas al mes y el resto de este plástico es acumulado en el botadero a cielo abierto de la mancomunidad “Mundo Verde”.

## 5.2 Recomendaciones.

- Mejorar el sistema de gestión actual de los residuos plásticos, empezando por implementar programas de reciclaje para el aprovechamiento de los residuos plásticos ya que estos demoran miles de años en degradarse en botaderos a cielo abierto generando contaminación irreversible de recursos naturales e incluso repercusiones a la salud de las personas.
- Implementar programas de educación ambiental orientados a la gestión de residuos, ser más estricto con las ordenanzas que rigen esta actividad, mismas que deben ser socializadas y difundidas a todos, para que así se obligue a la población a hacer separación en la fuente de sus residuos y adicional insertar la cultura del reciclaje que es casi inexistente así se reduciría la cantidad de plásticos depositada en la celda emergente.
- Reducir el consumo de plásticos; para bajar los costos de gestión de recolección y disposición final del GADM El Empalme, quien deberá hacer un plan estratégico de reciclaje, realizar convenios con recicladoras y procesadoras de residuos plásticos para así evitar que aquellos residuos terminen en una celda emergente, siendo reutilizados, disminuyendo la contaminación, obteniendo un beneficio económico y así reducir los índices de ecoeficiencia, además que se estaría dignificando el trabajo de los recicladores informales los cuales no cuentan con el reconocimiento por la labor realizada en beneficio de todos.

## **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1 LITERATURA CITADA

1. Kaza S, Yao LC, Bjada-Tata P, Van Woerden F. What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 [Internet]. Washington, dc: World Bank: World Bank Group; 2018. Available from: <http://hdl.handle.net/10986/30317>
2. Europe P. Plásticos – Situación en 2019. Plast Eur [Internet]. 2019; Available from: <https://www.plasticseurope.org/es/focus-areas/circular-economy/zero-plastics-land>
3. Geyer, Roland, Jambeck, Jenna, Law, Kara. Producción uso y destino de todos los plásticos jamás fabricados. Sci Adv [Internet]. 2017;3(7). Available from: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
4. Savino A, Solórzano G, Quispe C, Carolina Correal M. Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe [Internet]. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe (PNUMA). 2018. 133 p. Available from: <https://www.unenvironment.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>
5. Maldonado F. Producción de plásticos: Un pilar para el encadenamiento productivo. Ekos [Internet]. 2018;287. Available from: <https://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=10293>
6. Díaz Villavicencio GJ. Ecoeficiencia En La Gestión De Residuos Municipales : Modelo y factores exógenos. Universidad Autónoma de Barcelona; 2006.
7. Cevallos Morales HL. “PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA INCREMENTAR LA ECOEFICIENCIA DE LA EMPRESA CART [Internet]. Universidad privada del Norte; 2014. Available from: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6296/Cevallos\\_Morales%2CHugo\\_Lizardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6296/Cevallos_Morales%2CHugo_Lizardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. Zalasiewicz J, Waters CN, Ivar do Sul JA, Corcoran P, Barnosky AD, Cearreta A, et al. The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the

- Anthropocene. In: Anthropocene. Elsevier. 2016. p. 4–17.
9. GADMCEE. Informe de rendición de cuentas 2019 GADMCEE Fase 3 [Internet]. 2019. Available from: [https://drive.google.com/file/d/1EFnf3GaQLzVq-PNKECVAM8cDa\\_MqJR0Z/view](https://drive.google.com/file/d/1EFnf3GaQLzVq-PNKECVAM8cDa_MqJR0Z/view)
  10. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU [Internet]. 2013. Available from: <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>
  11. Clayton CA, Walker TR, Bezerra JC, Adam I. Policy responses to reduce single-use plastic marine pollution in the Caribbean. *Mar Pollut Bull. Bibl Nac Med EEUU*. 2020;
  12. Belontz SL, Corcoran PL, Davis H, Hill KA, Jazvac K, Robertson K, et al. Embracing an interdisciplinary approach to plastics pollution awareness and action. *Ambio* [Internet]. 2019;48(8):855–66. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1126-8>
  13. Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal El Empalme. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial El Empalme 2015-2024. El Empalme; 2015.
  14. Al-Salem S, Lettieri P, Baeyens J. Recycling and recovery routes of plastic solid waste review. *Waste Manag*. 2009;
  15. Santillán ML. Ciencia Unam [Internet]. Una vida de plástico. 2018. p. 1. Available from: <http://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>
  16. Elías X, Jurado L. Los plásticos residuales y sus posibilidades de valoración. Díaz de S, editor. Madrid; 2012.
  17. Cáceres P. El Ágora diario del agua [Internet]. Todo lo que siempre quisiste saber sobre los plásticos. 2020. p. 1–4. Available from: <https://www.elagoradiario.com/desarrollo-sostenible/economia-circular/cuantos-tipos-de-plastico-hay-aprende-a-distinguirlos/>
  18. Guaman Condor MG. “DETERMINACION DE PERFILES DE TEMPERATURA

