



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

**CARACTERIZACIÓN Y PLAN INTEGRAL  
DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN  
LA CABECERA PARROQUIAL “EL IDEAL”  
DEL CANTÓN GUALAQUIZA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**WILMER ISMAEL ASTUDILLO MOLINA**

Macas – Ecuador

2022



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

## **CARACTERIZACIÓN Y PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL “EL IDEAL” DEL CANTÓN GUALAQUIZA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:** WILMER ISMAEL ASTUDILLO MOLINA

**DIRECTOR:** Ing. MIGUEL ANGEL OSORIO RIVERA Mgs.

Macas – Ecuador

2022

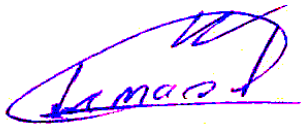
© 2022, **Wilmer Ismael Astudillo Molina**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, WILMER ISMAEL ASTUDILLO MOLINA, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 15 de febrero de 2022






**Wilmer Ismael Astudillo Molina**

**140084562-2**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo Proyecto Técnico: **CARACTERIZACIÓN Y PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL “EL IDEAL” DEL CANTÓN GUALAQUIZA**, realizado por el señor: **WILMER ISMAEL ASTUDILLO MOLINA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Rogelio Estalin Ureta Valdez Mgs. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>ROGELIO ESTALIN URETA VALDEZ</b>	2022-02-15
Ing. Miguel Angel Osorio Rivera Mgs. <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>MIGUEL ANGEL OSORIO RIVERA</b>	2022-02-15
Ing. Jessica Paola Arcos Logroño MCs. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>JESSICA PAOLA ARCOS LOGRONO</b>	2022-02-15

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de titulación a mi familia; que de manera incondicional estuvieron apoyándome a lo largo de mi vida y de manera particular el proceso educativo universitario, principalmente dedico a Dios, pues Él es el dueño de mi vida y me ha permitido llegar hasta este momento, y concluyo diciendo *Soli Deo Gloria*.

**Ismael**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco grandemente a Dios Todopoderoso por darme la vida y permitirme estudiar, a mis padres Manolo y Livia por su amor incondicional, por apoyarme en los estudios y sobre todo inculcarme valores que me han servido para mi desarrollo académico y en la vida. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas para formarme profesionalmente.

**Ismael**

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Objetivo General.....	3
1.2. Objetivos Específicos.....	3

### CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Bases teóricas.....	6
2.2.1. <i>Residuos sólidos</i> .....	6
2.2.2. <i>Clasificación de los residuos sólidos</i> .....	6
2.2.2.1. <i>Según su composición</i> .....	7
2.2.2.2. <i>Según su potencial contaminante</i> .....	7
2.2.2.3. <i>Según su fuente de origen</i> .....	7
2.2.2.4. <i>Según su uso y disposición final</i> .....	8
2.2.3. <i>Caracterización de los residuos sólidos</i> .....	9
2.2.4. <i>Propiedades de los residuos</i> .....	9
2.2.4.1. <i>Propiedades físicas</i> .....	9
2.2.4.2. <i>Propiedades químicas</i> .....	10
2.2.4.3. <i>Propiedades biológicas</i> .....	11
2.2.5. <i>Tratamientos de los residuos sólidos urbanos</i> .....	11
2.2.5.1. <i>Tratamientos aerobios</i> .....	11
2.2.5.2. <i>Tratamientos anaerobios</i> .....	12



2.2.5.3.	<i>Tratamientos térmicos</i> .....	12
2.2.6.	<b>Generación de los residuos sólidos</b> .....	13
2.2.6.1.	<i>Composición de los residuos sólidos urbanos</i> .....	13
2.2.6.2.	<i>Producción per cápita de los residuos sólidos (PPC)</i> .....	14
2.2.7.	<b>Plan de manejo de residuos sólidos</b> .....	14
2.2.8.	<b>Base legal</b> .....	15
2.2.8.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador</i> .....	15
2.2.8.2.	<i>Código orgánico del ambiente (COA)</i> .....	15
2.2.8.3.	<i>Código Orgánico de Organización Territorial</i> .....	15
2.2.8.4.	<i>Ley de prevención y control de la contaminación ambiental</i> .....	16
2.2.8.5.	<i>Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.</i> <i>Acuerdo ministerial 061:</i> .....	16
2.2.8.6.	<i>Ordenanza sustitutiva que regula la gestión integral de los desechos sólidos y el establecimiento de tasas retributivas por este servicio en el cantón Gualaquiza</i> .....	17
2.3.	<b>Bases conceptuales</b> .....	18
2.3.1.	<i>Almacenamiento</i> .....	18
2.3.2.	<i>Aprovechamiento</i> .....	18
2.3.3.	<i>Biodegradable</i> .....	18
2.3.4.	<i>Compostaje</i> .....	18
2.3.5.	<i>Degradable</i> .....	19
2.3.6.	<i>Disposición final</i> .....	19
2.3.7.	<i>Manejo de residuos sólidos</i> .....	19
2.3.8.	<i>Orgánico</i> .....	19
2.3.9.	<i>Prevención</i> .....	19
2.3.10.	<i>Reciclaje</i> .....	19
2.3.11.	<i>Recolección</i> .....	20
2.3.12.	<i>Reducción</i> .....	20
2.3.13.	<i>Relleno sanitario</i> .....	20
2.3.14.	<i>Vertedero</i> .....	20

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	21
3.1.	<b>Tipo de Investigación</b> .....	21
3.2.	<b>Diseño de la Investigación</b> .....	21

3.2.1.	<i>Localización del Estudio</i> .....	21
3.2.2.	<i>Población de estudio</i> .....	22
3.2.3.	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	22
3.2.4.	<i>Método de muestreo</i> .....	22
3.2.5.	<i>Técnicas de recolección de datos</i> .....	22
3.2.6.	<i>Metodología para el diagnóstico</i> .....	24
3.2.7.	<i>Metodología para realizar las encuestas</i> .....	24
3.2.8.	<i>Metodología para el muestreo de los residuos sólidos.</i> .....	25
3.2.9.	<i>Metodología para la propuesta del plan de manejo integral de Residuos sólidos.</i> .....	29
3.2.9.1.	<i>Programas para el manejo integral de los residuos sólidos</i> .....	29

#### CAPITULO IV

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	31
4.1.	<b>Línea base</b> .....	31
4.1.1.	<i>Caracterización del componente medio físico</i> .....	31
4.1.1.1.	<i>Disposición geográfica</i> .....	31
4.1.1.2.	<i>Condiciones climáticas</i> .....	32
4.1.1.3.	<i>Geología</i> .....	32
4.1.1.4.	<i>Relieve (Geomorfología y pendiente)</i> .....	33
4.1.1.5.	<i>Hidrografía</i> .....	33
4.1.2.	<i>Caracterización del Medio biótico</i> .....	34
4.1.2.1.	<i>Flora</i> .....	34
4.1.2.2.	<i>Cobertura vegetal y/o uso de suelo</i> .....	35
4.1.2.3.	<i>Fauna</i> .....	36
4.1.2.4.	<i>Ecosistemas</i> .....	38
4.1.3.	<i>Caracterización del medio Antrópico</i> .....	39
4.1.3.1.	<i>Características demográficas</i> .....	39
4.1.3.2.	<i>Educación</i> .....	39
4.1.3.3.	<i>Salud</i> .....	40
4.1.3.4.	<i>Infraestructura y servicios</i> .....	41
4.2.	<b>Cálculos</b> .....	45
4.2.1.	<i>Cálculo para el tamaño de la muestra</i> .....	45
4.2.2.	<i>Cálculo de la producción per cápita</i> .....	45
4.2.3.	<i>Cálculo de densidad de los residuos</i> .....	46

4.2.4.	<i>Cálculo de la composición física de los residuos</i> .....	46
4.3.	<b>Resultados de la caracterización de los residuos sólidos</b> .....	47
4.4.	<b>Resultados de encuestas</b> .....	48
4.4.1.	<i>Producción de residuos sólidos</i> .....	48
4.4.2.	<i>Barrido y recolección de los residuos sólidos</i> .....	52
4.4.3.	<i>Manejo de residuos sólidos</i> .....	55
4.4.4.	<i>Responsabilidades del GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA</i> .....	58
4.5.	<b>Propuesta</b> .....	60
4.5.1.	<i>Programa de sensibilización y capacitación en el rol de los ciudadanos en la gestión integral de los residuos sólidos</i> .....	60
4.5.2.	<i>Programa de separación en la fuente y el almacenamiento temporal de los residuos</i> .....	61
4.5.3.	<i>Programa de recolección selectiva y transporte de los residuos dentro de la parroquia</i> .....	64
4.5.4.	<i>Programa de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos</i> .....	65
4.5.4.1.	<i>Alternativas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos</i> .....	66
4.5.5.	<i>Programa de seguridad y salud ocupacional</i> .....	72
4.5.6.	<i>Programa de relaciones comunitarias</i> .....	73
<b>CONCLUSIONES</b> .....		75
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		77
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b>	Materiales y equipos.....	23
<b>Tabla 2-3:</b>	Actividades durante el muestreo.....	25
<b>Tabla 3-3:</b>	Tipo de residuo o material .....	28
<b>Tabla 1-4:</b>	Condiciones climáticas de la cabecera parroquial de El Ideal.....	32
<b>Tabla 2-4:</b>	Descripción geológica de la cabecera parroquial de El Ideal .....	32
<b>Tabla 3-4:</b>	Descripción de la zona morfológica de la cabecera parroquial de El Ideal .....	33
<b>Tabla 4-4:</b>	Relieve de la cabecera parroquial El Ideal .....	33
<b>Tabla 5-4:</b>	Fuentes hídricas de la parroquia El Ideal.....	34
<b>Tabla 6-4:</b>	Flora de la parroquia El Ideal .....	35
<b>Tabla 7-4:</b>	Tipo de Cobertura y Uso del Suelo de la parroquia de El Ideal .....	36
<b>Tabla 8-4:</b>	Mamíferos de la parroquia El Ideal .....	37
<b>Tabla 9-4:</b>	Aves de la parroquia El Ideal .....	37
<b>Tabla 10-4:</b>	Ecosistemas de la Parroquia El Ideal.....	38
<b>Tabla 11-4:</b>	Población de la parroquia El Ideal al año 2010 y proyección del año 2021 .....	39
<b>Tabla 12-4:</b>	Densidad poblacional de la cabecera parroquial de El Ideal .....	39
<b>Tabla 13-4:</b>	Causas de morbilidad en la parroquia El Ideal .....	40
<b>Tabla 14-4:</b>	Horario de recolección de residuos sólido en el área rural del cantón Gualaquiza.....	42
<b>Tabla 15-4:</b>	Resultados de la producción per cápita (PPC).....	47
<b>Tabla 16-4:</b>	Resultados de la densidad de los residuos sólidos.....	47
<b>Tabla 17-4:</b>	Resultados de la densidad de los residuos sólidos.....	48
<b>Tabla 18-4:</b>	Clasificación de los residuos según el color del recipiente .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-3:</b>	Ubicación de la cabecera parroquial .....	21
<b>Figura 2-3:</b>	Realización de encuestas.....	25
<b>Figura 3-3:</b>	Determinación de la densidad.....	27
<b>Figura 4-3:</b>	Método de cuarteo.....	27
<b>Figura 5-3:</b>	Cuarteo en campo .....	28
<b>Figura 6-3:</b>	Separación por tipo de residuo.....	29
<b>Figura 1-4:</b>	Mapa de la cabecera parroquial de El Ideal .....	31
<b>Figura 2-4:</b>	Recolección de los residuos en la cabecera parroquial .....	42
<b>Figura 3-4:</b>	Mapa de ruta de recolección de residuos sólidos en el área rural. ....	43
<b>Figura 4-4:</b>	Almacenamiento temporal de los residuos sólidos .....	44
<b>Figura 5-4:</b>	Residuos en los predios.....	44
<b>Figura 6-4:</b>	Aportes de la lombricultura .....	67
<b>Figura 7-4:</b>	El reciclaje .....	70
<b>Figura 8-4:</b>	Clasificación de los residuos inorgánicos .....	71
<b>Figura 9-4:</b>	Equipo de protección personal.....	73

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Procedimiento para el análisis de las muestras.....	25
<b>Gráfico 1-4:</b>	Pregunta N°1 .....	49
<b>Gráfico 2-4:</b>	Pregunta N°2 .....	49
<b>Gráfico 3-4:</b>	Pregunta N°3 .....	50
<b>Gráfico 4-4:</b>	Pregunta N°4 .....	50
<b>Gráfico 5-4:</b>	Pregunta N°5 .....	51
<b>Gráfico 6-4:</b>	Pregunta N°6 .....	51
<b>Gráfico 7-4:</b>	Pregunta N°7 .....	52
<b>Gráfico 8-4:</b>	Pregunta N°8 .....	52
<b>Gráfico 9-4:</b>	Pregunta N°9 .....	53
<b>Gráfico 10-4:</b>	Pregunta N°10 .....	53
<b>Gráfico 11-4:</b>	Pregunta N°11 .....	54
<b>Gráfico 12-4:</b>	Pregunta N°12 .....	54
<b>Gráfico 13-4:</b>	Pregunta N°13 .....	55
<b>Gráfico 14-4:</b>	Pregunta N°14 .....	55
<b>Gráfico 15-4:</b>	Pregunta N°15 .....	56
<b>Gráfico 16-4:</b>	Pregunta N°16 .....	56
<b>Gráfico 17-4:</b>	Pregunta N°17 .....	57
<b>Gráfico 18-4:</b>	Pregunta N°18 .....	57
<b>Gráfico 19-4:</b>	Pregunta N°19 .....	58
<b>Gráfico 20-4:</b>	Pregunta N°20 .....	58
<b>Gráfico 21-4:</b>	Pregunta N°21 .....	59
<b>Gráfico 22-4:</b>	Pregunta N°22 .....	59

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** IDENTIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS A MUESTREAR
- ANEXO B:** REGISTRO DE PESOS DE LOS RESIDUOS DE LAS  
VIVIENDAS MUESTREADAS
- ANEXO C:** REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
- ANEXO D:** REGISTRO DE PESOS Y VOLUMEN PARA EL CÁLCULO  
DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS
- ANEXO E:** FORMATO DE ENCUESTAS

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo plantear un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la cabecera parroquial de El Ideal del cantón Gualaquiza, para lo cual se generó un diagnóstico ambiental sobre la base de la documentación técnica facilitada por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) parroquial y municipal. Se obtuvo una muestra representativa de 34 viviendas para la aplicación de encuestas, así como para el proceso de caracterización de residuos, las mismas que se eligieron mediante un muestreo aleatorio simple, considerando un solo estrato a toda la cabecera parroquial, debido a que se trata de un área rural pequeña y con características uniformes. La metodología aplicada para el proceso de caracterización es la del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente propuesta por el Dr. Kinutoshi Sakurai, en donde se determinó la producción per cápita (PPC), densidad y composición de los residuos muestreados durante ocho días consecutivos. Los residuos recolectados fueron trasladados al relleno sanitario del cantón Gualaquiza, donde se realizó el pesaje, la determinación de la densidad y segregación de los residuos. Se conoció la composición, obteniendo la PPC de 0,31 kg/hab/día, compuesta por: residuos orgánicos 62,22%; plástico 14,69%; residuos de baño 13,38%; papel y cartón 3,39%; otros residuos 1,86%; vidrio 1,65%; textil 1,47%; metales 1,14%; y, residuos peligrosos 0,19%; los cuales en conjunto poseen una densidad de 172,06 kg/m<sup>3</sup>. Se diseñó un Plan de Manejo de Residuos Sólidos que contiene seis programas que contribuirá a la prevención, clasificación, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y disposición final de los residuos generados en la cabecera parroquial, mitigando el impacto al ambiente y promoviendo un desarrollo armónico en la cabecera parroquial. Se recomienda la implementación del presente Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en coordinación con las autoridades, la población a fin de alcanzar las metas propuestas.

**Palabras clave:** <INGENIERÍA AMBIENTAL>, < AMBIENTE>, <RESIDUOS SÓLIDOS>, <MANEJO DE RESIDUOS>, <EL IDEAL (PARROQUIA)>, <GUALAQUIZA (CANTÓN)>, <CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS>, <IMPACTO AMBIENTAL>.

Q...Ázaj aax  
0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000 0000 0000 0000 0000 0000  
0000 0000 0000 0000 0000 0000



0535-DBRA-UPT-2022



## ABSTRACT

This study aimed to propose a Solid Waste Integral Management Plan for El Ideal parish center of Gualaquiza canton, so that an environmental diagnostic was created based on the technical documentation provided by the Decentralized Autonomous Governments (DAG): parochial and municipal. A representative sample for the surveys was obtained with reference to 34 homes, as well as per the waste characterization process. The dwellings were selected through a mere random sampling, considering only a social class of the parish center, as it is a small rural area and shows uniform characteristics. The method applied for the characterization process was the same as the one in the Pan-American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences (CEPIS) proposed by Dr. Kinutoshi Sakurai, where there were determined the per capita production (PCP), density and composition for the waste sampled during eight consecutive days. The recollected residues were transferred to the landfill site of Gualaquiza canton, where they were weighted; density and secretion were determined. It was known the composition, by obtaining the PCP of 0,31 kg/hab/day, composed by: organic waste 62,22 %; plastic 14,69 %; bath wastes 13,38 %; paper and cardboard 3,39 %; other residues 1,86 %; glass 1,65 %; textile 1,47 %; metals 1,14 %; and dangerous residues 0,19 %; which represent all together a density of 172,06 kg/m<sup>3</sup>. A Solid Waste Management Plan was designed, which comprehends six programs that will help the precaution, ranking, exploitation and the evaluation, final treatment and regulation of the residues produced in the parish center, reducing the environmental impact and promoting the harmonious development in the parish center. It is recommended to implement the current Solid Waste Integral Management Plan coordinated with the authorities, residents with the purpose to reach the goals proposed.

**Keywords:** <ENVIRONMENTAL ENGINEERING>, <ENVIRONMENT>, <SOLID WASTE>, <WASTE MANAGEMENT>, <EL IDEAL (CIVIL PARISH)>, <GUALAQUIZA (CANTON)>, <WASTE CHARACTERISATION>, <ENVIRONMENTAL IMPACT>.



Firmado electrónicamente por:  
VALENTINA  
GALIMBERTI  
JESSICA

## INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos urbanos son productos que pueden considerarse no peligrosos, que luego de su utilización se desechan y pueden reaprovecharse o sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final (Sbarato, 2009). El impacto social y económico que produce la eliminación indiscriminada de los residuos ha llegado a tal límite que hoy en día se consideran problemas de primer orden por lo que requiere de atención y la toma de decisiones inmediatas para brindar soluciones a corto, mediano y largo plazo (Rondón et al, 2016, p.19), siendo los gobiernos autónomos descentralizados municipales los responsables del manejo de los residuos sólidos y cuando se preste este servicio en la zona rural, se coordina con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales (COOTAD, 2018, p. 60).

Un inadecuado manejo de los residuos generados en una zona poblada, especialmente cuando estos son arrojados en botaderos a cielo abierto pueden generar serios riesgos en la salud de los habitantes, presentando considerables efectos ambientales tal como el deterioro en la calidad de las aguas superficiales debido al escurrimiento de lixiviados, afecciones en la calidad del aire a causa de las emisiones gaseosas principalmente del gas metano, y también desvalorización y uso inadecuado del suelo (CEPAL/ONU, 2010, p. 115).

El Plan de manejo de los residuos tiene como finalidad implementar medidas preventivas o correctivas en todas sus etapas: generación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final, considerando opciones como el reúso, reciclaje, recuperación o tratamiento, para disminuir el impacto ambiental que producen los residuos (Córdova, 2013, p. 2).

Este trabajo técnico se realizó en la cabecera parroquial de El Ideal cantón Gualaquiza, provincia Morona Santiago, Ecuador, consta de un estudio de campo, el cual se realizó mediante la observación directa en la zona, recopilación de información por medio de encuestas para saber el manejo actual de los residuos por parte de los habitantes, diagnóstico ambiental considerando los aspectos sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos y políticos enmarcados en documentos ya existentes, también se realizó la caracterización de los residuos mediante la metodología del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (CEPIS, 2005) propuesta por el Dr Kinutoshi Sakurai.

Para lo cual se elaboró una propuesta de manejo de los residuos sólidos para la cabecera parroquial de El Ideal, planteando programas para la optimización de cada uno de los procesos que tienen los residuos en la zona de estudio integrando la participación de autoridades, población y visitantes.

## CAPÍTULO 1

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, los residuos sólidos han provocado impactos al ambiente de forma negativa por su disposición inadecuada y aumento diario significativo, esto se asocia al crecimiento de la población, los procesos industriales en constante cambio, agroalimentarios y hábitos de consumo, desde los años 70 se ha empezado a evidenciar impactos negativos a la salud y al ambiente ocasionados por los residuos sólidos municipales, si es que éstos no son controlados adecuadamente (Puerta, 2004, pp. 56-57).

El manejo de los residuos sólidos se encuentra estrechamente relacionado con la salud de la población, principalmente enfermedades bacteriales y parasitarias ocasionadas por vectores que se alimentan de los residuos, seguido por peligro de lesiones e infecciones producidos por materiales cortantes y también enfermedades respiratorias producto de la contaminación por la quema de los residuos, además que incide en el ambiente en los recursos como suelo, agua y aire (Sáez y Urdaneta, 2014, p. 123).

La presencia de recicladores en los botaderos mismos que trabajan en condiciones inadecuadas, considerando esta actividad como sustento económico que no sobrepasa los 218 dólares mensuales y tan solo el 10 % de ellos contribuyen al IESS, además debido al mal manejo de los residuos sólidos se presenta una reducción significativa de la vida útil de los sitios de disposición final. Dentro de los factores más influyentes en la generación per cápita de los residuos sólidos urbanos son principalmente el aumento de ingresos económicos, incremento de patrones de consumo de la sociedad, incremento en tasas de urbanización, industrias (PNGIDS, 2019, pp. 2-3).

Según AME-INEC (2016, pp. 10-14) la producción per cápita (PPC) de residuos sólidos en Ecuador es de 0,58 kg/hab/día en las zonas urbanas, de los cuales mediante la caracterización realizada por 161 cantones, el 58% corresponde a residuos orgánicos y tan solo el 42 % son residuos inorgánicos, concluyendo así que en el país se recolectan 12.987,98 ton diarias de los cuales el 90,3% se ha recolectado de forma no diferenciada, y tan solo el 9,7% de forma diferenciada. Y esto ocasiona inconvenientes a mediano o largo plazo especialmente en la operatividad de las celdas de disposición final disminuyendo su vida útil, por lo tanto, con un manejo y aprovechamiento adecuado de los residuos se puede optimizar recursos.

En el Ecuador según el PNGIDS (2019, pp. 3-7) el 45,7 % de los municipios depositan sus residuos en rellenos sanitarios, el 28,8% celdas emergentes, y el 25,6 % depositan sus residuos en botaderos, aunque existe una disminución de los botaderos como sitios de disposición final a comparación de los años anteriores, manteniéndose un porcentaje considerable de manejo inadecuado de los residuos sólidos, que surge debido a la falta de capacidad técnica operativa de los responsables de este servicio, bajos recursos económicos, ineficientes modelos de gestión,

falta de campañas de concientización hacia la ciudadanía para el manejo correcto de los residuos sólidos, déficit de proyectos enfocados a la recuperación, reciclaje y reaprovechamiento de materiales.

En la actualidad el cantón Gualaquiza cuenta con un relleno sanitario ubicado en la parroquia Mercedes Molina vía a Proveduría, donde los residuos sólidos se disponen de una manera mixta tanto inorgánicos como orgánicos, haciendo uso de este relleno no solamente el área urbana sino también el área rural (GADM GUALAQUIZA, 2020, p. 111). Para lo cual es de gran importancia llevar a cabo el proceso de caracterización y cuantificación de los residuos sólidos que produce el cantón incluyendo las parroquias del mismo para tener un manejo adecuado y poder considerar una adecuada gestión de los residuos.

En la parroquia El Ideal el 64% de las comunidades cuenta con el servicio de recolección incluyendo el centro parroquial, pese a esto la recolección en la parroquia es menor debido a que la población se encuentra dispersa y las viviendas se encuentran alejadas de la vía principal sin embargo de manera general en la parroquia el 27,32% de la población recibía el servicio de recolección mediante el camión recolector, el 47,32% la quemaban, el 23,42% arrojaban al suelo, el 1,46% la enterraban y el 0,49% arrojaban los residuos a las fuentes de agua, generando una contaminación tanto del agua como del suelo (INEC, 2010; citado en PDyOT, 2020). La cabecera parroquial de El Ideal no cuenta con una caracterización de los residuos, y por lo tanto tampoco con un plan de manejo de los residuos propio de la comunidad.

Sobre la base de lo descrito anteriormente nace la necesidad de brindar un apoyo técnico, y práctico significativo direccionando la solución a la problemática ya que tanto la caracterización como la propuesta del plan de manejo de los residuos sólidos ayudará a las autoridades y población en general de la cabecera parroquial El Ideal a la toma de medidas de prevención y mitigación que contribuyan a la mejora continua de la calidad ambiental y social en el entorno que se desenvuelven. De la misma forma este estudio permite establecer un diagnóstico, lo que permitirá la realización de futuras investigaciones en la misma zona o en otras parroquias del cantón o del país.

### **1.1. Objetivo General**

Proponer un Plan de Manejo Integral de residuos sólidos para la cabecera parroquial “El Ideal” del Cantón Gualaquiza.

### **1.2. Objetivos Específicos**

- Analizar la línea base generando un diagnóstico ambiental de la cabecera parroquial de “El Ideal” del cantón Gualaquiza.
- Caracterizar los residuos sólidos generados por la población de la cabecera parroquial “El Ideal” del cantón Gualaquiza.
- Diseñar programas para el manejo adecuado de los residuos sólidos en la cabecera parroquial de “El Ideal” del cantón Gualaquiza.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1. Antecedentes

En los países de mediano ingreso y alto ingreso se brindan servicios de recolección de residuos sólidos casi en su totalidad, y de los residuos generados en países de alto ingreso más de la tercera parte son aprovechados a través del reciclaje y compostaje, mientras que en los países de bajo ingreso se recolectan aproximadamente el 48% de los residuos en las ciudades, solo el 26% en zonas rurales y reciclando el 4% a nivel nacional. De manera general, de los desechos generados en el planeta el 13,5 % se recicla y el 5,5 % se realiza compostaje (Banco Mundial, 2018).

En los países de América Latina y el Caribe (ALC) se logra apreciar una evolución cualitativa y cuantitativa en cuanto a la cobertura de recolección de los residuos que se generan, que según la ONU medio ambiente (2018, p. 4) asciende a un 93% de la población, considerando que el valor de la cobertura puede variar entre países y en relación al tamaño de las ciudades. Sin embargo, a nivel de ALC 35.000 toneladas de los residuos por día se quedan sin recolectar, afectando al 7% de la población, generalmente ubicados en zonas marginales empobrecidas o en zonas rurales.

La agenda XXI en el capítulo 21 destaca cuatro áreas de programas vinculadas con los desechos para el manejo adecuado de los mismos resaltando: La reducción al mínimo los desechos; aumentar considerablemente la reutilización y el reciclado racional de los desechos; promoción de la eliminación y tratamiento racional de los desechos; ampliación de la cobertura de servicios que se ocupan de los desechos, las cuales vinculadas integralmente aportarán a la gestión de los desechos sólidos municipales (Naciones Unidas, 1992).

En vista de la problemática de los residuos sólidos en el Ecuador el MAE por medio del Proyecto Nacional de Gestión de Desechos Sólidos (PNGIDS) apoya la participación de los entes involucrados en la gestión integral de los residuos sólidos trabajando coordinadamente con el estado, Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y empresas privadas, en el periodo 2010 – 2019 el 62 % de los habitantes han dispuesto correctamente los residuos sólidos en rellenos sanitarios y celdas emergentes, sin embargo el 38% no lo ha realizado de forma correcta, el PNGIDS pretende lograr la adecuada disposición de los residuos implementando una economía circular en el Ecuador (PNGIDS, 2019, pp. 11-13).

En el país, el 36,4% de los GADM han iniciado o continúan con los procesos de separación en la fuente, siendo así que en la región insular el 100% de las municipalidades han iniciado este proceso, en la Amazonía el 58,5%, en la Sierra el 53,8% mientras que en la Costa el 4,8% de las municipalidades han implementado procesos de separación en la fuente (AME e INEC, 2020, p. 11).

La ciudad de Loja se ha convertido en un referente en cuanto al manejo de los residuos a nivel nacional e internacional, vienen aprovechando desde la década de los 80 los residuos orgánicos mediante la técnica de lombricultura para la obtención de humus, para ello la ciudadanía posee un cultura formada en cuanto al manejo de los residuos, clasificando los residuos en sus domicilios. Se pretende mecanizar y automatizar el proceso de aprovechamiento, a fin de reutilizar el 95% de los residuos (Municipio de Loja, 2018).

En la ciudad de Cuenca la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC) se encuentra a cargo de la recolección de los residuos sólidos, debido a su alta calidad en el servicio mantiene la certificación ISO 9001. Se recolectan los residuos de forma diferenciada desde los domicilios, a pesar de aquello la cobertura de recolección en el cantón es de 92,6% en 2019 (EMAC EP, 2019). La mayoría de las comunidades de la parroquia El Ideal en general reciben el servicio de recolección de residuos sólidos, sin embargo existen comunidades dispersas, alejadas de la vía principal por lo cual no reciben este servicio lo que lleva a la población a disponer los residuos orgánicos en sus huertos y los residuos inorgánicos a la quema ó se vierten y al suelo al aire libre, entierran o arrojan a las fuentes de agua, trayendo consigo serios problemas de contaminación del recurso suelo y agua. De manera particular la cabecera parroquial El Ideal dispone del servicio de recolección de residuos sólidos (PDyOT, 2020, pp. 132-138).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Residuos sólidos**

Residuo sólido es un producto, materia o una sustancia como resultado de la actividad humana o de la naturaleza, el cual resulta inservible para la actividad que fue hecho, sin embargo, pese a que es desechado puede ser aprovechado y entrar en un proceso de transformación e incorporarlo nuevamente a la cadena productiva, obteniendo provecho económico, aunque no necesariamente vuelva a ser el mismo producto inicial (Vesco, 2006; citado en Rodríguez, 2018, p. 17).

### **2.2.2. Clasificación de los residuos sólidos**

Es necesario tener conocimiento técnico acerca de cómo se clasifican los residuos sólidos, para diseñar un plan de gestión de residuos sólidos apropiado, y a partir de esto elegir los tipos de residuos que formarán parte del plan con la finalidad de seleccionar la técnica adecuada para el tratamiento (Chung e Inche, 2002).

### *2.2.2.1. Según su composición*

#### *Residuos orgánicos*

Desechos de origen biológico, en otras palabras, que alguna vez estuvo en un ser vivo o fue parte del mismo, por ejemplo: residuos de alimentos, hojas, ramas, cáscara. Todos estos son biodegradables (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 47).

#### *Residuos inorgánicos*

Son de origen no biológico. Debido a sus características químicas poseen una degradabilidad muy lenta. La mayor parte de éstos son de origen natural, sin embargo, se consideran no biodegradables, o al menos toman mucho tiempo para poder degradarse. De manera general los residuos sólidos inorgánicos generados en los domicilios son: plásticos, metales, papeles, materiales sanitarios, vidrios, trapos, cuero, gomas, pilas (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 47).

### *2.2.2.2. Según su potencial contaminante*

#### *Residuos inertes*

Son estables en el transcurso del tiempo y no presentan impactos significativos al ambiente, cuando éstos interactúan en él (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 48).

#### *Residuos no peligrosos*

Son el tipo de residuos que pueden ser estables o inestables en el transcurso del tiempo, sin embargo, con un manejo adecuado detiene su potencial de peligrosidad (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 48).

#### *Residuos peligrosos*

Son aquellos residuos que pueden ocasionar afecciones directa o indirectamente a los seres vivos, o provocar contaminación en el suelo, agua, atmósfera o en el ambiente en general (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 48).

### *2.2.2.3. Según su fuente de origen*

#### *Residuos sólidos urbanos*

Componen la basura doméstica, y la generación per cápita de los residuos varía de acuerdo a factores culturales vinculados a los niveles de ingresos económicos, así como también hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y los estándares de calidad de vida, generalmente los círculos sociales de mayores ingresos producen la mayor cantidad per cápita de los residuos, además poseen un mayor valor incorporado que los que se generan en los círculos sociales más pobres (Jaramillo y Zapata 2008). Los mismos que según su procedencia y naturaleza se pueden clasificar en:



### *Residuos domiciliarios*

Son los procedentes propios de las actividades domésticas, tales como residuos de cocina, papeles, vidrio, material de embalaje y otros productos de consumo los mismos que son adecuados para ser recolectados por los servicios que brindan los municipios (Barradas, 2009, p. 6).

### *Residuos voluminosos*

Son residuos que proceden de los domicilios, que hacen referencia a grandes embalajes, muebles, entre otros, y por el motivo de sus dimensiones no pueden ser recolectados por parte de los servicios que brindan los municipios, sin embargo, pueden ser eliminados con los residuos domiciliarios (Barradas, 2009, p. 6).

### *Residuos comerciales*

Son los residuos que se generan producto de las actividades comerciales tales como tiendas, mercados, supermercados, almacenes, centros comerciales, y también dentro del ámbito de servicio como bancos, oficinas, centros educativos, etc (Barradas, 2009, p. 6).

### *Residuos de limpieza de vías y áreas públicas*

Proceden de actividades de barrido de las calles, arreglo de parques y jardines como son la hierba cortada, ramas, troncos, hojarasca, etc (Barradas, 2009, p. 6).

### *Residuos industriales*

Dichos residuos son generados dentro de una industria y están en función de la tecnología usada en el proceso de producción, calidad de materias primas, las propiedades físicas o químicas de los materiales auxiliares, combustibles empleados, y envases y embalajes utilizados para dicho proceso (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 49).

### *Residuos hospitalarios*

Son producto del trabajo clínico o investigativo, que son generados en un centro de asistencia médica humana o animal. Por lo general son los generadores de éste tipo de residuos los encargados del manejo de éstos y no un sistema descentralizado (Jaramillo y Zapata, 2008, p. 26).

### *Residuos agrícolas*

Se consideran residuos agrícolas a los residuos producto de las actividades tales como la agricultura, ganadería, pesca, actividades forestales y también los producidos por la industria alimentaria, como mataderos, empresas de lácteos, harineras, industria vinícola, etc (Ubierno, Menéndez y Mihura, 2014, p. 51).

## *2.2.2.4. Según su uso y disposición final*

### *Residuos reciclables*

Son residuos que pueden ser aprovechados con la finalidad de transformarlos en materia prima para generar nuevos productos tales como papel, vidrio, metales, plástico y cartón (Puerta, 2004, p. 58).

### *Residuos orgánicos*

Estos residuos se pueden aprovechar para realizar abonos orgánicos mediante técnicas como el compostaje o la lombricultura, éstos pueden ser restos de alimentos, excremento de animales (Puerta, 2004, p. 58)

### *Desechos*

Se consideran así a los residuos que no pueden incorporarse nuevamente al ciclo de uso, por el motivo de que ya no tienen vida útil por su grado de deterioro o se encuentran contaminados y necesariamente deben ser dispuestos a un sitio de disposición final como un relleno sanitario, estos pueden ser pañales, papel higiénico, toallas higiénicas, empaques de alimentos sucios, barrido de las calles, y muchos otros (Puerta, 2004, p. 58).

### **2.2.3. Caracterización de los residuos sólidos**

Es un estudio mediante el cual se recoge una muestra y se identifica su procedencia, composición, y cantidad de los residuos que genera dicha población. La caracterización da lugar a la planificación del manejo de los residuos, de la misma manera permite identificar soluciones correctas a problemas que se presentan en los procesos tanto de almacenamiento, recolección transporte como disposición final, mitigando así el impacto que producen los residuos cuando no son manejados correctamente y velando por la salud pública (Flores, 2009, pp. 16-18).

El estudio de la caracterización presenta beneficios como:

- Permite comenzar e implementar un sistema de manejo de los residuos sólidos.
- Ayuda a identificar el potencial económico que poseen los residuos sólidos diferenciados.
- Se pueden realizar proyecciones en los volúmenes de generación de los residuos, permitiendo así diseñar las construcciones de rellenos sanitarios y de la misma manera adquirir equipos propicios para la recolección y transporte de estos residuos hacia un sitio de disposición final (Flores, 2009, pp. 16-18)

### **2.2.4. Propiedades de los residuos**

#### *2.2.4.1. Propiedades físicas*

A partir de estas propiedades se determina como recoger, almacenar, transportar y transferir estos residuos (Ferrer et al. 2014, p. 43).

#### *Humedad*

Esta propiedad en los residuos sólidos urbanos dependerá del lugar de procedencia y del sistema de recogida de los residuos usados. El residuo contiene aproximadamente el 40% en peso de

cantidad de agua, variando entre el 25 y 60%. La fracción que mayor cantidad de humedad aporta a los residuos sólidos son la orgánica alrededor del 75 y 85% (Ferrer et al. 2014, p. 44).

#### *Densidad*

Conocida también como peso específico, consiste en la relación masa/volumen. Constituye un dato fundamental en la gestión de los residuos sólidos, ya que es necesario para dimensionar los sistemas y equipos útiles para la recogida, los de transporte, almacenamiento y también la capacidad de los rellenos o celdas de disposición final (Ferrer et al. 2014, p. 44).

#### *Tamaño de partícula*

El tamaño de la partícula que poseen los componentes es un factor influyente en el dimensionamiento de los procesos mecánicos de separación y pretratamiento según las instalaciones de tratamiento que se vayan a utilizar (Ferrer et al. 2014, p. 44).

#### *Capacidad de campo*

Cantidad de humedad que puede retenerse en una cantidad de residuo expuesta a la acción de la gravedad, es un factor relevante para la formación del lixiviado en sitios de disposición final (Tchobanoglous et al. citados en Sadhwani, 2015, p. 58).

#### *Permeabilidad de los residuos compactados*

Hace referencia a la conductividad hidrológica con que se da el movimiento de los líquidos y gases en los residuos en el sitio de disposición final (Tchobanoglous et al. citados en Sadhwani, 2015, p. 58).