- PARA EL PROCESO DE EXTRUSION DE POLIPROPILENO VIRGEN Y POLIPROPILENO RECICLADO” [Internet]. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; 2017. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6942/1/96T00391.pdf>
19. Ocles E. Las industrias del sector poliestireno en el marco del Código Orgánico de la Producción [Internet]. Universidad Andina Simón Bolívar; 2017. Available from: [http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6032/1/T2524-MT-Ocles-Las industrias.pdf](http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6032/1/T2524-MT-Ocles-Las%20industrias.pdf)
  20. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2634: 2012 [Internet]. Quito, Ecuador; 2009. Available from: [url:www.inen.gob.ec](http://www.inen.gob.ec)
  21. Reyna Pérez A. Aqua miente : la vida en plástico no es tan fantástica. Cienciorama [Internet]. 2020;4. Available from: <http://www.cienciorama.unam.mx/#!/titulo/632/?aqua-miente--la-vida-en-plastico-no-es-tan-fantastica>
  22. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Gestión Ambiental. Estandarización De Colores Para Recipientes De Depósito Y Almacenamiento Temporal De Residuos Sólidos. Requisitos. Minist Ind y Product Ecuador. 2014;1–11.
  23. Galvis González JA. Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. Rev Gestión y Región [Internet]. 2016;(22):7–28. Available from: <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/download/149/146>
  24. Bono Martínez E, Tomás Carpi JA. Residuos urbanos y sustentabilidad ambiental: Estado de la cuestión y debate en la Comunidad Valenciana [Internet]. Díaz de Sa. Valencia, España; 2011. Available from: [https://books.google.es/books?id=fsfst1iBj5gC&pg=PA20&dq=España+++genera+r esiduos&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiy9b-WjJXSAhWGXbQKHWivDIMQ6AEIKjAC#v=onepage&q=España genera residuos&f=false](https://books.google.es/books?id=fsfst1iBj5gC&pg=PA20&dq=España+++genera+r esiduos&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiy9b-WjJXSAhWGXbQKHWivDIMQ6AEIKjAC#v=onepage&q=España%20genera%20residuos&f=false)

25. Miandad R, Barakat M, Aburizazaiza A, Rehan M. Effect of plastic waste types on pyrolysis liquid oil. *Biodeterioro y Biodegrad Int.* 2017;119:239–52.
26. Rojas Castillo LA, Calderón Maya JR, Oropeza García NA. Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la ciudad de Bacalar, Quintana Roo mediante el enfoque del Nuevo Institucionalismo. *Quivera Rev Estud Territ.* 2016;18(1).
27. Estop A, Argente R. La gestión de los residuos plásticos. *Recupera* [Internet]. 2015;(9):65. Available from: <https://issuu.com/recupera/docs/91>
28. Frers C. el reciclado de plásticos. *Waste Mag* [Internet]. Available from: <https://wastemagazine.es/recicladoplastico.htm>
29. PlasticsEurope (PEMRG). Plásticos – Situación en 2017. *Plast Facts 2017* [Internet]. 2017;50. Available from: [https://www.plasticseurope.org/download\\_file/force/1452/632%0A](https://www.plasticseurope.org/download_file/force/1452/632%0A)
30. Franco Urquiza E. Reciclado mecánico de residuos plásticos. Caso práctico: Poliestireno de alto impacto para la fabricación de componentes de TV. *Afinidad LXXIII* [Internet]. 2016;73(575):226. Available from: [https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/download/313761/403872/.](https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/download/313761/403872/)
31. Vázquez Morillas A, Espinosa Valdemar R, Beltrán Villavicencio M, Velasco Pérez M. El reciclaje de los plásticos [Internet]. *anipac. Universidad Autónoma Metropolitana*; 2016. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/303045254\\_Reciclaje\\_de\\_plasticos](https://www.researchgate.net/publication/303045254_Reciclaje_de_plasticos)
32. Hachi Quintana JG, Rodríguez Mejía JD. Estudio de factibilidad para reciclar envases plásticos de polietileno tereftalato (PET), en la ciudad de Guayaquil [Internet]. *Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador*; 2010. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2450/20/UPS-GT000106.pdf>
33. Bolaños Zea JJ. “Reciclado de Plástico PET” [Internet]. *Universidad Católica San Pablo*; 2019. Available from: [http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16146/1/BOLAÑOS\\_ZEA\\_JUA\\_PE](http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16146/1/BOLAÑOS_ZEA_JUA_PE)