### *2.2.4.2. Propiedades químicas*

Estas propiedades en los residuos sólidos urbanos son factores que limitan algunos de los procesos de recuperación y tratamiento o disposición final, Tchobanoglous et al. (citados en Sadhwani, 2015, p. 59) establece que dentro de las propiedades químicas de los residuos que van a utilizarse como combustibles se encuentran:

#### *Análisis físico*

Se encuentran los ensayos de humedad que se trata de evaluar la pérdida de humedad cuando se somete a una temperatura de 105 °C por una hora, material volátil combustible que trata de verificar la pérdida de peso adicional sometiendo a una temperatura de 950°C en un crisol cubierto, carbón fijo que es el rechazo combustible una vez que se retira la materia volátil, por último, la ceniza, que es el peso de rechazo una vez realizada la incineración en un crisol abierto (Sadhwani, 2015, p. 56).

#### *Punto de fusión de la ceniza*

Temperatura de transformación por procesos de fusión y aglomeración donde la ceniza que proviene de la incineración de los residuos sólidos se convierten en estado sólido o escoria (Sadhwani, 2015, p. 56).

### *Análisis elemental*

Este análisis de los componentes de residuos sólidos consiste en determinar los porcentajes de: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y ceniza entre otros elementos significativos presentes en los residuos (Sadhvani, 2015, p. 56).

### *Contenido energético*

Conocido también como poder calorífico, se refiere a la capacidad de los residuos para producir energía calórica, éste factor se determina generalmente en laboratorio usando un calorímetro adiabático, o un cálculo teórico si se conoce su composición elemental (Sadhvani, 2015, p. 56).

#### *2.2.4.3. Propiedades biológicas*

Estas propiedades son relevantes para los procesos de la digestión aerobia y anaerobia en la transformación de los residuos sólidos en energía y en materiales finales beneficiosos para distintos usos (Sadhvani, 2015, p. 61).

La característica biológica más sobresaliente del material orgánico presente en los residuos sólidos urbanos radica en que la mayoría de sus componentes orgánicos pueden transformarse biológicamente en gases sólidos orgánicos e inorgánicos, relativamente inertes, que se pueden integrar fácilmente en el entorno natural (Sadhvani, 2015, p. 61).

La biodegradabilidad de la parte orgánica de los residuos sólidos urbanos se basa en su transformación, con la presencia de microorganismos, en otras sustancias, ya sean orgánicas o inorgánicas, asimilables por el medio (Sadhvani, 2015, p. 61).

#### *2.2.5. Tratamientos de los residuos sólidos urbanos*

Es un proceso de cambio en la estructura física, química o biológica de los residuos sólidos con la finalidad de modificar sus características y aprovechar su potencial, a partir del mismo se puede producir un nuevo residuo sólido con características distintas a las que fue creado inicialmente (OPS 2003, p. 89).

##### *2.2.5.1. Tratamientos aerobios*

Se utilizan bacterias con el objetivo de producir una reacción exotérmica con la presencia de oxígeno que fermenta la fracción biodegradable (Marquez, 2011, p. 76).

### *Compostaje*

En este proceso se impulsa a la actividad de las bacterias por medio del control de factores como la humedad, temperatura, aireación y pH, lo cual se puede obtener un fertilizante, el compost, con

condiciones agronómicas apropiadas, que se utiliza en varios lugares del mundo como enmienda orgánica para suelos que carecen o son pobres en nutrientes (Marquez, 2011, p. 76).

#### *Vermicompostaje*

Lombricompostaje ó lombricultura, Para éste proceso la especie que más se utiliza es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*). La actividad de ésta especie da como resultado un agregado significativo de bacterias que actúan sobre los nutrientes macromoleculares, convirtiéndolos asimilables por las plantas (Marquez, 2011, pp. 76-77).

#### *Biosecado*

Es un proceso que consta en eliminar la humedad presente en los residuos biodegradables. Para este proceso se hace uso del mismo calor producido en la fermentación aerobia del sustrato orgánico, por lo tanto, puede elevar su temperatura de la parte interna de los residuos hasta aproximadamente 60°C (Marquez, 2011, p. 77).

### *2.2.5.2. Tratamientos anaerobios*

Este proceso consiste en un tipo de fermentación aerobia y puede llevarse a cabo de forma inducida, utilizando biorreactores, o de forma natural, como se da en los vertederos. Y como resultado de esta fermentación se obtiene un biogás compuesto principalmente por metano y dióxido de carbono (Marquez, 2011, p. 78).

### *2.2.5.3. Tratamientos térmicos*

Para el tratamiento o eliminación, el que más se ha usados a nivel mundial es la incineración.

#### *Incineración*

Se calienta los residuos hasta el punto que inicia la combustión en presencia del oxígeno estequimétrico. Es un método muy utilizado para eliminar los residuos, pues disminuye el volumen en un 90 % y en un 70% aproximadamente, sin embargo, en algunas regiones no se permite por parte de la sociedad debido a que emite a la atmósfera gases tóxicos y contaminantes (Marquez, 2011, pp. 79-81).

#### *Pirólisis*

Proceso por el cual los residuos sólidos se transforman en carbón, agua, residuos líquidos, partículas metales pesados, cenizas o sustancias tóxicas. A la atmósfera se emanan tantas sustancias inocuas hasta muy tóxicas y se reducen su volumen sin emanar dioxinas ni furanos (Marquez, 2011, pp. 79-81).

#### *Gasificación*

Consiste en un proceso termoquímico de eliminación/valoración donde un residuo con su contenido carbonoso elevado se transforma en un gas combustible con bajo poder calorífico por

medio de una sucesión de reacciones que se realizan a una temperatura específica en presencia de un gasificante. El oxígeno se ubica por debajo del valor estequiométrico (Marquez, 2011, pp. 79-81).

### **2.2.6. Generación de los residuos sólidos**

Se encuentra relacionada con el ingreso per cápita, se considera el indicador más importante para el dimensionamiento de la magnitud que deberán de tener los diferentes servicios del manejo de los residuos sólidos, y también pronosticar los inconvenientes que podrían presentarse en cada uno de los procesos. Sus valores son diferentes en cada localidad, pues en su determinación influyen varios factores, como son el desarrollo económico, los niveles de ingreso, zonas de actividades predominantes, patrones de consumo, cantidad de población, grado de urbanización, densidad poblacional, entre otros factores (Martínez Arce et al, 2010 citados en Rondón et al, 2016, pp. 19-23).

#### **2.2.6.1. Composición de los residuos sólidos urbanos**

La composición de los residuos sólidos se encuentra relacionada con el ámbito económico, sociológico y cultural propio de una localidad y varía de una zona a otra e incluso varía según la época del año. Ferrer et al. (2014, pp. 14-32) mencionan que los residuos urbanos de manera general están compuestos por:

##### ***Residuos orgánicos***

Llamados así por su origen y naturaleza orgánica biodegradable, representa en peso la mayor cantidad de los residuos sólidos municipales, éstos residuos se generan en los domicilios o actividades comerciales producto de la manipulación, preparación y consumo de alimentos, también se originan en trabajos de jardinería, o huertos orgánicos (Ferrer et al. 2014, pp. 14-32).

##### ***Papel y cartón***

Compuesta por periódicos, papel, revistas, envases y embalaje de papel y cartón. Es reciclable, y una vez recuperado el papel o cartón se acondiciona para ser vendido a fábricas de papel (Ferrer et al. 2014, pp. 14-32).

##### ***Vidrio***

Se encuentra compuesta por botellas, envases de alimentos. Este material es completamente reciclable, y también antes de ser reciclados los envases sin ningún problema pueden ser reutilizados (Ferrer et al. 2014, pp. 14-32).

### *Plásticos*

Existe una gran variedad de plásticos en el mercado, y posee varias ventajas un envase de plástico por ejemplo es económico, peso es ligero, no se rompe con facilidad, duradero, excelente aislante eléctrico y acústico (Ferrer et al. 2014, pp. 14-32).

### *Metales*

Esta parte de los residuos se componen por latas, utensilios o restos de herramientas, estos metales recuperados de los residuos urbanos son principalmente las latas de alimentos hachas de acero, estaño o aluminio (Ferrer et al. 2014, pp. 14-32).

#### *2.2.6.2. Producción per cápita de los residuos sólidos (PPC)*

Hace referencia a la cantidad de residuos sólidos que ha generado un habitante en un día, se lo expresa kg/hab/día, y este parámetro es la base del cálculo para diseñar e implementar un sistema de gestión integral (Vélez et al. 2019).

La producción de los residuos sólidos es una variable dependiente del tamaño de la población como de sus características socioeconómicas (Kerguelén, 2004, p. 7).

Para determinar teóricamente la PPC de una población en función a los datos recolectados, se utiliza la siguiente expresión:

$$PPC = \frac{\text{Peso de los residuos}(kg)}{\text{número de hab} * \text{día}}$$

(Ecuación 1)

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

Es un instrumento dentro del marco de gestión integral de los residuos sólidos, que engloba un conjunto de acciones, procedimientos y medios propuestos para facilitar el acopio y devolución de materiales o productos que al desecharlos se convierten en residuos sólidos, la finalidad es alcanzar la minimización de la producción de los residuos sólidos y la valoración de materiales o subproductos útiles, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social y lograr así un manejo adecuado de los residuos sólidos generados (Jaramillo y Zapata, 2008, p. 15).

### **2.2.8. Base legal**

#### *2.2.8.1. Constitución de la República del Ecuador*

Art. 14.- “Se 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*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 14).

Art. 267.- “Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.

4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 119).

#### *2.2.8.2. Código Orgánico del Ambiente (COA)*

Art. 27.- “Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional:

Inciso 6. Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos;” (COA, 2017, p. 19).

#### *2.2.8.3. Código Orgánico de Organización Territorial*

Art. 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;

Inciso d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley” (COOTAD, 2010, p. 29).



#### 2.2.8.4. *Ley de prevención y control de la contaminación ambiental*

Art. 10.- “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.” (Congreso Nacional, 2004).

Art. 11.- “Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.” (Congreso Nacional, 2004).

Art. 13.- “Los Ministerios de Salud y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.” (Congreso Nacional, 2004).

#### 2.2.8.5. *Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. Acuerdo ministerial 061:*

Éste libro establece procedimientos y regula actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental.

CAPÍTULO VI: Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales:

Art. 49. “Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. - Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras, las siguientes:

- a) Manejo integral de residuos y/o desechos;
- b) Responsabilidad extendida del productor y/o importador;
- c) Minimización de generación de residuos y/o desechos;
- d) Minimización de riesgos sanitarios y ambientales;
- e) Fortalecimiento de la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y/o desechos;
- f) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos, considerándolos un bien económico, mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización:
  1. Prevención
  2. Minimización de la generación en la fuente
  3. Clasificación
  4. Aprovechamiento y/o valorización, incluye el reúso y reciclaje

5. Tratamiento y

6. Disposición Final.

g) Fomento a la investigación y uso de tecnologías que minimicen los impactos al ambiente y la salud;

h) Aplicación del principio de prevención, precautorio, responsabilidad compartida, internalización de costos, derecho a la información, participación ciudadana e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique;

i) Fomento al establecimiento de estándares mínimos para el manejo de residuos y/o desechos en las etapas de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final;

j) Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y/o desechos entre todos los sectores;

k) Aquellas que determine la Autoridad Ambiental Nacional a través de la norma técnica correspondiente.” (Acuerdo No 061, 2015, p. 16).

Art. 57. “Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales.- Garantizarán el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia, ya sea por administración o mediante contratos con empresas públicas o privadas; promoviendo la minimización en la generación de residuos y/o desechos sólidos, la separación en la fuente, procedimientos adecuados para barrido y recolección, transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y/o transferencia; fomentar su aprovechamiento, dar adecuado tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente a un ciclo de vida productivo; además dar seguimiento para que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos, luego de su tratamiento, bajo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente.” (Acuerdo No 061, 2015, p. 18).

*2.2.8.6. Ordenanza sustitutiva que regula la gestión integral de los desechos sólidos y el establecimiento de tasas retributivas por este servicio en el cantón Gualaquiza*

Art. 1.- “Ámbito de la aplicación. - La presente Ordenanza se aplicará dentro del perímetro urbano de la ciudad de Gualaquiza; y, demás centros consolidados cuyos predios cuenten con vivienda. Regula el manejo de desechos y residuos sólidos en las fases de: barrido público, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.” (GADM Gualaquiza, 2014, p. 4).

Art. 2.- “De la responsabilidad. - Es responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Gualaquiza a través del Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos de la Dirección de Gestión Ambiental el manejo técnico de los residuos y desechos sólidos. Es obligación de los habitantes del cantón, colaborar con el GAD Municipal de Gualaquiza en el

manejo técnico de los residuos y desechos sólidos, para lo cual deberán cumplir con las disposiciones que emanen de la presente Ordenanza y demás regulaciones que para tal efecto se dictaren.” (GADM Gualaquiza, 2014, p. 4).

### **2.3. Bases conceptuales**

#### **2.3.1. Almacenamiento**

Es una de las primeras operaciones dentro del marco de manejo de los residuos sólidos que consta en almacenar en su lugar de origen por el motivo de que no se pueden eliminar los residuos producidos de forma inmediata, se requiere de un tiempo, un depósito y un lugar apropiados con la finalidad de mantenerlos hasta que puedan ser evacuados (Figueroa, 2008, p. 34).

#### **2.3.2. Aprovechamiento**

Es una práctica dentro del manejo de los residuos sólidos que contribuye a la recuperación de ciertos materiales, por lo general en el lugar de origen, con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos por manejar y obtener un aprovechamiento económico (OPS, 2003, p. 7).

#### **2.3.3. Biodegradable**

Aquel residuo químico o natural que posee la capacidad de degradarse fácilmente en el ambiente, éstos incluyen vegetales, restos de alimentos no infectados, papel higiénico, jabones o detergentes biodegradables, madera, entre otros residuos que cumplen su ciclo de vida y pueden ser transformados en materia orgánica (Universidad Industrial de Santander, 2009, p. 3).

#### **2.3.4. Compostaje**

Cosiste en un proceso de degradación de la fase sólida, produciendo desprendimiento de calor como resultado de la actividad microbiana trayendo consigo que el proceso pase de una fase mesofílica a una fase termofílica en su punto más alto de degradación, y que posteriormente regrese a un periodo mesofílico en la etapa de maduración. Ésta técnica es uno de los procesos mayormente usado para convertir la materia orgánica de los residuos sólidos a un material húmico estable conocido como la composta, útil para diversas aplicaciones generalmente para la agricultura (Marquez, 2011, p. 178).

### **2.3.5. Degradable**

Se refiere a una estructura o compuesto que puede ser descompuesto cuando se encuentra expuesto a ciertas condiciones ambientales, incluye la biodegradación que interviene la acción de los microorganismos, o la foto degradación que interviene la acción de la luz (Jaramillo y Zapata, 2008, p. 13).

### **2.3.6. Disposición final**

Se refiere a la última etapa de operación en cuanto al manejo de los residuos sólidos, y debe llevarse a cabo bajo condiciones seguras, confiables y de largo plazo, y de esta forma, evitar o mitigar el impacto causado por los residuos al ambiente (OPS, 2003, p. 8).

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

Se refiere a cada una de las actividades prácticas u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde cuando éstos son generados hasta la disposición final que se los dé (Sáez y Urdaneta, 2014, p. 124).

### **2.3.8. Orgánico**

Material perteneciente o que proviene de los organismos vivos. Perteneciente a los compuestos químicos que contiene carbono (Jaramillo y Zapata, 2008, p. 15).

### **2.3.9. Prevención**

Medidas acogidas en la fase de concepción y diseño de producción de distribución o de consumo de una cierta sustancia, material o producto, generando así menor cantidad de residuos, sustancias nocivas e impactos al ambiente que se genera (Rodriguez et al. 2013, p. 101).

### **2.3.10. Reciclaje**

Consiste en la transformación de las formas y presentación común de materiales como el papel, cartón, metal, vidrio, y ciertos plásticos en materias primas a fin de que la industria tenga la alternativa para elaborar nuevos productos (Marquez, 2011, p. 324).

### **2.3.11. Recolección**

Es la acción de recoger los residuos sólidos en el lugar de origen para trasladarlos con la utilización de un vehículo de transporte apropiado, y posteriormente continuar con su manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada (MINAM, 2019, p. 72).

### **2.3.12. Reducción**

Es una manera que aporta de manera significativa en el origen de la generación de los residuos a minimizar la cantidad, el costo asociado a su manipulación e impactos ambientales, los desechos pueden generarse en mínimas cantidades a través del diseño, producción y envasado de productos con menor uso de materia tóxica, mínimo volumen del material, vida útil más prolongada y que puedan ser reutilizados tanto el producto como los materiales (Bustos, 2009, p. 129).

### **2.3.13. Relleno sanitario**

Es en una técnica ingenieril ampliamente utilizada para la correcta disposición final de los desechos o residuos sólidos; el cual consiste en verter los residuos en celdas debidamente acondicionadas para éste fin y en un área que tenga la menor dimensión posible, con la finalidad de no causar perjuicios al ambiente, de manera especial por contaminación a fuentes de agua, suelo, atmósfera y sin causar peligro o molestias a la salud y seguridad pública (Acuerdo No 061, 2015, p. 7).

### **2.3.14. Vertedero**

Es aquella instalación destinada para el almacenamiento de residuos sólidos en la superficie subterránea por tiempo prolongado bajo condiciones de total seguridad para el ambiente, con medidas de control y constructivas oportunas con la finalidad de garantizar que no se genere gran impacto al medio (López, 2017, p. 98).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

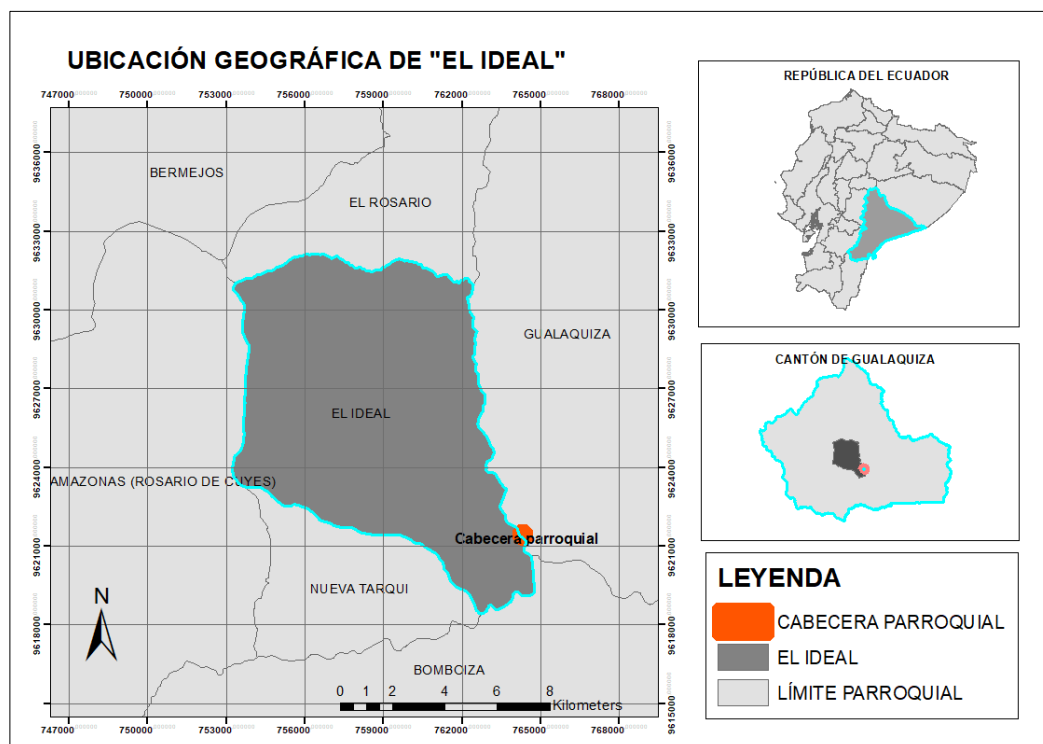
#### 3.1. Tipo de Investigación

En la presente investigación técnica se considera de tipo mixta porque la recolección de los datos e información se procesa mediante análisis cualitativo y cuantitativo de los datos de los pesos, volúmenes, y composición de los residuos.

#### 3.2. Diseño de la Investigación

##### 3.2.1. Localización del Estudio

La parroquia rural El Ideal pertenece al cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, geográficamente se encuentra ubicada con coordenadas UTM: X= 764387 Y= 9621207 a una altura 858 m.s.n.m. Limita al norte con la parroquia El Rosario, al sur con la parroquia Nueva Tarqui y Bomboiza, al este con la parroquia Bomboiza y el cantón Gualaquiza y al Oeste con la parroquia Amazonas. Este estudio se limita únicamente a la cabecera parroquial de El Ideal.



**Figura 1–3:** Ubicación de la cabecera parroquial El Ideal

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

### 3.2.2. Población de estudio

Según el (GADP El Ideal 2020, p. 85) en el Censo 2010 registra una población de 235 habitantes en la cabecera parroquial de El Ideal, planifica Ecuador - SIN 2020 en la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) de El Ideal, la proyección poblacional es de 244 habitantes. Se tiene que en la parroquia el número de habitantes por vivienda es de 2,5 lo que indica que no existe hacinamiento en la parroquia.

Posteriormente se ubicó cada una de las viviendas en el plano catastral (Anexo A) facilitado por el GADP de El Ideal donde se contabilizaron 123 viviendas.

### 3.2.3. Tamaño de la muestra

Para determinar el número de la muestra es necesario conocer el número de viviendas que posee la zona de estudio, para lo cual se aplicará la siguiente fórmula.

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

(Ecuación 2)

$\sigma^2$  : Desviación estándar, si no se cuenta con esta información el valor a usar es de 0,20 kg/hab/día

$Z_{1-\alpha}^2$ : Nivel de confianza generalmente 95% el cual presenta un valor de 1,96.

$E$ : Error permisible 10 % de la producción per cápita de la población representa 0,058

$N$ : Total de viviendas 123

$n$ : Número de muestras (viviendas que participaran en el estudio).

### 3.2.4. Método de muestreo

La cabecera parroquial de El Ideal al ser una zona rural se consideró un mismo estrato a toda la población para la elección de las viviendas por tal motivo se realizó un muestreo aleatorio simple, de tal manera que todas las viviendas tienen la misma posibilidad de ser seleccionadas para el estudio.

### 3.2.5. Técnicas de recolección de datos

Recopilación de información

Para conocer la situación de la zona o la línea base se utilizó documentos proporcionados tanto por el INEC, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Ideal (PDOT), como

también información proporcionada por el GAD municipal de Gualaquiza y el GAD parroquial del Ideal.

Para la ejecución de este trabajo técnico se aplicó un estudio de campo mediante la observación directa y la interpretación de información recopilada, así, una vez obtenido los datos estos fueron procesados mediante un análisis cualitativo y cuantitativo obteniendo información confiable sobre el manejo de los residuos sólidos en la zona de estudio. Para el levantamiento de esta información se aplicó encuestas y se procedió a realizar la caracterización de los residuos, considerando factores como: peso, composición y densidad de los residuos. Los datos obtenidos fueron representados de manera gráfica para obtener información ordenada y visible.

**Tabla 1-3: Materiales y equipos**

<b>MATERIAL /EQUIPO</b>	<b>USO/PROCESO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Mascarillas	Impedir o disminuir malos olores y uso necesario debido a la emergencia sanitaria	Material sintético, descartables	Protección
Guantes	Manipulación de los residuos, y así prevenir accidentes.	Material de caucho impermeables.	Protección
Mandil	Impedir que los malos olores y suciedad se impregnen en la ropa.	Material de tela.	Protección
Botas de caucho	Se usó durante en la caracterización para mayor seguridad al momento de manipular residuos.	Material de caucho, y rígidas.	Protección
Escobas	Limpieza del área que se utilizó en la etapa de caracterización	Con cerdas de plástico	Limpieza
Pala	Se utilizó para homogenizar y recoger los residuos.	Pala cuadrada	limpieza / herramienta
Detergente	Se utilizó para la limpieza de superficies, y materiales utilizados.	Detergente en polvo	Limpieza
Encuestas	Previo a la caracterización de realizó encuestas a los colaboradores.	Encuestas en papel	Recolección de información
Esferos	Se utilizaron para llenar las encuestas y las fichas de campo.	Color azul	Anotar
Recipiente metálico	Fue necesario un recipiente de 100 litros para determinar la densidad de los residuos.	Metal, 100 litros	Almacenamiento de residuos.
Fundas plásticas	Debidamente codificadas y entregadas a los colaboradores para que depositen sus residuos durante la etapa de caracterización	Biodegradables, codificadas.	Almacenamiento de los residuos
Computadora	Utilizada para procesar los datos obtenidos en campo	Portátil	Procesamiento de datos
Cámara fotográfica	Utilizada para registrar evidencias.	Del celular	Registro
Balanzas	Se utilizaron para el proceso de pesaje de los residuos, una para determinar la PPC y otra de pie digital para determinar la densidad y composición de los residuos.	1 Balanza mecánica 1 Balanza digital	Pesaje



Calculadora	Transformar unidades de peso de libras a kilogramos	Calculadora científica	Realización de cálculos
Vehículo	Fue necesario para el transporte de las muestras desde la zona de estudio hasta el relleno sanitario, que fue el centro de acopio.	Camioneta	Transporte
Flexómetro	Útil para medir las dimensiones del recipiente metálico	Unidad: en metros	Mediciones.

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

### 3.2.6. Metodología para el diagnóstico

Para el desarrollo del diagnóstico ambiental útil en el presente trabajo técnico se debe tomar en cuenta de manera articulada aspectos sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos y políticos. Para realizar el diagnóstico inicial de los residuos en la cabecera parroquial El Ideal se enfocará en los siguientes procedimientos establecidos por Sangoquiza (2017, p. 24):

- Identificación de fuentes de generación.
- Caracterización física de los residuos.
- Identificación de las unidades de almacenamiento en la parroquia.
- Sistema de recolección y transporte de los residuos.
- Tratamiento y aprovechamiento de los residuos.
- Servicio de aseo en la parroquia.
- Disposición final de los residuos sólidos.

### 3.2.7. Metodología para realizar las encuestas

Una vez obtenido el tamaño de la muestra representativa en la cabecera parroquial El Ideal previo a la caracterización se procedió a socializar a las familias que formarán parte del estudio con la finalidad de dar a conocer el proceso e identificar el número de personas que habitan en las viviendas, los hábitos de la población frente al manejo de los residuos sólidos y de esta manera plantear posibles soluciones para el manejo de los residuos sólidos. Siguiendo los siguientes pasos:

Se expuso a cada representante de las viviendas los objetivos, las actividades que se realizarán en el estudio y se solicita la colaboración en el periodo de muestreo, con una duración de ocho días consecutivos.

Se realizó 34 encuestas, las personas que se encuestaron se escogieron previamente de forma aleatoria.



**Figura 2-3:** Realización de encuestas

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

### 3.2.8. Metodología para el muestreo de los residuos sólidos

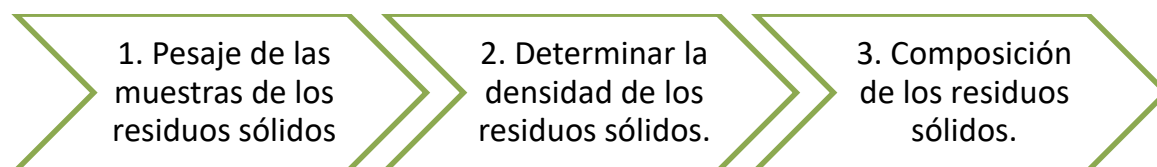
Para la obtención de muestras de los residuos se recolectó durante ocho días consecutivos, considerando que sea una etapa regular de generación de residuos y que las familias seleccionadas estén dispuestas a colaborar en el proceso de muestreo de tal forma que se les entregó una funda plástica biodegradable para cada día de muestreo recolectando todos los días a la misma hora tomando en cuenta que sea un horario accesible, la muestra del primer día se eliminó por que se requiere que la muestra sea únicamente del día de generación CEPIS/OPS (2005).

**Tabla 2-3:** Actividades durante el muestreo

ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9
Encuesta y entrega de fundas	X								
Eliminar la muestra		X							
Pesaje, cuarteo de la muestra.			X	X	X	X	X	X	X

Fuente: (Castillo y Hardter, 2014, p. 25)

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.



**Gráfico 1-3:** Procedimiento para análisis de las muestras

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 1) Pesaje

Para la obtención de la PPC se establece una media ponderada considerando el peso de los residuos generados y de los habitantes muestreados.

Una vez recolectadas las muestras se trasladó al relleno sanitario, en donde se realiza el pesaje considerando los códigos de cada funda recolectada para llevar un registro correcto, se necesitó una balanza digital.

Se llevó un registro de los pesos considerando los códigos de las fundas (Anexo B).

$$PPC = \frac{\text{Peso de los residuos } (Wt)}{\text{Número de habitantes } (Nt)}$$

## 2) Densidad de los residuos.

Según la CEPIS (2005, p. 6) para determinar la densidad de los residuos, recomienda el siguiente procedimiento para este factor:

Paso 1: Verificar el número de fundas y pesos anotados.

Paso 2: Es necesario obtener un cilindro homogéneo de 100 litros aproximadamente, como un depósito estándar para definir el volumen que ocupará los residuos, de la misma manera es necesario una balanza de pie.

Paso 3: Pesarse el recipiente vacío ( $W_1$ ) y determinar el volumen ( $V$ ). Considerar la altura ( $h$ ) y el diámetro ( $d$ ). fórmula para el volumen:

$$V = \frac{\pi * d^2 * h}{4}$$

(Ecuación 3)

Paso 4: Depositar en el cilindro los residuos que fueron utilizados en el cuarteo sin hacer presión y mover de tal forma que se llenen los espacios vacíos en dicho recipiente. Para no realizar cálculos extras se recomienda que el recipiente se encuentre lleno.

Paso 5: Pesarse el recipiente lleno ( $W_2$ ) y por diferencia se obtendrá el peso de los residuos ( $W$ ).

Paso 6: Dividir el peso de los residuos ( $W$ ) sobre el volumen del recipiente ( $V$ ) y de ésta manera obtener la densidad de los residuos.

$$\text{Densidad } D \left( \frac{Kg}{m^3} \right) = \frac{\text{Peso del residuo } W (kg)}{\text{Volumen de la basura } V (m^3)}$$

(Ecuación 4)



**Figura 3-3:** Determinación de la densidad

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

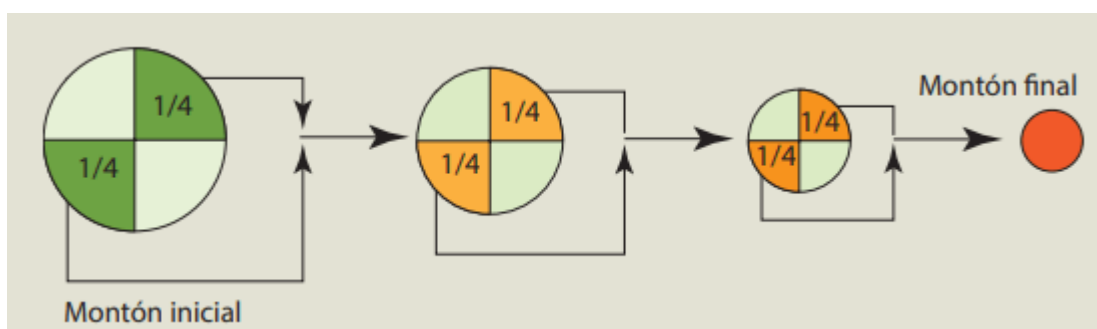
### 3) Composición de los residuos

Siguiendo con la metodología propuesta por (CEPIS, 2005, pp. 7-8), para la composición física será necesario realizar en el lugar de pesaje, y contar con el uso de equipos de protección personal siguiendo el procedimiento:

Paso 1: Utilizar la muestra de un día, considerando que los residuos se coloquen en un lugar pavimentado o sobre un plástico para no agregar tierra a los residuos.

Paso 2: Romper las fundas y verter en un montón en el suelo limpio o sobre un plástico y, homogenizar la muestra haciendo trozos los residuos que sean voluminosos, hasta obtener un tamaño fácil de manipular.

Paso 3: Dividir el montón que se ha formado utilizando el método del cuarteo y escoger las dos partes opuestas para posteriormente formar otro montón, repetir el proceso si es necesario hasta conseguir un montón manejable, recomendado 50 kg o menos.



**Figura 4-3:** Método de cuarteo

**Fuente:** Castillo M. y Hardter U, 2014.



**Figura 5-3:** Cuarteo en campo

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

Paso 4: Separar los componentes del último montón obtenido y realizar la clasificación por:

**Tabla 3-3:** Tipo de residuo o material

<b>TIPO DE RESIDUO O MATERIAL</b>
Residuos orgánicos
Cartón y papel
Textil
Plástico
Metales
Vidrio
Residuos de baño
R. Peligroso
Otros.

**Fuente:** CEPIS/OPS, 2005, p. 7

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

Paso 5: Clasificar los residuos en recipientes de 50 litros.

Paso 6: Pesar los recipientes vacíos en una balanza antes de clasificar

Paso 7: Pesar los recipientes con los distintos componentes y determinar por diferencia de pesos la cantidad de cada componente.

Paso 8: Registrar los datos en la tabla del anexo c. Registro de composición de residuos sólidos. Y al mismo tiempo calcular el porcentaje de cada componente tomando en consideración el total de los residuos utilizado y el peso de cada uno de los componentes, utilizando la siguiente fórmula:

Fórmula para determinar la composición porcentual.

$$\text{Porcentaje (\%)} = \left( \frac{P_i}{W_t} \right) * 100$$

(Ecuación 5)

Donde:

Pi: Peso de cada componente

Wt: Peso total de los residuos considerados para la composición física.



**Figura 6-3:** Separación por tipo de residuo

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

### ***3.2.9. Metodología para la propuesta del plan de manejo integral de Residuos sólidos***

Para el diseño del plan de manejo integral de los residuos sólidos en la cabecera parroquial de El Ideal es importante recalcar que se pretende optimizar los procesos y estrategias de manejo de los residuos sólidos para el bienestar comunitario, por lo tanto, se realiza un diagnóstico que permita conocer la situación actual del manejo de los residuos que se generan en la parroquia.

El diagnóstico consideró aspectos de importancia dentro del manejo de residuos como son: la generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de la zona de estudio.

Se aplicará distintas metodologías en la cual se incluyen tanto instrumentos cualitativos como cuantitativos, para obtener un panorama más claro de la situación actual de la parroquia, en el cual se identificará los entes que se encuentran involucrados con la finalidad de vincular el plan a cada uno de ellos y plantear alternativas para el manejo adecuado de los residuos generados en la parroquia y para establecer un plan eficiente, optimizando los procesos y actividades del manejo de los residuos.

#### ***3.2.9.1. Programas para el manejo integral de los residuos sólidos***

Para llevar a cabo el plan de manejo integral de residuos sólidos se propondrán programas para optimizar cada uno de los procesos que tienen los residuos sólidos en la parroquia El Ideal integrando la participación de la población y los visitantes (Sangoquiza, 2017, p.30).

- Programa de sensibilización y capacitación en el rol de los ciudadanos en la gestión integral de los residuos sólidos.

- Programa de separación en la fuente y el almacenamiento temporal de los residuos.
- Programa de recolección selectiva y transporte de los residuos dentro de la parroquia.
- Programa de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos.
- Programa de seguridad y salud ocupacional.
- Programa de relaciones comunitarias

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Línea base

La línea base se establece en función con la información proporcionada por los dirigentes del Gobierno autónomo descentralizado parroquial El Ideal (actualización del PDOT parroquial, 2020), y los datos del VII Censo de Población y vivienda 2010, realizados por el INEC. El enfoque está en relación al componente biofísico y demográfico.

##### 4.1.1. Caracterización del componente medio físico

###### 4.1.1.1. Disposición geográfica

La cabecera parroquial de El Ideal se localiza al sur de la parroquia, y limita al norte con la comunidad La Esperanza, al sur con La Unión, al este con Nueva Zaruma y al oeste colinda con el Río Cuchipamba.

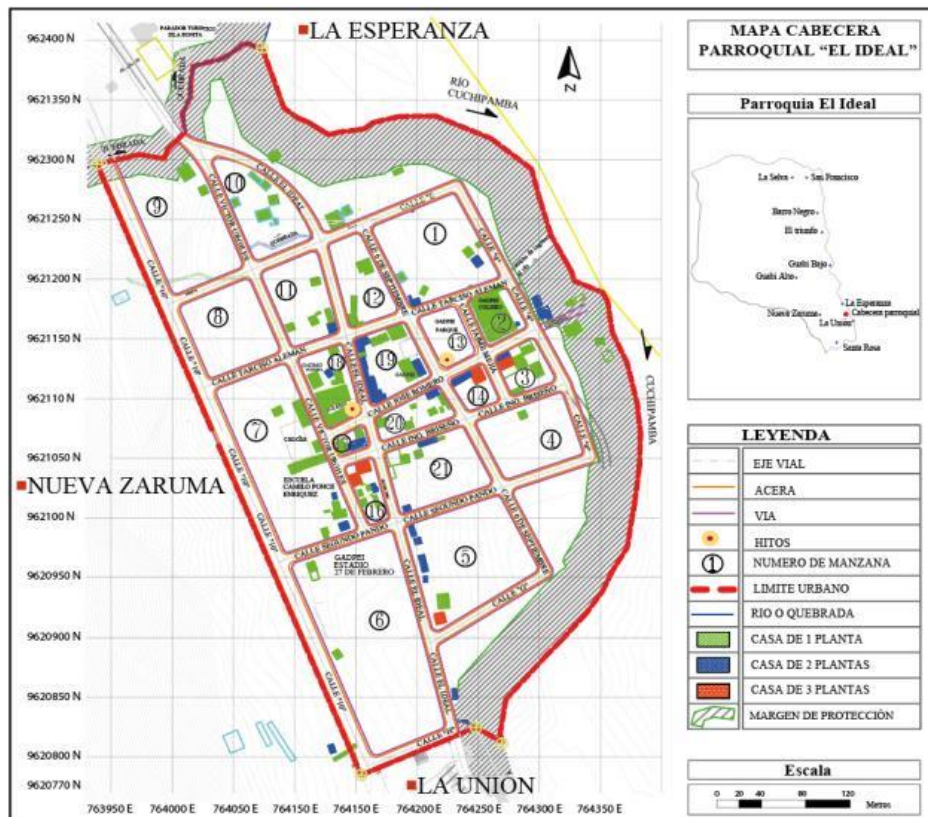


Figura 1-4: Mapa de la cabecera parroquial de El Ideal

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.