T.pdf

34. Espinoza EA. MODELO DE GESTION DE RESIDUOS PLASTICOS. In: II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos [Internet]. Mendoza, Argentina; 2009. p. 11. Available from: [http://www.redisa.net/doc/artSim2009/GestionYPoliticaAmbiental/Modelo de gestión de residuos plásticos.pdf](http://www.redisa.net/doc/artSim2009/GestionYPoliticaAmbiental/Modelo_de_gestion_de_residuos_plasticos.pdf).
35. Colet Lagrille MN. Estudio de las variables de operación del proceso de pirólisis catalítica de polietileno [Internet]. Universidad de Chile; 2015. Available from: [uri: http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133512](http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133512)
36. López Pérez MD. Tratamiento de residuos urbanos o municipales. Julio 2017. Editorial CEP S.L, editor. Madrid; 2017. 32–33 p.
37. Ministerio Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España. Mejores Técnicas Disponibles de Referencia Europea para Incineración de Residuos. 2011;1–2.
38. Leal J. Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias [Internet]. Vol. 1, Publicación de las Naciones Unidas. 2005. 82 p. Available from: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5644%0Ahttp://www.cepal.org/es/publicaciones/5644-ecoficiencia-marco-de-analisis-indicadores-y-experiencias>
39. Burritt RL, Saka C. Environmental Management Accounting Applications and Eco-Efficiency: Case Studies from Japan. J Clean Prod [Internet]. 2006;14(14):1262–75. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.08.012>
40. World businnes council for sustainable Developed. Eco-efficiency. 2000.
41. Montes Vásquez J. ECOEFICIENCIA: UNA PROPUESTA DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EMPRESARIAL PARA EL SECTOR FINANCIERO COLOMBIANO. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín; 2008.
42. PNUMA. ¿ Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? Nac Unidas Para el Medio Ambient [Internet]. 2004;7. Available from:

[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1731Why\\_take\\_a\\_life\\_cycle\\_approach\\_ES.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1731Why_take_a_life_cycle_approach_ES.pdf)

43. Solórzano Almeida L. Plan de gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la parroquia Velasco Ibarra-cantón El Empalme –provincia del Guayas año 2014 [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015. Available from: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1291>
44. Jara Herrera C. “Diagnóstico de los residuos sólidos plásticos municipales generados en la ciudad de Iquitos y propuesta de alternativas de solución” [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2017. Available from: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7973>
45. INEC. Información Ambiental en Hogares ESPND 2019. Quito; 2020.

## **CAPITULO VII**

### **ANEXO**

**Anexo 1. Preguntas para entrevista a jefe del departamento de gestión integral de desechos y residuos sólidos del GADMCEE**

1) ¿Cuántas toneladas de residuos recolectan diariamente?
2) ¿Cuáles son las fases de la gestión de residuos que ejecutan?
3) ¿cómo establecen la recolección de residuos dentro de la parroquia?
4) ¿Cuántos trabajadores colaboran dentro del departamento de gestión de residuos?
5) ¿Cuántas unidades de transporte de recolección de residuos tienen actualmente operando?
6) ¿Cuáles son los valores que le genera al GADMCEE la recolección de residuos y barrido de calles?
7) ¿Cómo departamento han realizado campañas para incentivar a la población a realizar separación de residuos y así poder realizar una correcta gestión de los mismos?
8) ¿Cuál es el costo por disposición final en la mancomunidad “mundo verde”?
9) ¿Conoce usted los daños medioambientales irreversibles que causan a los ecosistemas de la zona la celda emergente ubicada en el Cantón Quevedo?
10) ¿Estarían interesados como entidad pública realizar convenios con recicladoras del cantón y Universidades para implementar campañas intensivas y proyectos de reciclaje de plásticos?

**ELABORADO POR: AUTOR**

## Anexo 2. Entrevista a propietarios de recicladoras de residuos plásticos

1) ¿En su establecimiento cuál es el peso promedio de plásticos que se recolecta en un mes?
2) ¿Cuál es el tipo de plástico predominante que se recolecta en su establecimiento?
3) ¿Cuáles son los precios que se pagan por peso a los recicladores?
4) ¿Este negocio es verdaderamente rentable?
5) ¿Quiénes son los encargados de traer los residuos plásticos hasta su establecimiento?
6) ¿También reciben pequeñas cantidades y pesos de residuos plásticos como los provenientes de los hogares o sólo en cantidades y volúmenes grandes?
7) ¿En la actualidad con la pandemia ocasionada por el virus covid-19 su negocio se notó afectado, de ser así indique los cambios que se dieron?
8) ¿Considera usted que es importante reciclar y que estas prácticas deben ser implementadas con urgencia y énfasis en los establecimientos educativos?
9) ¿Dentro del reciclaje cuales son los procesos que se aplican en este establecimiento?
10) ¿Percibe algún incentivo ya sea de tipo económico o cualquier otro de parte de alguna entidad local o nacional?
11) ¿Estaría de acuerdo en realizar algún convenio o alianza con el Gad Municipal y demás instituciones públicas y privadas que estén dispuestas a reciclar los residuos plásticos generados en el cantón?