#### 4.1.1.2. Condiciones climáticas

La cabecera parroquial El Ideal se asienta en el piso climático denominado piemontano, con un clima húmedo y moderadamente cálido (GADP El Ideal, 2020, p. 54). Al encontrarse en la zona más baja de la parroquia la temperatura llega aproximadamente hasta los 22 °C, mientras que en las comunidades con mayor altitud puede descender hasta los 10° C promedio (GADP El Ideal, 2020, p. 53).

La precipitación en el área de estudio varía entre los 1750 - 2000 mm al año aproximadamente, los meses de mayo, junio y julio son aquellos con valores más altos (mayor lluvia), mientras que el mes de noviembre es aquel con menor precipitación (GADP El Ideal, 2020, p. 50). Al encontrarse en la zona del oriente ecuatoriano con un clima húmedo los porcentajes de humedad relativa son altos con valores que varían entre los 82 % - 92%, con un promedio anual del 90% (GADP El Ideal, 2020, p. 56).

**Tabla 1-4:** Condiciones climáticas de la cabecera parroquial de El Ideal

Piso climático	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Humedad (%)
Piemontano	20-22	1750-2000	90

Fuente: GADP El Ideal, 2020, pp. 53-56

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.1.1.3. Geología

La parroquia El Ideal, cercana al borde de la Cuenca Pericratónica Amazónica, y próxima a la Cordillera Ecuatoriana, se caracteriza por la existencia de rocas antiguas de edad con litología diversas, y presenta varias formaciones geológicas (GADP El Ideal, 2020, p. 36).

En la cabecera parroquial se encuentran las formaciones Hollín y Tena que se componen de: “Areniscas cuarzosas de grano medio a grueso, con escasas intercalaciones de lutitas arenosas, lutitas con intercalaciones de areniscas y escasos conglomerados en la base y parte superior” (GADP El Ideal, 2020, pp. 40-41).

**Tabla 2-4:** Descripción geológica de la cabecera parroquial de El Ideal

Formación Geológica	Descripción
Formación Hollín	Areniscas cuarzosas de grano medio a grueso, con escasas intercalaciones de lutitas arenosas.
Formación Tena	Lutitas con intercalaciones de areniscas y escasos conglomerados en la base y parte superior, la coloración roja se debe a la meteorización superficial, porque en muestras frescas se observa la coloración gris verdosa.

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p. 41

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.1.1.4. *Relieve (Geomorfología y pendiente)*

La parroquia El Ideal presenta tres tipos de formaciones geomorfológicas como son: Medio Aluvial Amazónico, Vertientes externas y Zona Subandina. La cabecera parroquial se ubica en la zona subandina (GADP El Ideal, 2020, p. 37).

**Tabla 3-4:** Descripción de la zona morfológica de la cabecera parroquial de El Ideal

<b>Formación Geomorfológica</b>	<b>Descripción</b>
Zona subandina	Zonas montañosas o submontañosas, en el que descansa “de norte a sur la vertiente amazónica de los Andes”. El componente principal es de naturaleza geológica (cenizas volcánicas), con mayor o menor resistencia a la meteorización y a la erosión.

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p. 37

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

A escala parroquial existe una predominancia de pendientes de entre 40 -70 %. En la cabecera parroquial los rangos de pendientes oscilan entre el 2 - 5 % (muy suave) con un relieve plano o casi plano lo que facilita las actividades que en ella se realiza (GADP El Ideal, 2020, p. 36).

**Tabla 4-4:** Relieve de la cabecera parroquial El Ideal

<b>Ubicación en el territorio</b>	<b>Rango de pendiente</b>	<b>Relieve</b>	<b>Actividades</b>
Cabecera parroquial de El Ideal.	Muy suave (2-5 %)	Plano o casi plano	Actividad agrícola (cultivos de ciclo corto), pecuario y forestal.

Fuente: GADP El Ideal 2020, p. 39

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.1.1.5. *Hidrografía*

La parroquia el Ideal está ubicada en la cuenca del Río Santiago el cual es afluente del Río Amazonas, subcuenca del río Zamora, que cuenta con microcuencas: del río Negro, del Río Guabi, y drenajes menores. El principal afluente que atraviesa la parroquia es el río Cuchipamba, formado por la provisión de las vertientes naturales menores como son los ríos: Guabi, Negro, La Selva, Pulpito, Tumbes, San Vicente, y La Esperanza (GADP El Ideal, 2020, p.57).

La cabecera parroquial que corresponde a la zona de estudio se encuentra ubicada a la rivera de ésta importante fuente hídrica, y según el MAAE (actualmente MAATE) en el 2018, la parroquia cuenta con 11 adjudicaciones de las cuales 2 se encuentran en el área de estudio y son aprovechadas para el consumo humano, abrevadero y piscícola. Sin embargo, en algunas de éstas fuentes hídricas existe cierto grado de intervención humana como se muestra en la tabla 5-4 afectando así a la calidad de agua (GADP El Ideal, 2020, p. 59).

Es así, que existen varias fuentes de contaminación en ésta microcuenca, como son deyecciones de actividades pecuarias, contaminación por químicos utilizados en la agricultura producto de la escorrentía superficial, sobrepastoreo y residuos sólidos arrojados a los cuerpos de agua, es por tal motivo que es de vital importancia plantear medidas que aporten a la protección de éstas fuentes hídricas donde se involucre a autoridades y la población en general, capacitándolos en la importancia del cuidado de los recursos naturales (GADP El Ideal, 2020, pp. 60-62).

**Tabla 5-4:** Fuentes hídricas de la parroquia El Ideal

Ríos	Quebradas	Contaminado		Agente contaminante
		Si	No	
Púlpito			X	Actividad de minería
Remance		X		
Cuchipamba		X		Actividad ganadera, agrícola y de asentamientos humanos.
Guabi			X	Contaminación por aguas servidas
	La Esperanza		X	Actividad ganadera
Negro			X	
Tumbez			X	
San Vicente			X	
La Selva			X	
	El Triunfo		X	
Ovejeros			X	

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p. 57

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.1.2. Caracterización del Medio biótico

A razón de la localización de la parroquia, en las estribaciones de la cordillera oriental, que posee un área con alta concentración de diversidad de flora y fauna endémica, en ésta se encuentra gran variedad de especies de plantas y animales que se detallan a continuación.

##### 4.1.2.1. Flora

La vegetación en la parroquia El Ideal en su mayoría se localiza en zonas de gran altura, picos de montaña y de limitado acceso. Las condiciones climáticas propias del lugar contribuyen a que ésta sea abundante, con gran extensión de bosques naturales y pastizales destinados a la ganadería. Se registran especies maderables, alimenticias, medicinales como también ornamentales, de las que en mayor proporción son especies nativas, dos endémicas y 4 son introducidas (GADP El Ideal, 2020, p. 64); en medio de esta variedad se encuentran un grupo en estado de conservación, dos

especies endémicas: *Fuchsia lehmannii* Munzuna, una planta ornamental que, aunque es abundante se considera CASI AMENAZADA, y *Spherospermum lanceolatum* que se cataloga como VULNERABLE.

**Tabla 6-4:** Flora de la parroquia El Ideal

Especies Alimenticias		Alimento para animales	
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Alocasia macrorrhizos</i>	Pelma	<i>Carex sp.</i>	Cuchar blanco
<i>Colocasia esculenta</i>	Papa china	<i>Rynchospora corymbosa</i>	Cuchar
<i>Bactris sp</i>	Chontilla	<i>Miconia sp.</i>	
<i>Ipomoea batatas</i>	Camote	<i>Axonopus scoparius</i>	Gramalote
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	<i>Chusquea sp.</i>	Suro
<i>Musa paradisiaca L.</i>	Plátano	<i>Melinis sp.</i>	Monte peruano
<i>Psidium guajava L.</i>	Guaba	<i>Paspalum sp.</i>	Gramma
<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate	<i>Poa sp</i>	Gramma delgada
<i>Inga edulis Mart</i>	Guaba bejuco	<i>Setaria sp.</i>	Setaria
<i>Zea mays L.</i>	Maíz	<i>Stachytarpheta sp.</i>	
<i>Rubus niveus Thunb</i>	Mora extranjera		
Especies Maderables		Especies Ornamentales	
<i>Geonoma sp.</i>	Paja cambana	<i>Impatiens balsamina</i>	Amor constante
<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	<i>Canna sp.</i>	Achira
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacan	<i>Heliconia sp</i>	Heliconia
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	<i>Fuchsia lehmannii Munz</i>	Pina
<i>Vismia baccifera</i>	Achotillo	<i>Xylobium subintegrum</i>	
<i>Hyeronima asperifolia</i>		<i>Lantana camara L.</i>	Multicolor
<i>Hyeronima macrocarpa</i>			
<i>Endlicheria sp</i>			
<i>Ocotea aciphylla</i>			
<i>Miconia latifolia</i>	Cebolleta		
<i>Cedrela odorata L.</i>	Cedro		
<i>Guarea pterorhachis</i>			
Medioambiental		Especies Medicinales	
<i>Cecropia ficifolia</i>	Cecropia	<i>Dichorisandra ule</i>	Calcio
<i>Cyathea sp.</i>		<i>Croton lechleri</i>	Sangre de drago
<i>Calliandra trinervia</i>		<i>Piper lineatum</i>	
<i>Inga gracilior Sprague</i>		<i>Rubus cf. boliviensis</i>	
<i>Inga laurina</i>		Otras	
<i>Inga villosissima</i>		Ericaceae	<i>Spherospermum lanceolatum</i>
<i>Ficus sp.</i>			
<i>Gustavia macarenensis</i>			

Fuente: GADP El Ideal, 2020, pp. 63-64.

#### 4.1.2.2. Cobertura vegetal y/o uso de suelo.

La cobertura vegetal engloba una diversidad de biomásas con sus distintas características que van desde bosque naturales a pastizales. Por el contrario, el uso de suelo se refiere a las funciones antrópicas.

En el asentamiento se evidencian porcentajes representativos de áreas cubiertas por bosque natural, pastizal, vegetación arbustiva, cuerpo de agua, tierra agropecuaria (Cultivos), vegetación herbácea, área poblada e infraestructura antrópica (GADP El Ideal, 2020, pp.44-45). Y se evidencian principalmente 3 usos de suelo: Bosque, cuerpo de agua y tierra agropecuaria, cabe recalcar en relación a análisis temporales que existe una reducción de bosque y un incremento de tierras agropecuarias.

**Tabla 7-4:** Tipo de Cobertura y Uso del Suelo de la parroquia de El Ideal

Cobertura	Características	Porcentaje (%)
Bosque Nativo	Caracterizado por la presencia de árboles y arbustos nativos, con valor ecosistémico.	32,81 %
Cuerpo de agua	Corrientes más o menos continuas de agua dulce, que fluyen permanentemente.	0,78 %
Tierras Agropecuarias	Está compuesta de áreas agrícolas de cultivos anuales, semipermanentes (frutales, maíz) y permanentes (cacao), y pecuarias (pastos naturales y cultivados).	64,76 %
Vegetación arbustiva	Vegetación en áreas de pendiente media a fuerte.	1,23 %
Vegetación herbácea	No desarrollan tallos ni estructuras leñosas, se localizan en la cuenca del río Guabi.	0,23 %
Erial (banco de arena)	Área sin cultivar, acumulación de arena a lo largo del lecho del río. Que en ocasiones son utilizados con balnearios.	0,01 %
Área poblada	Núcleo urbano, con un espacio limitado que cuenta con los servicios básicos.	0,14 %
Infraestructura Antrópica	Áreas de intervención humana, que causan alteraciones ambientales, de pequeña y gran magnitud.	0,04 %
TOTAL		100 %

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p. 45.

#### 4.1.2.3. Fauna

##### a. Mamíferos

En la parroquia El Ideal existen especies consideradas en el libro rojo de especies mamíferas como: raposa de agua (*hironectes minimus*) especie CASI AMENAZADA, oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*), guanta (*Cuniculus paca*), sajino (*Pecarí tajacu*), conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) especies sometidas a presiones de cacería para subsistencia, Tigrillo chico (*Leopardus tigrinus*), tigrillo (*Leopardus pardalis*) ESPECIE AMENAZADA, Perro de agua (*Lontra longicaudis*) catalogada como VULNERABLE, murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) considerado como vector debido a que son transmisores del virus de la rabia y se atribuye a esta especie como responsable de múltiples pérdidas económicas en zonas ganaderas del país (Tirira, 2001).

**Tabla 8-4:** Mamíferos de la parroquia El Ideal

Genero/especie	Nombre Común	Genero/especie	Nombre Común
<i>Chironectes minimus</i>	raposa de agua	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo
<i>Didelphis marsupialis</i>	guachaca	<i>Nasua</i>	Coatí, cuchucho,
<i>Caluromis lanatus</i>	raposa grande	<i>Potus flavus</i>	Cusumbo
<i>Dassypus novencinctus</i>	armadillo de nueve bandas	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico
<i>Choloepus didactylus</i>	perezoso	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, tigrillo
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	oso hormiguero gigante	<i>Lontra longicaudis</i>	Perro de agua
<i>Tamandua tetradactyla</i>	oso hormiguero	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate
<i>Cebus albifrons</i>	Mono machín	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino
<i>Saimiri sciureus</i>	Mono ardilla	<i>Mazama americana</i>	Chivicabra
<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla de colorada	<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago nariz de lanza pálido
<i>Coendou bicolor</i>	puerco espín	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	guatusa	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común
<i>Cuniculus paca</i>	guanta	<i>Miconycteris hirsuta</i>	Murciélago orejudo peludo

Fuente: GADP El Ideal, 2020, pp.64-65

#### b. Aves

Gran parte de las especies presentes en la parroquia el Ideal se encuentran en preocupación menor según el libro rojo de aves del Ecuador, sin embargo, el Pibí boreal (*Contopus cooperi*), se encuentra como una especie CASI AMENAZADA (Ferile et al. 2019).

**Tabla 9-4:** Aves de la parroquia El Ideal

Genero/Especie	Nombre común	Genero/Especie	Nombre común
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán campestre	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Mielero purpúreo
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta	<i>Dacnis lineata</i>	Dacnis carinegro
<i>Leucopternis albicollis</i>	Gavilán blanco	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia Ventrinaranja
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo lomigrís	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Tangara lomiamarilla
<i>Cypseloides lemosi</i>	Vencejo pechiblanco	<i>Pipraeidea melanonota</i>	Tangara Pechianteada
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo aura	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara concha de vino
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	<i>Tachyphonus rufus</i>	Tangara filiblanca
<i>Columba fasciata</i>	Paloma collareja	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara paraíso
<i>Cyanocorax yncas</i>	Urraca Inca	<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara Capuchiazul
<i>Rupicola peruviana</i>	Gallito de la Peña	<i>Tangara nigrocincta</i>	Tangara enmascarada
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	<i>Tangara xanthocephala</i>	Tangara Coroniazafrán
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja
<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero cejiamarillo	<i>Cissopis leveriana</i>	Tangara urraca
<i>Haplopiza rustica</i>	Pinzón Pizarroso	<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis azul
<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero Negriblanco	<i>Tangara mexicana</i>	Tangara turquesa

<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negriazulado	<i>Tersina viridis</i>	Tersina
<i>Zonotrichia capensis</i>	Sabanero ruficollarejo	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara palmera
<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	<i>Agelaiocercus kingi</i>	Silfo Colilargo
<i>Carduelis olivacea</i>	Jilguero oliváceo	<i>Colibri coruscans</i>	Orejivioleta Ventriazul
<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero menor	<i>Klais guimeti</i>	Colibrí cabecivioleta
<i>Synallaxis moesta</i>	Colaespina oscura	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirlo piquinegro
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca	<i>Anairetes nigrocristatus</i>	Cachudito crestinegro
<i>Basileuterus fulvicauda</i>	Reinita lomianteadada	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete silbador sureño
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita cerúlea	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal
<i>Dendroica striata</i>	Reinita estriada	<i>Elaenia gigas</i>	Elaenia cachudita
<i>Parula pitayumi</i>	Parula tropical	<i>Hemitriccus zosterops</i>	Tirano todi ojiblanco
<i>Camphephilus melanoleucos</i>	Carpintero crestirrojo	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero picudo
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero penachiamarillo	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito ventriocráceo
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	<i>Myiopagis caniceps</i>	Elenita gris
<i>Pionus seniloides</i>	Loro gorriblanco	<i>Myiophobus flavicans</i>	Mosquerito Flavescente
<i>Chlorochrysa calliparaea</i>	Tangara Orejinaranja	<i>Sirystes sibilator</i>	Siristes oriental
<i>Coereba flaveola</i>	Mielero flavo	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejirrufo		

Fuente: GADP El Ideal, 2020, pp. 65-66.

#### 4.1.2.4. Ecosistemas

En el territorio de la parroquia se puede identificar 6 tipos de ecosistemas entre ellos el más representativo es el área destinada para la agricultura.

**Tabla 10-4:** Ecosistemas de la Parroquia El Ideal

Ecosistema	Área Ha	Porcentaje (%)
Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	762,76	7,72 %
Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	2216,6	22,45 %
Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	686,79	6,96 %
Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	237,94	2,41 %
Tierra Agropecuaria	5955,9	60,32 %
Otras	14,565	0,15 %
<b>TOTAL</b>	<b>9875</b>	<b>100%</b>

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p. 68

### 4.1.3. Caracterización del medio Antrópico

#### 4.1.3.1. Características demográficas

##### a. Población

La parroquia El Ideal cuenta con una población de 945 habitantes según la proyección poblacional realizada por el equipo consultor en el PDOT (GADP El Ideal, 2020, p.85) para este año. La cabecera parroquial de El Ideal es aquella con mayor tamaño poblacional (26,1%), con 244 habitantes; se reconoce una tendencia creciente de población es así que posee una tasa de crecimiento positiva de 2,48%.

**Tabla 11-4:** Población de la parroquia El Ideal al año 2010 y proyección del año 2021

Comunidad	Censo 2010		Proyección de Población 2021	
	Población	Porcentaje (%)	Población	Porcentaje (%)
Santa Rosa	25	3,0 %	36	3,9 %
La Unión	91	11,1 %	102	10,9 %
<b>El Ideal</b>	<b>235</b>	<b>28,6 %</b>	<b>244</b>	<b>26,1 %</b>
Nueva Zaruma	35	4,3 %	46	4,9 %
La Esperanza	100	12,2 %	110	11,8 %
Guabi Alto	43	5,2 %	54	5,8 %
Guabi Bajo	62	7,6 %	73	7,8 %
El Triunfo	76	9,3 %	87	9,3 %
Barro Negro	48	5,8 %	59	6,3 %
La Selva	54	6,6 %	61	6,5 %
San Francisco	52	6,3 %	63	6,7 %
<b>TOTAL</b>	<b>821</b>	<b>100 %</b>	<b>935</b>	<b>100 %</b>

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p. 129

##### b. Densidad poblacional

La cabecera parroquial tiene densidad poblacional de 15.33 hab/Ha, este porcentaje se alinea con la condición de área urbana del área de estudio.

**Tabla 12-4:** Densidad poblacional de la cabecera parroquial de El Ideal

Habitantes (hab)	Área (Ha)	Densidad (Hab/ha)
244	15.91	15.33

Fuente: GADP El Ideal, 2020, p.129.

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.1.3.2. Educación

A nivel parroquial existe un alto nivel (95%) de habitantes entre las edades de 6 a 14 años que asisten a algún tipo de institución educativa. En lo concerniente al sistema educativo formal el 44,04% de la población está asistiendo o asistió a la educación primaria, el 23,41% a la educación



básica, el 14,63% a la educación secundaria, el 4,5% al bachillerato, el 1,27% a la educación superior, sin embargo, también existe un 11,16% de analfabetismo generalmente en personas mayores de los 25 años, lo cual se debería impulsar estrategias o programas en beneficio de este grupo, aportando a la alfabetización en la parroquia el Ideal.

Además, el asentamiento no posee colegios, ni establecimientos de educación superior, y cuenta con tres instituciones de educación básica: Camilo Ponce Enríquez, Monseñor Leónidas Proaño y Saraguro. Ubicándose la institución camilo Ponce Enríquez en la cabecera parroquial de El Ideal.

#### 4.1.3.3. Salud

Las 5 enfermedades que mayormente presenta la población de la parroquia El Ideal según datos obtenidos son: rinofaringitis aguda el 21,22%, parasitosis intestinal el 20,51%, amigdalitis aguda el 14,57%, faringitis aguda, 14% y la diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso el 11,74%, entre otras en menor proporción, sin embargo la aparición de la pandemia también ha afectado la salud poblacional en éste sector aunque no se tiene estadísticas exactas del nivel de contagios y defunciones, por tal motivo aunque existe un plan de vacunación a nivel nacional, también se debe seguir tomando los mecanismos de precaución.

**Tabla 13-4:** Causas de morbilidad en la parroquia El Ideal

Causa	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje (%)
Rinofaringitis aguda	61	89	150	21,22 %
Parasitosis intestinal	63	82	145	20,51 %
Amigdalitis aguda	45	58	103	14,57 %
Faringitis aguda	43	56	99	14,00 %
Diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso	40	43	83	11,74 %
Vaginitis aguda		55	55	7,78 %
Anemia por deficiencia de hierro	16	19	35	4,95 %
Gastritis no especificada	6	9	15	2,12 %
Alergia no especificada	5	4	9	1,27 %
Hipertensión esencial	1	6	7	0,99 %
Dolor en articulaciones	3	1	4	0,57 %
Bronquitis aguda	1		1	0,14 %
Fiebre no especificada		1	1	0,14 %
TOTAL	284	423	707	100 %

Fuente: Ministerio de salud citado en GADP El Ideal, 2020, p. 93.

De manera paralela existen con 24 habitantes con discapacidad, entre las cuales se ha identificado discapacidad auditiva, física, intelectual, psico-social y visual, la discapacidad física es aquella con un índice mayor (58,33%), seguida de la discapacidad visual con un 12,5%.

#### *4.1.3.4. Infraestructura y servicios.*

##### **a. Vivienda**

A nivel parroquial existe un alto índice de ocupación de viviendas. El tipo que predomina es casa o villa; los materiales zinc, madera, ladrillo, bloque y hormigonados son aquellos que destacan. A pesar de que existe un alto porcentaje de viviendas en estado regular en toda la parroquia, en la cabecera parroquial éste porcentaje disminuye presentando, casas en mejores condiciones; este patrón se da a medida que las viviendas se acercan al núcleo poblado (GADP El Ideal, 2020, p. 142). Además, a nivel general no existe déficit habitacional ni hacinamiento.

##### **b. Movilidad**

###### *Red Vial*

La red vial principal de la parroquia El Ideal es aquella que conecta la provincia de Morona Santiago con el Azuay, ya que, se encuentra atravesada por la vía colectora Gualaceo-Gualaquiza (E594).

###### *Accesibilidad*

La Cabecera parroquial del El Ideal posee un buen nivel de accesibilidad, definido primordialmente por la vía E594, que pasa por el centro del asentamiento y lo conecta con la mayor parte de las comunidades de la parroquia, y el centro cantonal de Gualaquiza, el que se encuentra a 17 minutos a una velocidad de 60 km por hora en vehículo (GADP El Ideal, 2020, p. 153).

###### *Transporte*

A razón de que el área de estudio se encuentra atravesado por una importante vía de comunicación Sierra-Oriente, éste posee cooperativas de transporte que ofrecen un amplio servicio con una variedad alta de turnos por día (GADP El Ideal, 2020, p. 154).

##### **c. Energía eléctrica y conectividad**

El servicio de energía eléctrica es brindado por la Empresa Eléctrica del Sur, y posee un alto nivel de cobertura. En relación al servicio de telecomunicaciones e internet, este es limitado a razón de los accidentes geográficos que imposibilitan que la señal sea buena (GADP El Ideal, 2020, pp. 156-157), debido a esta restricción, los habitantes optan por el uso del servicio de internet.

##### **d. Agua para consumo Humano**

Conforme a los datos de la Municipalidad de Gualaquiza existe un 45% de cobertura del servicio de red pública de agua en la parroquia El Ideal, de la cobertura, la cabecera parroquial está cubierta completamente por este servicio (GADP El Ideal, 2020, p. 136).

#### e. Aguas Residuales

Actualmente la cabecera parroquial de El Ideal y la comunidad de El Triunfo, son las únicas comunidades que cuentan con el servicio de sistema de alcantarillado sanitario. Por el contrario, las otras comunidades usan pozo séptico o descarga directa.

#### f. Eliminación de desechos sólidos

A nivel parroquial el 64 % de las comunidades reciben el servicio de recolección de residuos sólidos, mientras que el 27 % no disponen del mismo. El núcleo poblado al ubicarse a lo largo de la vía principal de la parroquia por donde pasa el recorrido, cuenta con este servicio. Aquellas comunidades sin cobertura, en su mayoría destinan sus residuos orgánicos a sus cultivos, en tanto que los inorgánicos son quemados, ubicados en zonas específicas o al aire libre (GADP El Ideal, 2020, p. 138).

#### g. Recolección de residuos sólidos



**Figura 2-4:** Recolección de los residuos en la cabecera parroquial

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

En el área rural la recolección se realiza de lunes a viernes. En la parroquia El Ideal la recolección se realiza semanalmente, el día lunes, aproximadamente al medio día pasa el camión recolector por la cabecera parroquial, este servicio realizado por un chofer y dos ayudantes (GAD municipal de Gualaquiza, 2020, p. 6)

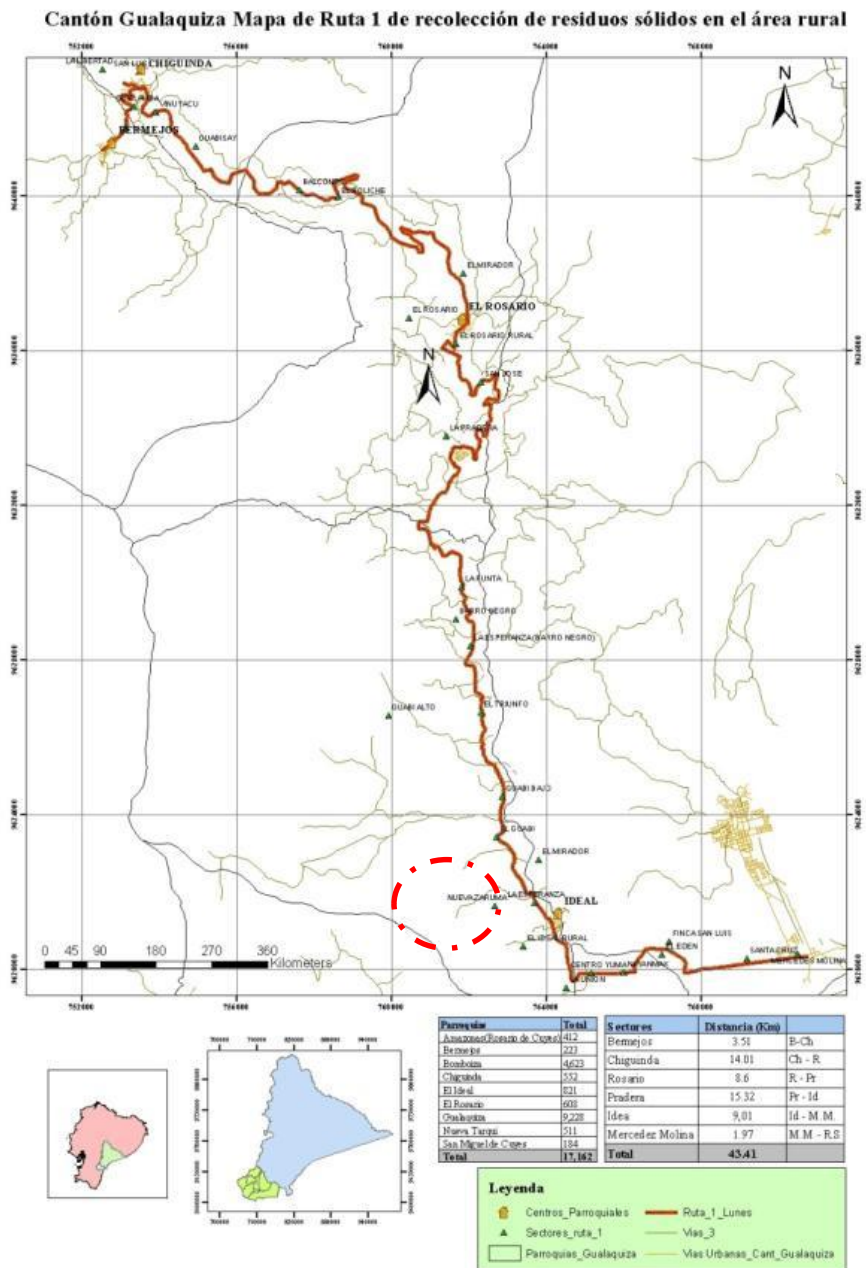
**Tabla 14-4:** Horario de recolección de residuos sólido en el área rural del cantón Gualaquiza.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Bermejós	Santa Rosa	Kunchaim	Achos	Tucumbatza	Francisco De Orellana
Granadillas	Florida	Napurak	San Luis	Empalme	Gonzalo Pesantes
Chigüinda	Nueva Tarqui	Chumpias	Zazapas	Guayusal Bajo	Parque
Aguacate	Sakanas	San Pedro	Proveeduría	San Francisco	Mercado
Pradera	Kayamas	Peñas	Kupiamais	San Sebastián	Hospital
<b>El Ideal</b>	Centro Yuma	Belén	Sevilla	Villas Del Cuartel	
	Sevilla	Bomboiza	Tambo Viejo		
		Misión			
		Naichap			

Fuente: GAD municipal de Gualaquiza, 2020, p. 6

### Ruta de Recolección

Para la ruta de recolección se considera que el camión recolector realiza el recorrido por las diferentes parroquias y comunidades rurales bajo jurisdicción del GAD municipal de Gualaquiza, es por ello que el camión se dirige a la zona más alejada por la vía Gualaquiza-Sigsig a la parroquia Bermejos donde empieza la recolección, luego pasa por Granadillas, Chigiúinda, posteriormente por el Aguacate, seguidamente a la Pradera, y por último a la parroquia el Ideal culminando con el servicio de recolección en este tramo se dirige al relleno sanitario para la disposición final de estos residuos.



**Figura 3-4:** Mapa de ruta de recolección de residuos sólidos en el área rural

Fuente: GAD municipal de Gualaquiza, 2020, p. 12.

*Disposición final de los residuos sólidos.*

Los residuos generados tanto en el área urbana como rural del cantón Gualaquiza incluyendo la cabecera parroquial de El Ideal, se trasladan al relleno sanitario ubicado en la parroquia Mercedes Molina vía a Proveduría, disponiéndolos de una forma mixta tanto orgánicos como inorgánicos, y en celdas de disposición final de tipo trinchera y ascendente, se realiza el tapado de los residuos cada 2 días, sin embargo, la última celda en uso ha concluido su vida útil. (GADM Gualaquiza, 2020, p. 110)

*Almacenamiento temporal de los residuos sólidos.*



**Figuras 4-4:** Almacenamiento temporal de los residuos sólidos

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

En base a la observación directa en la zona de estudio se pudo evidenciar recipientes para el almacenamiento temporal en cada manzana donde los habitantes depositan sus residuos de manera no diferenciada tanto en fundas o en los recipientes de almacenamiento temporal, excepto en las afueras de la catedral que si se visualizó recipientes de diferente color.

*Residuos en los predios*



**Figuras 5-4:** Residuos en los predios

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

Como se visualiza en la imagen, en algunos predios de la cabecera parroquial existe la presencia de residuos sólidos arrojados o a su vez, se puede ver que éstos han sido incinerados, provocando así un impacto ambiental afectando al ornato de la zona.

## 4.2. Cálculos

### 4.2.1. Cálculo para el tamaño de la muestra

Para determinar el número de muestras útiles para éste estudio se debe conocer el tamaño de la población que se considera el total de casas existentes en la zona de estudio las cuales se contabilizaron en el plano catastral 123 viviendas (Anexo A). Se aplica la siguiente fórmula (Ecuación 2):

$$n = \frac{(1,96)(123) * (0,20^2)}{(123 - 1)0,058^2 + (1,96)(0,20^2)}$$
$$n = 33,51$$
$$n = 34 \text{ muestras}$$

### 4.2.2. Cálculo de la producción per cápita

Una vez recolectados los residuos se llevó diariamente al sitio de acopio donde se procedió con el pesaje de las muestras durante los 8 días consecutivos que duró la etapa de campo, posteriormente se estimó la Producción Per Cápita (PPC) de los residuos sólidos en la cabecera parroquial de El Ideal con la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{Wt}{Nt}$$

Donde:

Wt= Peso total de los residuos generados en un día (kg)

Nt= Número total de personas muestreadas

Datos del día 1

Peso de los residuos= 26,49 kg

Número de personas= 113

Cálculo:

$$PPC = \frac{26,49 \text{ kg}}{113 \text{ Habitantes}}$$
$$PPC = 0,23 \text{ kg/hab/día}$$

#### 4.2.3. Cálculo de densidad de los residuos

El valor de la densidad suelta de los residuos sólidos se obtuvo al dividir la cantidad en kilogramos de los residuos para el volumen en metros cúbicos que ocupan los mismos, para esto se utilizó un recipiente con volumen conocido para evitar cálculos extras.

Fórmula:

$$D = \frac{\text{Peso del residuo (Kg)}}{\text{Volumen del residuo (m}^3\text{)}}$$

Datos obtenidos del día 1

Peso del residuo= 13,25 kg

Volumen del recipiente= 0,1 m<sup>3</sup>

Cálculo:

$$D = \frac{13,25 \text{ kg}}{0,1 \text{ m}^3}$$

$$D = 132,5 \text{ kg/m}^3$$

#### 4.2.4. Cálculo de la composición física de los residuos

Para determinar la composición porcentual de los diferentes tipos de residuos generados por parte de la población de la cabecera parroquial de El Ideal fue necesario aplicar el método del cuarteo y posteriormente la clasificación por tipos de residuos y el pesaje de cada uno de éstos. Para estimar el porcentaje de cada tipo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

Donde:

P<sub>i</sub>= Peso de cada componente

W<sub>t</sub>= Peso total de los residuos utilizados para la determinación porcentual.

Porcentaje de residuos orgánicos en el día 1

Peso de los residuos orgánicos= 7,5 kg

Peso total de los residuos= 13,1 kg

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{7,5 \text{ kg}}{13,1 \text{ kg}} * 100$$

$$\text{Porcentaje \%} = 57,25 \%$$

Cantidad de residuos que genera la cabecera parroquial en un día

$$\text{Cantidad (día)} = \text{PPC} * \text{Habitantes}$$

$$\text{Cantidad (día)} = 0,31 * 244$$

$$\text{Cantidad (día)} = 75,64 \text{ kg/día}$$

Cantidad anual de residuos que genera la cabecera parroquial

$$\text{Cantidad (año)} = 75,64 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * 365 \text{ días}$$

$$\text{Cantidad (año)} = 27608,6 \text{ kg}$$

$$\text{Cantidad (año)} = 27,6086 \text{ ton}$$

#### 4.3. Resultados de la caracterización de los residuos sólidos

**Tabla 15-4:** Resultados de la producción per cápita (PPC)

	Peso (kg)							Generación per cápita
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	Kg/hab/día
PPC	0,23	0,31	0,26	0,50	0,28	0,40	0,21	0,31

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

La PPC de los residuos sólidos en la cabecera parroquial El Ideal se calculó con el peso total de la muestra en el día y el número de habitantes que generó esos residuos, se consideró a la población como un solo estrato dando como resultado 0,31 kg/hab/día, el cual se encuentra por debajo del valor de producción per cápita en el país que corresponde a 0,58 kg/hab/día, esto debido a que es una parroquia rural y algunos de los habitantes manifestaron que poseen terrenos agrícolas y aprovechan sus residuos orgánicos como abono.

**Tabla 16-4:** Resultados de la densidad

de los residuos sólidos

Día	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
1	132,5
2	150
3	177,5
4	211,3
5	174,1
6	170,4
7	188,6
<b>Promedio</b>	172,06

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.



La densidad promedio de los residuos generados en la cabecera parroquial de El Ideal durante la etapa de muestreo es de 172 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 17-4:** Resultados de la composición de los residuos sólidos

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Composición porcentual</b>
	<b>%</b>
Orgánico	62,22
Cartón y papel	3,39
Textil	1,47
Plástico	14,69
Metales	1,14
Vidrio	1,65
R. Baño	13,38
R. Peligroso	0,19
Otros	1,86
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

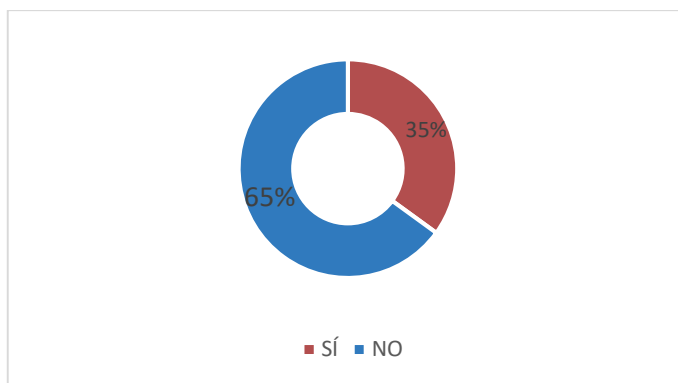
El presente estudio se realizó el mes de julio del año 2021 en la cabecera parroquial donde se consideró la generación de los residuos en esta zona, revelando que del total generado la mayor proporción representa el 62,22% a residuos orgánicos, seguido del plástico con un 14,69%, los residuos de baño o sanitarios con un 13,38%, el papel y cartón con un 3,39%, seguido de otros residuos con el 1,86%, el vidrio con un porcentaje de 1,65%, el textil con un porcentaje de 1,47%, seguidamente metales con un porcentaje de 1,14%, y por último se encontró los residuos peligrosos con un 0,19%.

#### **4.4. Resultados de encuestas**

##### **4.4.1. Producción de residuos sólidos**

1. ¿Conoce el significado del término residuo sólido?