ELABORADO POR: AUTOR

### Anexo 3. Preguntas para entrevista a propietario de procesadora de residuos plásticos Einmy

1) ¿Cuáles son los tipos de plásticos que más se reciben en el establecimiento por orden y cuál es el más conveniente en temas de costo beneficio?
2) ¿Cuáles son los valores de pago por cada tipo de plástico?
3) ¿Cuánto plástico en peso se recolecta diario y al mes?
4) ¿Reciben residuos plásticos sólo de la zona o también de otros cantones?
5) ¿hacen recolección de plásticos puerta a puerta y reciben plásticos procedentes de los hogares?
6) ¿Dentro del reciclaje cuales son los procesos que se aplican en este establecimiento?
7) ¿Qué tipo de maquinarias utiliza?
8) ¿Cuánto es el rango aproximado en peso de plásticos que se necesita para implementar y mantener un sistema de gestión ecoeficiente de residuos plásticos?
9) ¿Qué medidas toma para mantener la higiene adecuada en su establecimiento?
10) ¿Cuántas personas laboran en este establecimiento?
11) ¿Conoce usted el destino de los residuos plásticos que procesa luego de venderlos?
12) ¿Estaría usted de acuerdo de insertar recipientes metálicos tipo canasta para la recolección de botellas plásticas en puntos estratégicos del cantón?
13) ¿Considera usted que es factible establecer un sistema de gestión privado, es decir sin intermedio del GADs municipal ya que de una u otra forma se reduciría este tipo de residuos en la recolección y alargaría la vida útil de los botaderos?
14) ¿Tiene algún tipo de alianza o convenios con empresas públicas y estatales o percibe algún apoyo económico de alguna entidad pública o privada por reciclaje de plásticos?

ELABORADO POR: AUTOR

#### Anexo 4. Formato de encuesta aplicada a la población

### SECCIÓN 1

#### DATOS DEMOGRÁFICOS

En esta sección llenará datos personales como edad, sexo, instrucción académica, ocupación y nivel socioeconómico.

#### 1. Edad

- entre 18 y 25 años
- entre 26 y 40 años
- entre 40 a 60 años
- más de 60 años.

#### 2. Sexo

- Femenino
- Masculino
- Otro

#### 3. Instrucción académica

- Primaria
- Secundaria
- Superior
- 4to Nivel
- Ninguno

#### 4. Ocupación

- Sector primario (agricultura, ganadería, minería, pesca, etc.)
- Sector secundario (alimentos, construcción, tabacaleras, ind automotriz, ind textil, farmacéuticas, etc.)
- Sector terciario (servicios bancarios, salud, telefonías, seguridad, restaurantes, transporte, etc.)
- Sector Cuaternario (educación, medios de comunicación, tecnología, consultoría, investigación, diseño, etc.)
- Ama de casa
- Estudiante

- Otro

**5. ¿En cuál de las siguientes opciones de ingresos económicos mensuales calificaría a su familia?**

- de \$50 a \$100
- de \$150 a \$300
- de \$300 a \$450
- de \$500 a \$1000
- \$1500 o más

**6. Número de personas que habitan su vivienda**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6 o más de 6

## **SECCIÓN 2**

### **NIVEL DE SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

**7. ¿Está usted de acuerdo con el servicio municipal de recolección de desechos sólidos que se brinda actualmente?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**8. ¿Conoce usted la existencia de ordenanzas municipales que regulen la producción de residuos plásticos en la localidad?**

- Sí
- No

### **SECCIÓN 3**

#### **EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**9. ¿Conoce usted que el plástico está entre uno de los residuos mejor pagados dentro del reciclaje en el país?**

- Sí
- No

**10. ¿Sabe usted el destino de los residuos que se recogen en su hogar?**

- Sí
- No

### **SECCIÓN 4**

#### **CONSUMO DE PLÁSTICOS Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

**11. ¿Número de residuos plásticos (envases, tapas, fundas, tuberías, entre otros) que se generan en su hogar, por semana aproximadamente?**