El 35% de las personas encuestadas menciona que sí conoce a que se refiere el término residuo sólido, en tanto que el 65% dice que no sabe a qué hace referencia dicho término.

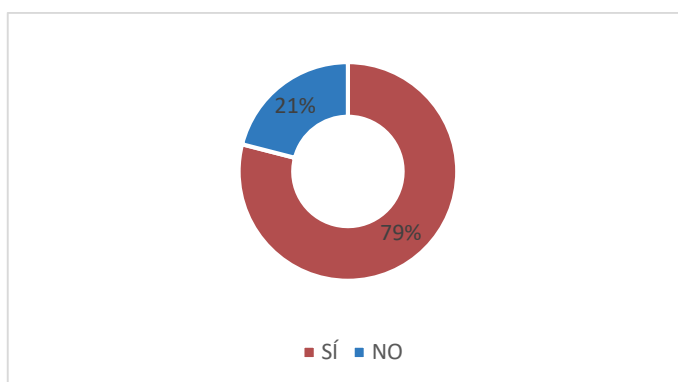


**Gráfico 1-4:** Pregunta N°1

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

2. ¿Sabe a qué se refiere con residuo orgánico?

El 79% de las personas que fueron encuestadas declara que sí conoce a que se refiere con el término residuo orgánico, mientras que el 21% manifiesta no sabe a qué hace referencia éste término.

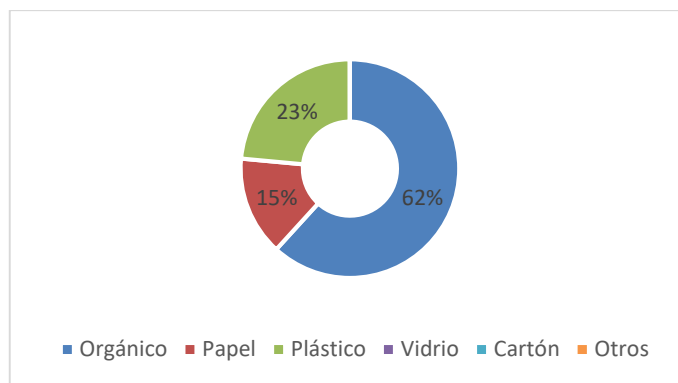


**Gráfico 2-4:** Pregunta N°2

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

3. ¿Qué tipo de residuo se genera en mayor cantidad en su domicilio?

El 62% de los encuestados menciona que el tipo de residuo que genera en mayor cantidad en su vivienda es el orgánico, el 23% de las personas encuestadas declara que generan en mayor cantidad el plástico, y el 15% dice que generan en mayor cantidad el papel.

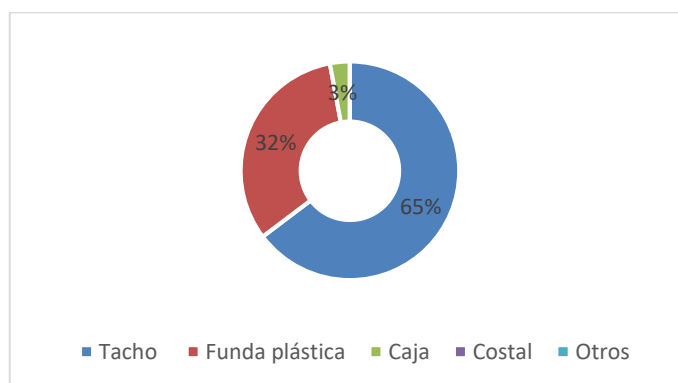


**Gráfico 3-4:** Pregunta N°3

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

4. ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar los residuos?

De la totalidad de las personas encuestadas el 65% manifiesta que utiliza un tacho como recipiente para almacenar los residuos en su hogar, el 32% da a conocer que sus residuos son depositados en una funda plástica, mientras que tan solo el 3% responde que utiliza una caja para depositar los residuos dentro de su domicilio.

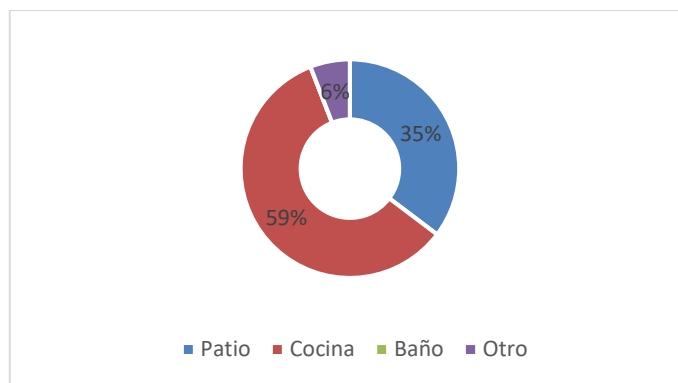


**Gráfico 4-4:** Pregunta N°4

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

5. ¿En qué lugar de su domicilio almacena los residuos?

Del total de las personas encuestadas, aunque la mayoría tiene en diversos lugares donde almacena los residuos de acuerdo a sus necesidades, el 59% manifiesta que el lugar donde se encuentra el recipiente mayor es en la cocina, en tanto que el 35% da a conocer que almacena en el patio de su casa, y el 6% responde que almacena en otro lugar como las gradas o en un pasillo.

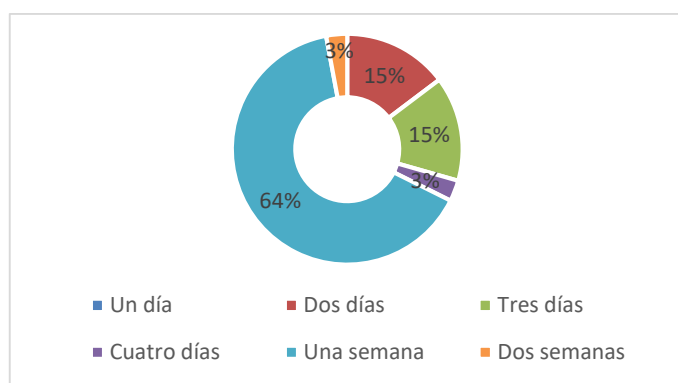


**Gráfico 5-4:** Pregunta N°5

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

6. ¿Qué tiempo tarda en llenarse el recipiente de almacenamiento de los residuos?

De las personas encuestadas el 64% menciona que el recipiente donde almacenan los residuos generados en su domicilio tarda una semana en llenarse, por otro lado un 15% manifiesta que tarda en llenarse dos días, mientras que otro 15% dice que tarda en llenarse tres días, un 3% responde que el recipiente tarda en llenarse cuatro días, también un 3% menciona que tarda en llenarse su recipiente dos semanas.

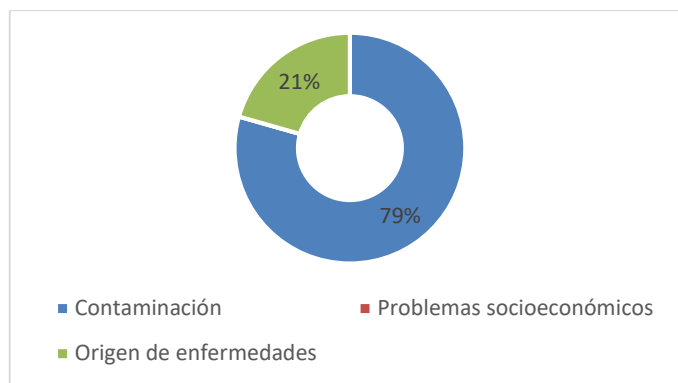


**Gráfico 6-4:** Pregunta N°6

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

7. Desde su punto de vista ¿cuál es el mayor inconveniente que ocasionan los residuos sólidos?

De las personas encuestadas el 79% considera que el mayor inconveniente que ocasionan los residuos sólidos es la contaminación, mientras que el 21% de los encuestados consideran que el mayor inconveniente que estos presentan es el origen de enfermedades, debido a su mal manejo.



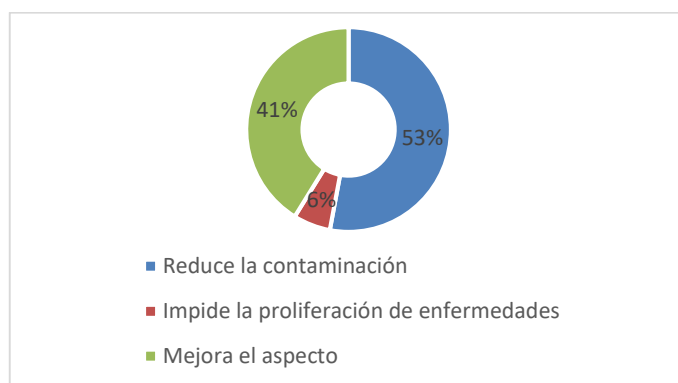
**Gráfico 7-4: Pregunta N°7**

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.4.2. Barrido y recolección de los residuos sólidos

8. ¿De qué manera cree usted que la recolección de los residuos sólidos aporta en el desarrollo de la parroquia El Ideal?

De las personas encuestadas el 53% considera que la actividad de recolección de los residuos sólidos en el lugar donde viven aporta significativamente en la reducción de la contaminación, mientras que el 41% declara que ayuda a mejorar el aspecto físico, y el 6% responde que ésta actividad aporta en impedir la proliferación de las enfermedades causados por el mal manejo de éstos.



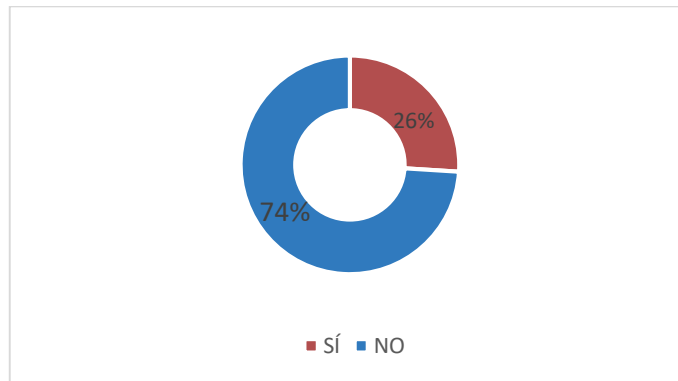
**Gráfico 8-4: Pregunta N°8**

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

9. ¿Existe el sistema de barrido público en la cabecera parroquial “El Ideal”?

Del total de las personas que fueron encuestadas el 74% dice que no existe sistema de barrido público en la cabecera parroquial de El Ideal, mientras que el 26% de ellas menciona que sí hay una persona designada para ésta actividad, sin embargo dan a conocer que no se realiza en la mayor parte de la cabecera parroquial sino en áreas como el parque, coliseo y alrededor del

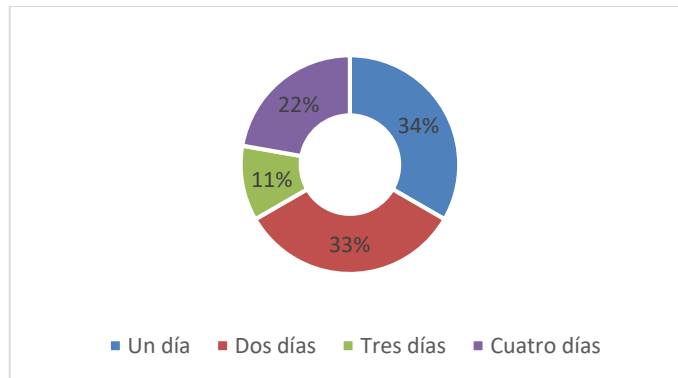
edificio del GAD parroquial, siendo así que es una necesidad que debe prestarse atención para el ornato y beneficio de la comunidad.



**Gráfico 9-4:** Pregunta N°9

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

10. Si la anterior es sí ¿Cuántos días a la semana se lleva a cabo el barrido público en su sector? Del total de personas que en la pregunta anterior manifiestan que sí existe sistema de barrido público en la cabecera parroquial de El Ideal, el 34% manifiesta que la actividad se realiza un día a la semana, el 33% dice que se realiza dos días por semana, el 22% da a conocer que se realiza cuatro días a la semana, mientras que el 11% declara que el barrido público se realiza tres días por semana.

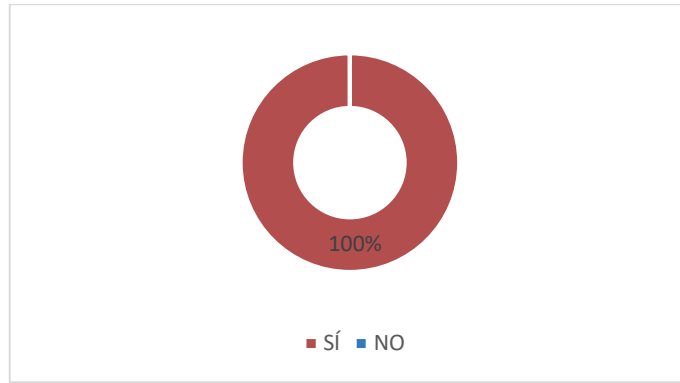


**Gráfico 10-4:** Pregunta N°10

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

11. Como habitante de la cabecera parroquial “El ideal” ¿recibe usted el servicio de recolección de residuos?

Todas las personas encuestadas manifestaron que sí reciben el servicio de recolección de los residuos sólidos en la cabecera parroquial de El Ideal.

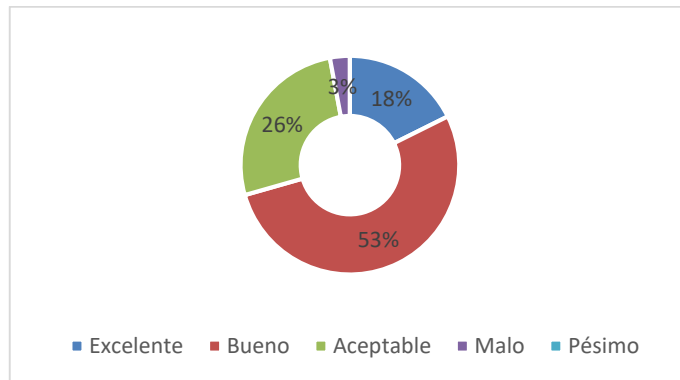


**Gráfico 11-4:** Pregunta N°11

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

12.¿Cómo considera el servicio de recolección de residuos?

De la totalidad de personas encuestadas el 54% considera el servicio de recolección de los residuos sólidos como bueno, el 26% menciona como aceptable, el 18% califica como excelente, mientras que el 3 % considera este servicio como malo.

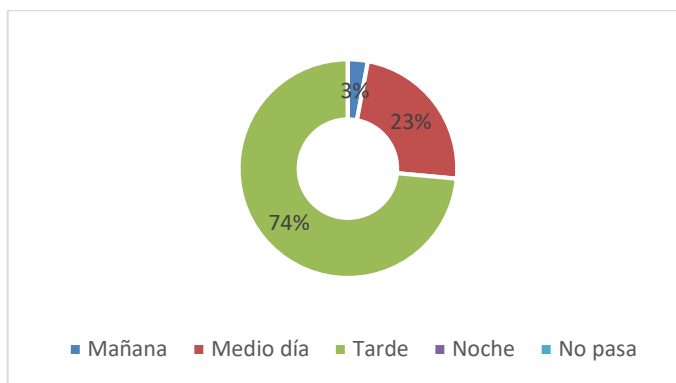


**Gráfico 12-4:** Pregunta N°12

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

13.¿En qué horario pasa por su domicilio el vehículo recolector de los residuos?

De todas las personas encuestadas el 74% menciona que el recolector de los residuos habitualmente pasa por su domicilio en la tarde, el 23% manifiesta que pasa al medio día, mientras tanto el 3% dice que pasa en el horario de la mañana.



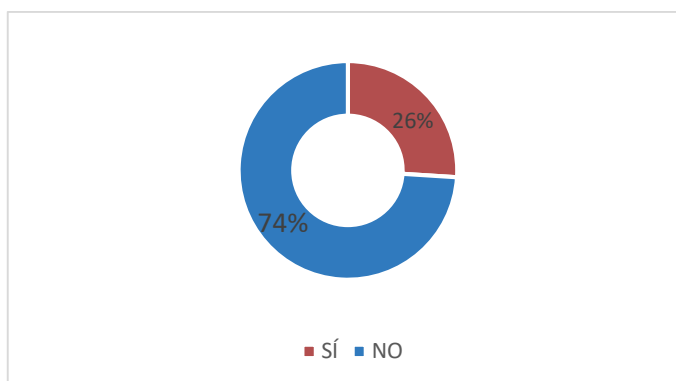
**Gráfico 13-4:** Pregunta N°13

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.4.3. Manejo de residuos sólidos

14.¿Tiene usted conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos?

Del total de las personas encuestadas el 74% manifiesta que no tiene conocimiento del manejo de los residuos sólidos, mientras que el 26% declara que sí tiene conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos.



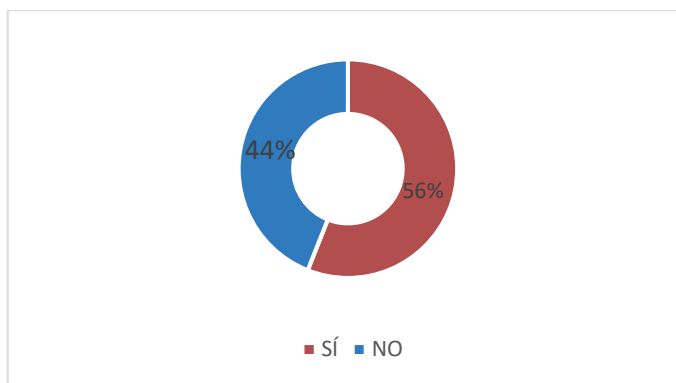
**Gráfico 14-4:** Pregunta N°14

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

15.¿Sabe a qué hace referencia el término material reciclable?

Del total de personas que fueron encuestadas el 56% manifiesta que sí conoce el significado del término material reciclable, mientras que el 44% menciona que no sabe a qué hace referencia este término.



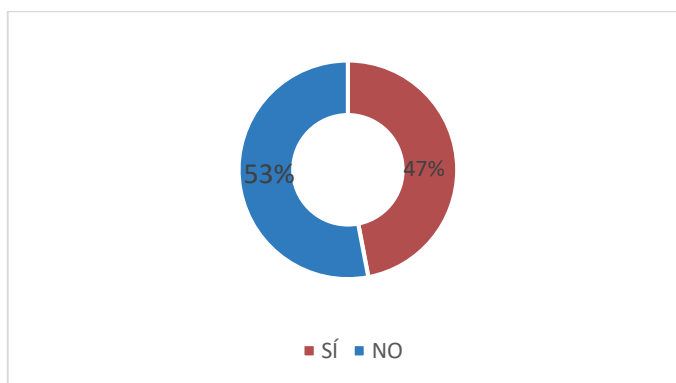


**Gráfico 15-4:** Pregunta N°15

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

16.¿Realiza en su hogar algún tipo de clasificación entre los materiales reciclables y no reciclables?

Del total de los encuestados el 53% manifiesta que no realiza en sus hogares clasificación entre los materiales que se pueden clasificar y los que no se clasifican, mientras que el 47% menciona que sí realiza algún tipo de clasificación.