- 1 a 10
- 15 a 25
- 30 a 45
- 50 a 75

**12. ¿Qué hace usted con los residuos plásticos generados en su hogar?**

- Los entrega al carro recolector
- Los quema
- Los entierra

- Los recicla

**13. De acuerdo con su respuesta anterior, ¿con qué frecuencia realiza esta actividad?**

- Diariamente
- Cada 3 días
- Semanalmente
- Quincenalmente

**14. ¿Qué acciones toma usted cuando no hay el servicio de recolección de desechos?**

- Los guarda
- Los quema
- Los arroja a ríos y demás cuerpos hídricos
- Otro

**15. ¿Estaría usted de acuerdo en hacer separación de residuos plásticos en su hogar para su posterior reciclaje y aprovechamiento?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**16. ¿Estaría usted de acuerdo por pagar un valor adicional por el consumo de envases y productos plásticos para su correcta gestión una vez convertido en residuo?**

- totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**ELABORADO POR: AUTOR**

Anexo 5. Lista de chequeos

Observación	Si cumple	No cumple
1. ¿El recorrido de recolección cumple con los horarios establecidos?		
2. ¿El personal de recolección de residuos usa EPP y herramientas adecuadas?		
3. ¿Se evidencia presencia de basura regada en las aceras, calles y demás por donde pasa el carro recolector?		
4. ¿La ciudadanía entrega a tiempo los desechos sólidos?		
5. ¿La ciudadanía entrega en recipientes adecuados la basura?		
6. ¿Existen estructuras donde se recoja de forma colectiva la basura de los barrios?		
7. ¿En los mercados existen entradas o parqueos exclusivos para el camión recolector?		
8. ¿En la llegada a la celda emergente se realiza pesaje de los residuos entregados?		
9. ¿Se observa que la población hace separación de residuos?		
10. ¿El carro recolector se encuentra en buenas condiciones?		

ELABORADO POR: AUTOR

Pesaje de residuos plásticos recolectados por hogar parroquia Velasco Ibarra cantón "El Empalme"					
fecha inicio: 01/02/2021			cantidad en peso de residuos plásticos generados por hogar		
Fecha final: 19/02/2021					
N° de vivienda	N° Habitantes	Tipos de residuos plásticos	Peso en Kilogramos		
			Semana 1	Semana 2	Semana 3
1	2	Botellas de agua, gaseosa, envases de shampoo, yogurt, fundas, envases de producto alimenticios, empaques, partes de mesas y sillas quebradas, pomos de cloro, suavitel, galones de agua, entre otros.	0,50	0,30	0,50
2	4		0,80	0,90	0,70
3	3		0,70	0,70	0,40
4	4		0,70	0,80	0,50
5	4		0,80	0,70	0,70
6	5		1,10	1,20	1,00
7	5		1,00	0,80	1,00
8	4		0,70	0,70	0,80
9	4		0,60	0,80	0,70
10	2		0,40	0,70	0,40
11	4		0,70	0,80	0,60
12	6		1,70	1,40	1,00
13	5		1,00	1,20	1,00
14	4		0,70	0,70	0,60
15	3		0,40	0,50	0,70
16	3		0,40	0,40	0,70
17	4		0,70	1,00	0,85
18	5		1,00	1,00	0,50
19	5		1,00	1,00	1,10
20	4		0,60	0,50	0,90
21	4		0,70	1,20	0,80
22	4		0,80	1,00	0,90
23	3		0,70	0,50	0,80
24	4		1,20	0,80	1,00
25	5		1,40	1,50	1,20
26	4		0,80	0,60	0,60
27	5		0,80	1,00	1,10
28	4		0,70	0,50	0,80
29	3		1,00	1,00	0,70
30	4		0,50	0,80	0,60
31	5		0,90	1,00	1,00
32	3		0,50	0,40	0,90
33	5		1,00	1,70	1,20
34	4		0,90	0,50	0,70
35	3		0,50	0,80	0,70
36	6		1,00	1,50	1,00
37	4		1,20	0,50	0,70

38	3
39	3
40	4
41	4
42	4
43	4
44	5
45	4
46	3
47	2
48	6
49	3
50	4
51	4
52	3
53	2
54	2
55	4
56	4
57	5
58	5
59	4
60	4
61	2
62	4
63	3
64	6
65	5
66	6
67	6
68	6
69	2
70	5
71	4
72	5
73	3
74	3
75	4
76	5
77	4
78	3
79	4
80	4
81	5

0,90	0,80	0,50
1,00	0,70	0,70
1,00	1,50	0,80
0,80	0,80	0,80
0,75	1,20	0,70
0,60	0,10	1,50
0,70	1,50	1,00
1,00	1,00	0,70
0,80	1,00	0,70
0,90	0,50	0,80
2,00	2,50	1,40
0,90	0,80	0,80
2,00	0,90	0,80
0,80	1,00	0,50
1,45	0,70	0,50
0,50	0,80	1,50
1,00	0,50	0,60
0,70	3,00	0,70
0,60	1,00	2,50
1,00	0,50	1,50
0,50	0,50	1,00
0,50	1,00	0,70
0,70	0,80	0,90
0,70	0,70	0,90
0,80	1,00	0,60
0,80	0,90	0,70
1,00	1,00	2,50
0,80	0,50	1,00
2,40	1,50	1,20
2,20	1,00	1,50
2,00	1,00	1,40
0,70	0,50	0,90
0,35	0,80	1,00
0,40	0,50	0,70
0,90	1,00	0,80
0,80	0,40	0,90
0,90	0,80	0,70
0,50	0,70	0,50
1,00	0,70	0,70
0,60	0,80	0,60
0,90	0,70	0,50
0,80	1,00	0,50
0,60	0,50	0,90
1,00	0,80	1,20

82	3
83	5
84	4
85	4
86	4
87	2
88	3
89	4
90	4
91	6
92	3
93	5
94	2
95	4
96	4
97	5
98	4
99	5
100	3
101	3
102	6
103	5
104	4
105	5
106	3
107	3
108	4
109	5
110	6
111	4
112	2
113	3
114	6
115	3
116	2
117	4
118	2
119	5
120	2
121	4
122	2
123	2
124	4
125	5

0,90	0,60	0,80
1,00	0,90	1,50
0,70	0,60	0,70
1,00	0,50	0,70
0,70	0,80	0,70
0,50	0,50	0,30
0,50	0,70	0,50
0,70	0,50	0,70
0,50	0,80	0,80
1,50	0,80	2,00
0,40	0,40	0,70
0,80	0,70	1,00
0,50	0,50	0,60
0,70	0,60	0,70
0,60	0,50	0,50
0,80	0,70	0,40
0,60	1,00	0,50
1,00	0,60	0,50
0,40	0,40	0,70
1,00	0,40	0,80
1,00	1,40	2,00
0,50	1,00	0,40
0,40	0,60	0,50
0,50	1,00	0,50
0,40	0,50	0,60
0,50	0,60	0,30
0,40	0,50	0,50
0,40	0,50	0,30
1,20	1,10	0,80
0,50	0,50	0,80
0,60	0,40	0,50
0,60	0,30	0,40
1,00	1,00	1,20
0,60	0,70	0,80
0,50	0,60	0,60
0,90	0,60	0,80
0,50	0,40	0,50
1,00	0,50	0,70
0,40	0,40	0,50
0,60	0,50	0,70
0,80	0,50	0,50
0,50	0,20	0,50
0,70	0,50	0,80
1,00	0,50	0,80

126	5
127	4
128	5
129	4
130	3
131	4
132	5
133	3
134	3
135	4
136	5
137	6
138	5
139	4
140	5
141	2
142	5
143	4
144	3
145	3
146	4
147	2
148	3
149	5
150	6
151	4
152	4
153	4
154	3
155	2
156	2
157	5
158	5
159	4
160	6
161	3
162	2
163	3
164	3
165	5
166	2
167	4
168	3
169	5

0,50	0,50	1,00
0,50	0,60	0,50
1,00	0,80	0,50
0,90	0,40	0,50
0,50	0,70	0,40
0,50	0,80	0,50
0,50	0,70	0,90
0,40	0,60	0,60
0,30	0,50	0,50
0,50	0,80	0,60
1,00	0,90	0,80
1,10	0,90	1,40
0,80	0,80	0,50
0,60	0,40	0,40
0,50	1,00	0,50
0,50	0,60	0,60
0,80	1,00	0,50
0,60	0,70	0,50
0,75	0,50	0,50
0,50	0,50	0,50
0,75	1,00	0,80
0,80	0,50	0,50
0,50	0,50	0,50
1,00	0,70	0,50
1,00	1,20	1,50
0,40	0,70	0,70
0,60	0,50	0,50
0,60	0,80	0,50
0,50	0,60	0,70
0,60	0,50	0,50
0,50	0,40	0,40
1,00	1,20	2,00
1,00	0,50	0,80
0,80	1,00	0,60
1,00	2,00	1,50
0,50	0,80	0,60
0,50	1,00	0,60
0,70	0,85	0,60
0,20	1,00	0,50
0,50	0,70	1,00
0,60	0,60	0,80
0,50	1,00	0,60
0,50	0,60	0,60
0,50	0,70	1,00

170	4
171	2
172	4
173	2
174	3
175	4
176	2
177	4
178	2
179	4
180	2
181	4
182	2
183	4
184	5
185	2
186	3
187	4
188	4
189	4
190	6
191	5
192	4
193	5
194	4
195	2
196	5
197	5
198	6
199	2
200	5
201	4
202	4
203	4
204	4
205	4
206	4
207	2
208	5
209	4
210	4
211	4
212	4
213	3

0,50	0,80	0,40
0,50	0,50	0,40
0,80	0,70	0,50
0,50	0,60	0,40
0,50	0,60	0,80
0,80	1,50	0,50
0,50	0,30	0,50
0,80	0,50	0,50
0,50	1,00	0,60
0,60	0,50	0,80
0,40	0,70	0,50
0,50	0,70	0,50
0,50	0,40	0,40
0,40	0,70	0,70
0,80	0,50	0,50
0,90	0,50	0,50
0,80	0,90	0,50
0,40	0,80	0,80
0,50	0,40	0,70
0,40	0,60	0,80
1,00	1,50	1,50
0,50	1,00	1,00
0,50	0,60	0,75
0,50	1,00	0,80
0,60	0,60	0,75
0,70	0,30	1,00
0,50	0,60	0,50
0,60	1,00	0,80
1,00	2,30	1,40
0,50	1,00	0,90
0,80	1,50	1,00
1,20	1,00	0,85
2,50	1,00	0,80
1,00	0,90	0,80
0,50	1,00	0,50
1,00	0,80	0,50
0,50	0,90	1,20
0,80	0,50	0,60
0,50	1,00	2,00
2,00	1,00	0,50
0,50	1,00	1,00
0,80	1,00	0,50
0,50	0,90	1,00
0,50	1,00	1,00

214	6
215	4
216	3
217	3
218	4
219	4
220	5
221	2
222	4
223	2
224	5
225	2
226	4
227	4
228	6
229	5
230	6
231	4
232	3
233	2
234	4
235	5
236	2
237	4
238	4
239	2
240	4
241	4
242	4
243	5
244	2
245	5
246	4
247	5
248	6
249	4
250	4
251	2
252	4
253	4
254	4
255	6
256	6
257	5

2,00	1,00	1,00
1,00	0,80	1,00
0,60	1,00	0,75
0,90	0,70	0,50
0,60	0,30	0,75
0,50	0,60	1,00
1,50	0,90	0,60
0,70	0,50	0,60
0,50	0,50	0,50
0,40	0,40	0,50
1,00	0,50	1,30
0,40	0,60	0,60
0,80	1,00	0,50
0,80	0,50	0,50
1,00	2,00	0,50
0,60	1,00	0,90
1,20	1,00	0,50
0,80	0,50	0,60
0,40	0,50	0,50
0,90	1,00	0,90
0,80	1,00	0,50
0,50	0,90	1,00
0,50	0,40	0,50
0,70	0,60	0,50
0,50	1,00	0,50
0,50	0,80	0,60
0,50	0,40	0,90
0,50	0,90	0,50
1,50	0,50	0,90
1,00	1,00	0,50
0,50	0,50	0,80
1,00	1,00	0,60
0,50	1,00	0,60
2,50	0,50	0,60
2,00	1,00	0,90
1,00	0,70	0,50
1,00	0,40	2,00
0,90	1,00	0,50
0,80	0,50	0,50
0,50	0,80	0,50
1,00	0,50	0,80
1,00	0,70	0,50
1,50	1,00	0,50
0,75	1,00	0,50

258	5
259	4
260	5
261	5
262	6
263	5
264	4
265	5
266	4
267	4
268	2
269	3
270	5
271	4
272	4
273	4
274	2
275	3
276	4
277	5
278	5
279	4
280	5
281	4
282	2
283	5
284	2
285	4
286	5
287	2
288	3
289	4
290	6
291	6
292	4
293	6
294	6
295	5
296	7
297	2
298	4
299	4
300	5
301	5

1,00	0,50	0,90
0,50	0,90	0,60
1,00	1,00	0,60
0,90	0,50	0,60
0,80	0,70	1,00
0,90	1,00	0,60
1,00	0,80	0,70
0,50	0,90	0,50
0,50	0,70	0,50
0,50	0,40	0,50
0,60	0,50	0,90
0,50	0,60	0,60
0,50	0,90	0,80
0,75	0,80	0,70
0,70	0,60	0,75
0,80	0,60	0,75
1,00	0,50	0,60
0,50	0,50	0,40
0,80	0,70	0,80
1,00	0,50	0,40
0,75	1,20	0,90
0,60	0,50	0,60
1,00	0,50	1,50
0,90	0,60	0,90
0,50	0,50	0,40
1,70	0,50	1,00
0,20	0,50	0,40
0,50	0,50	1,00
1,00	0,50	0,60
0,50	0,30	0,50
0,40	0,80	0,60
0,50	0,40	0,60
1,00	0,50	0,75
1,60	1,00	0,75
0,70	0,60	0,80
1,00	1,50	1,00
1,50	1,00	0,50
0,50	0,75	1,00
1,00	1,70	0,80
0,50	0,50	0,50
0,60	0,50	0,50
0,60	0,50	0,60
1,10	1,00	0,80
1,00	1,30	1,50

302	5
303	6
304	5
305	4
306	3
307	7
308	3
309	3
310	4
311	2
312	3
313	5
314	3
315	4
316	4
317	4
318	5
319	6
320	2
321	3
322	3
323	3
324	5
325	3
326	4
327	4
328	4
329	4
330	5
331	4
332	6
333	4
334	5
335	6
336	4
337	3
338	5
339	3
340	3
341	5
342	4
343	5
344	4
345	6

1,00	0,80	1,20
1,50	1,00	1,30
1,00	1,40	1,00
0,60	0,80	0,90
0,60	0,90	0,50
2,00	2,10	1,70
0,60	0,50	0,70
0,50	0,90	0,80
0,70	0,90	0,50
0,40	0,50	0,40
0,50	0,60	0,60
1,00	1,00	1,10
0,60	0,50	0,60
0,80	0,80	0,60
0,70	0,70	0,50
0,70	0,60	0,80
1,00	1,20	1,40
0,80	0,90	1,50
0,50	0,50	0,30
0,90	0,90	0,60
0,50	0,50	0,70
0,60	0,70	0,70
0,50	0,80	1,00
0,50	0,60	0,60
0,50	0,75	0,50
0,50	0,75	0,50
0,60	0,70	0,50
0,60	0,40	0,60
0,50	0,60	0,50
0,60	0,50	0,70
0,50	0,60	0,50
0,80	0,70	1,00
0,90	1,50	1,50
0,70	0,50	0,50
0,40	0,70	0,50
0,50	0,70	1,00
0,40	0,50	0,40
0,40	0,50	0,40
0,50	0,80	0,90
0,80	0,60	0,60
0,70	1,00	0,90
0,75	0,50	0,80
0,90	1,50	1,00

346	6		0,50	1,00	0,80
347	4		0,50	0,60	0,40
348	5		1,00	0,50	0,50
349	4		0,80	0,50	0,80
350	2		0,40	0,50	0,50
351	4		0,80	0,70	0,60
352	3		0,60	0,50	0,50
353	4		0,70	0,70	1,00
354	6		1,50	1,00	1,80
355	5		1,00	0,50	1,00
356	5		0,70	0,80	0,50
357	4		0,50	0,50	0,70
358	4		0,70	0,80	0,90
359	8		1,00	0,90	1,30
360	4		0,50	0,50	0,80
361	5		0,70	0,80	1,00
362	4		0,50	0,75	0,60
363	6		0,80	1,00	1,00
364	4		0,60	0,60	0,80
365	5		1,00	0,50	0,70
366	4		0,50	0,60	0,50
367	5		0,80	0,70	0,90
368	4		0,60	0,50	0,50
369	6		1,00	0,80	0,60
370	7		1,40	1,00	1,10
371	6		1,20	0,70	1,00
372	5		0,70	1,00	0,60
373	4		0,60	0,60	0,50
374	5		0,60	0,80	1,00
375	3		0,70	0,50	0,50
<b>Total de habitantes en hogares</b>	1517	<b>Total en kg</b>	287,75	288,35	284,70
<b>Promedio de habitantes por hogar</b>	4	<b>Producción per cápita semanal</b>	0,77	0,77	0,76

Anexo 6. Tabla de resultados específicos de peso en kg de los residuos recolectados durante 3 semanas en 375 casas de la parroquia Velasco Ibarra.



Anexo 7. Entrevista a Jefe del departamento de Gestión de residuos sólidos del GADM del cantón El Empalme.



Anexo 8. Entrevista a Sra. Raquel Vera, propietaria de recicladora El Empalme.



Anexo 9. Entrevista administrador de recicladora Mejía.



Anexo 10. Visita a recicladora de plásticos EMMY y posterior entrevista a propietario.



**Anexo 11. Estado actual de la celda emergente de la mancomunidad "Mundo Verde".**



**Anexo 12. Observación de recogida de los residuos en uno de los recorridos del camión recolector ruta 5.**



**Anexo 13. Verificación que los residuos insertados en la bolsa sean sólo de material plástico.**



**Anexo 14. Anexo 12. Verificación que los residuos insertados en la bolsa sean sólo de material plástico.**



**Anexo 15. Entrega semanal de los residuos plásticos separados en la fuente por uno de los colaboradores del proyecto av. Guayas**



**Anexo 16. Entrega semanal de residuos plásticos en fundas previamente entregadas, av. Guayaquil**



**Anexo 17. Recogida y pesaje de residuos plásticos de colaboradora av. Manabí**



**Anexo 18. Recogida y pesaje de residuos plásticos de colaboradora Av. Quevedo**