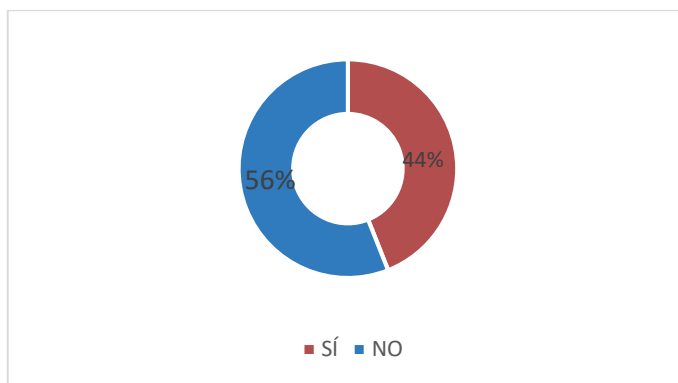


**Gráfico 16-4:** Pregunta N°16

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

17.¿Tiene conocimiento de algún tratamiento que se pueda dar a los materiales reciclables?

De todos los encuestados, el 56% manifiesta que no tienen conocimiento de algún tipo tratamiento que se pueda realizar a los materiales reciclables, mientras que el 44% dice que sí conoce de algún tratamiento que se les da a los materiales que se reciclan, entre ellos mencionan: trabajos manuales, elaboración de artesanías, semilleros, trabajos escolares, para almacenamiento,

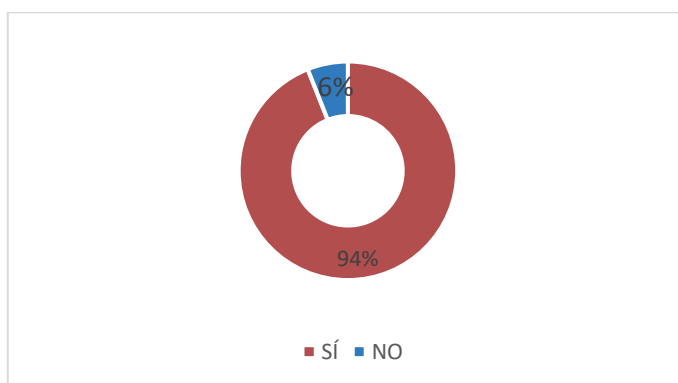


**Gráfico 17-4:** Pregunta N°17

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

18. ¿Estaría de acuerdo en participar en actividades donde se puedan aprovechar ciertos materiales comúnmente se desechan?

Del total de los habitantes encuestados el 94% manifiesta que sí estaría de acuerdo en participar en alguna actividad donde se puedan aprovechar ciertos materiales que comúnmente se desechan, mientras tanto que el 6 % no está dispuesto a participar en estas actividades.

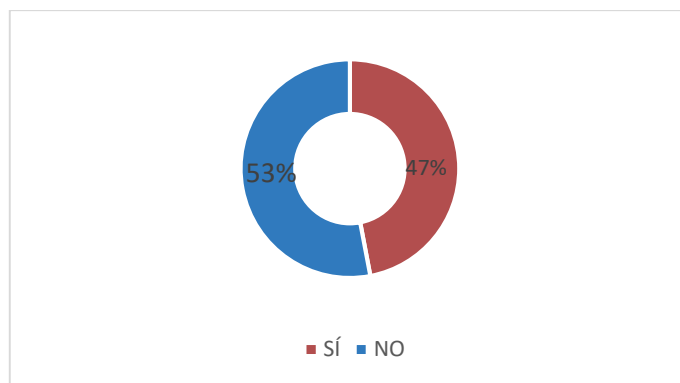


**Gráfico 18-4:** Pregunta N°18

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

19. ¿Está informado del lugar donde es el sitio de disposición final de sus residuos?

Del total de las personas que fueron encuestadas, el 53% no está informado donde se encuentra ubicado el relleno sanitario perteneciente al GAD municipal de Gualaquiza donde se disponen sus residuos, mientras que el 47% sí tiene conocimiento donde se encuentra el sitio de disposición final de los residuos.



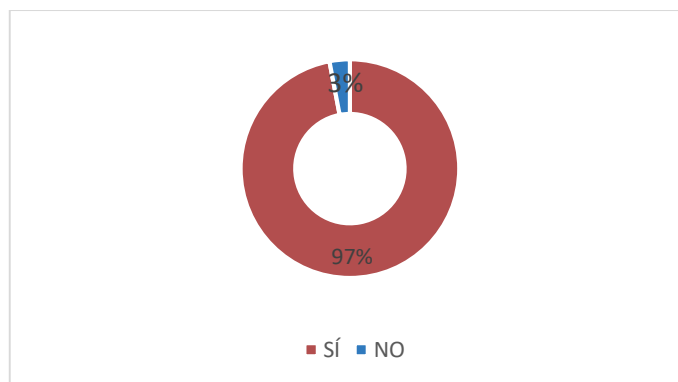
**Gráfico 19-4:** Pregunta N°19

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

#### 4.4.4. Responsabilidades del GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA

20.El GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA ¿Cumple con los horarios de recolección?

Del total de los encuestados, el 97% menciona que el GAD municipal de Gualaquiza sí cumple con los horarios de recolección de los residuos, mientras que el 3% declara que no cumple con los horarios de recolección de los residuos, a pesar de esto algunos manifestaban que sería óptimo ampliar un día más de recolección de los residuos en la semana, ya que sólo se recolecta una vez por semana.

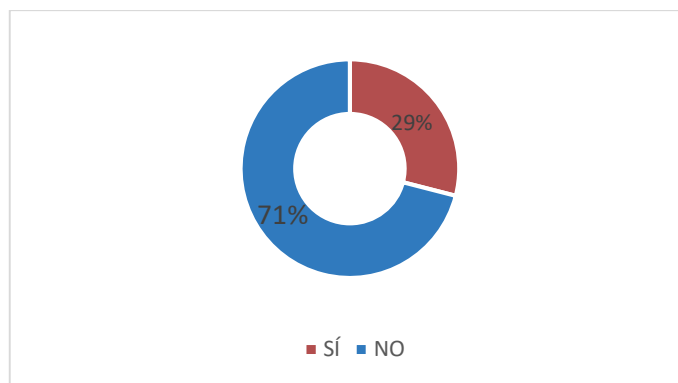


**Gráfico 20-4:** Pregunta N°20

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

21.El GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA ¿brinda información sobre los cambios de horario de recolección?

Del total de los habitantes encuestados, el 71% manifiesta que el GAD municipal de Gualaquiza no brinda información sobre los cambios de horarios de recolección de los residuos sólidos debido a que últimamente se ha mantenido el horario, mientras que el 29% responde que sí informa el GAD municipal de Gualaquiza sobre los cambios en los horarios de recolección cuando han existido contratiempos.

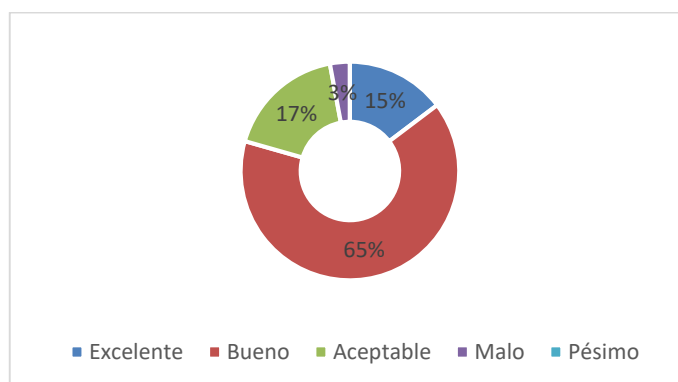


**Gráfico 21-4:** Pregunta N°21

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

22.¿Cómo valora la gestión del GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA en cuanto al manejo y tratamiento de los residuos sólidos?

Del total de los habitantes encuestados, el 65% considera que la gestión del GAD municipal de Gualaquiza es buena en lo concerniente al manejo y tratamiento de los residuos sólidos, en tanto que el 17% valora como aceptable, el 15% califica como excelente, mientras que el 3% menciona que es malo, éste último debido a que no se da realiza un correcto aprovechamiento de los residuos generados.



**Gráfico 22-4:** Pregunta N°22

**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

## 4.5. Propuesta

### 4.5.1. Programa de sensibilización y capacitación en el rol de los ciudadanos en la gestión integral de los residuos sólidos.

#### *Objetivo*

Capacitar a la población de la cabecera parroquial de El Ideal en el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en su entorno.

#### *Metas*

- Promover una conciencia ambiental en los moradores de la cabecera parroquial.
- Aplicar sistemas de gestión de residuos de una forma integral con el aporte de todos los entes involucrados, con miras a mejorar la calidad del manejo de residuos, logrando así mitigar el impacto al ambiente y velar por la salud de los moradores.

#### *Alcance*

Es aplicable a todos los moradores de la cabecera parroquial de El Ideal direccionando a promover una conciencia ambiental en cuanto al manejo adecuado de los residuos.

#### *Entes involucrados*

GAD Municipal de Gualaquiza

Dirección de Gestión Ambiental

Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos.

GAD Parroquial Rural de El Ideal

Población de la cabecera parroquial

#### *Actividades propuestas*

- Talleres de capacitación y educación ambiental direccionado a niños de educación primaria y secundaria, con los siguientes temas:

Los residuos sólidos y los tipos de residuos.

Impactos que producen los residuos sólidos

Las tres "R" Reducir, reutilizar, reciclar (cumplimiento al principio de jerarquización)

Clasificación y disposición final de los residuos.

- Talleres de capacitación y educación ambiental a autoridades locales y población en general sobre la gestión de los residuos sólidos en los siguientes temas de importancia:

Los residuos sólidos, tipos e impactos que éstos producen.

Buenas prácticas ambientales en el manejo de los residuos sólidos

Las tres "R" Reducir, Reutilizar, Reciclar.

Importancia de la clasificación de los residuos

Aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante técnicas de lombricultura y/o compostaje

- Taller de capacitación a trabajadores de recolección de residuos en:  
Manejo de residuos sólidos e importancia de equipos de protección personal.

*Responsables*

- Dirección de Gestión Ambiental.
- Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos.
- GAD parroquial rural de El Ideal.

*Medios de verificación*

- Registro de asistencia a los talleres de capacitación
- Hojas informativas
- Afiches informativos (difundidos por redes sociales o página oficial del GAD parroquial)

**4.5.2. Programa de separación en la fuente y el almacenamiento temporal de los residuos.**

*Objetivo*

Incentivar a la población de la cabecera parroquial a portar una cultura adecuada de clasificación y almacenamiento temporal de los residuos.

*Metas*

- Mejorar la calidad de vida de los habitantes y el ornato de la cabecera parroquial mediante la correcta segregación de los residuos sólidos generados en los domicilios.
- Optimizar el proceso de reciclaje una vez realizada la clasificación y transporte de los mismos.
- Promover el uso de tachos o fundas de distintos colores para la clasificación de los distintos tipos de residuos en cumplimiento de la normativa vigente.

*Alcance*

El presente programa pretende una correcta clasificación de los residuos sólidos en orgánicos, reciclables y no reciclables generados en la cabecera parroquial, beneficiando así el manejo de los residuos en las etapas posteriores.

*Actividades propuestas*

- Difusión y socialización del programa de separación en la fuente y almacenamiento temporal de los residuos.

Para llevar a cabo esta actividad, se realizará la invitación a los habitantes a participar en los talleres de capacitación con la temática propuesta en el presente programa con la finalidad de conocer cómo se lleva a cabo este importante aporte dentro de la gestión de los residuos y recalcar la obligación como generadores de residuos no peligrosos el separar en la fuente, clasificando los mismos en relación al Plan Integral de Gestión de Residuos tal como establece el Acuerdo ministerial N° 061 en cumplimiento de la normativa ambiental aplicable (NTE INEN 2841, 2014), para posteriormente aplicar el programa en la zona.

- Separación en la fuente de generación de los residuos sólidos.

Según la NTE INEN 2841 (2014, pp. 3-4) se considera lo siguiente:

Es responsabilidad de los generadores de los residuos sólidos segregar en la fuente según el tipo de residuo que se genere y se debe utilizar recipientes que faciliten la identificación de los mismos, para su posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. Garantizando así la calidad de los residuos aprovechables y facilitando su manejo y clasificación.

Los procedimientos de recolección de los residuos deben realizarse de una manera segura, evitando el derrame de los mismos y no deben ocasionar que la clasificación previa realizada por los habitantes se pierda, por tal motivo los residuos deben ser empacados de manera que evite el derrame en el entorno y el contacto con las personas encargadas de la recolección.

Los recipientes para la recolección en la fuente de generación, pueden ser retornables o desechables, considerando el apartado anterior, preferiblemente que las fundas sean del mismo color de los recipientes de almacenamiento temporal y deben ser colocados en los sitios establecidos para la recolección.

- Implementación de los recipientes de acopio temporal de los residuos sólidos diferenciados.

Los residuos deben estar separados y dispuestos en una estación con recipientes de colores de acuerdo al tipo de residuo (Tabla 18-4).

Según la NTE INEN 2841(2014, p. 4) los recipientes que se colocarán en las distintas áreas serán bajo este criterio:

Sector domiciliario: Reciclables, no reciclables y orgánicos






Sector turístico: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; al menos deben estar recipientes para residuos reciclables, no reciclables, y orgánicos en áreas internas.

Sector educativo: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; al menos deben estar recipientes para residuos reciclables, no reciclables, y orgánicos en áreas internas.

Sector público: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; al menos deben estar recipientes para residuos reciclables, no reciclables, y orgánicos en áreas internas.

Centro comerciales: Estación con recipientes de colores en áreas muy transitadas; al menos deben estar recipientes para residuos reciclables, no reciclables, y orgánicos en áreas internas.

**Tabla 18-4:** Clasificación de los residuos según el color del recipiente

TIPO DE RESDUO	COLOR RECIPIENTE	DE	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Orgánicos	Verde		Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B.
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Fuente: NTE INEN 2841, 2014, p. 5

*Considerar:*

- Los recipientes se colocarán en sitios públicos tales como el parque, coliseo, áreas deportivas, locales comerciales, centros educativos, y serán de uso exclusivo para transeúntes, pues no se colocarán los residuos de los domicilios.
- Su tamaño dependerá del lugar y la cantidad de personas que transitan dicho lugar.
- En el caso de que en un domicilio se presente un caso positivo o tenga síntomas de covid-19 los residuos generados por el paciente se colocarán en una funda roja según el criterio del código C.R.E.T.I.B, ya que éstos residuos se consideran biológicamente infecciosos, y de ésta manera precautelar la salud del personal encargado de la recolección de los residuos.

*Responsables*

- Dirección de gestión ambiental
- Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos.
- GAD parroquial rural de El Ideal
- Habitantes

*Medios de verificación*

- Registro de asistencia a la socialización
- Trípticos
- Afiches informativos (tanto físicos como también difundidos por redes sociales)
- Registro fotográfico de los recipientes colocados



#### **4.5.3. Programa de recolección selectiva y transporte de los residuos dentro de la parroquia**

##### *Objetivo*

Optimizar los procesos de recolección y transporte de los residuos sólidos en la cabecera parroquial a fin de cubrir las necesidades presentes.

##### *Metas*

- Mejorar el sistema de barrido en la parroquia, en coordinación con el GAD municipal de Gualaquiza.
- Mejorar el transporte de los residuos sólidos dentro de la cabecera parroquial.

##### *Alcance*

El presente programa se lo llevará a cabo con el fin de mejorar el ornato de la cabecera parroquial mediante la recolección selectiva, como también fortalecer el transporte de los residuos hacia el relleno sanitario del cantón Gualaquiza.

##### *Actividades*

###### **Barrido público**

Según encuestas realizadas el 74 % de las personas manifiestan que no existe sistema de barrido público o al menos desconocen, lo cual es importante el fortalecimiento de éste servicio con la finalidad de mantener el ornato de la cabecera parroquial.

Para este servicio se considerará lo siguiente:

- El servicio de barrido público por el o las personas encargadas se dará en espacios públicos tales como: la avenida principal, parques, coliseo, espacios deportivos, alrededor del edificio del GAD parroquial.
- Los propietarios o posesionarios tanto de terrenos como de viviendas serán responsables de barrer las aceras, portales y la vía hasta la mitad respecto a su espacio.
- Cuando se realice un evento público, los organizadores deberán mantener limpios los espacios que se ocuparon para dicho espectáculo.
- Se deberá reconocer zonas que mayor contaminación de este tipo se presente para tomar medidas al respecto.
- La frecuencia de barrido público de éstos espacios se dará al menos cuatro días a la semana.

###### **Rutas de recolección**

- El departamento de servicios comunales y desechos sólidos deberá analizar la actual ruta de recolección dentro de la cabecera parroquial y contar con un registro fotográfico para verificar el cumplimiento de la misma.
- De ser necesario en coordinación con el departamento de servicios comunales y desechos sólidos se diseñará una nueva ruta dentro de la cabecera para optimizar este proceso.

#### Transporte de residuos

- Revisión periódica que el vehículo recolector cuente con los equipos y herramientas en caso de algún accidente o evento inesperado, tales como palas, gata, llave para cambiar llantas, triángulos, extintor de fuego, botiquín de primeros auxilios.
- El vehículo recolector deberá desplazarse para recoger los residuos sólidos previamente clasificados por los habitantes mismos que se encontrarán empacados en fundas con su respectivo color ubicados en las aceras y tendrá que hacerlo a una velocidad cómoda para los trabajadores encargados de recolectar.
- Una vez terminado con el proceso de recolección el vehículo se desplazará al relleno sanitario ubicado en la parroquia Mercedes Molina vía a Proveeduría cerca al puente del río Bomboiza.
- En el caso de regarse residuos en las vías el personal encargado deberá recoger enseguida y colocar en el vehículo recolector evitando así que dé un mal aspecto al lugar.

#### *Responsables*

- GAD municipal de Gualaquiza
- Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos

#### *Medios de verificación*

- Fotografías de cumplimiento del barrido público
- Registro fotográfico para verificación del cumplimiento de rutas
- Inventario o registro de equipos útiles para algún evento inesperado.

#### **4.5.4. Programa de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos**

##### *Objetivo*

Efectuar una adecuada disposición final de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial, ejecutando actividades prácticas y sencillas optimizando así el lugar y los procesos de disposición final.

##### *Metas*

- *Ampliar la vida útil de las celdas de disposición final, aprovechando previamente los residuos, volviéndolos a involucrar en el ciclo productivo y/o económico.*
- *Implementar sitios óptimos para aplicar técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos dentro la parroquia.*
- *Realizar seguimiento de la generación de los residuos, con el fin de conocer el avance en cuanto al manejo de los residuos y que estrategias se podrían tomar para mejorar.*
- *Tener acercamiento con las personas que se dedican al reciclaje de los residuos inorgánicos tales como vidrio, papel, plástico o metales para la comercialización de los mismos.*

##### *Alcance*

Este programa se enfoca únicamente al tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, mas no los residuos hospitalarios o peligrosos ya que requieren de un tratamiento diferente, precautelando así la salud de la población y operarios encargados de cualquier proceso del manejo de los residuos.

#### *Actividades*

- Sensibilizar y capacitar a los habitantes en temas como el proceso de elaboración de abonos orgánicos, o el manejo adecuado de los residuos inorgánicos tanto dentro del domicilio como también fuera del mismo para el aprovechamiento de este tipo de residuos por parte de las personas dedicadas al reciclaje.
- Implementación de técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos como la lombricultura, ya sea a nivel de la cabecera parroquial o familiar para aprovechar el humus en huertas orgánicas, ya que estos residuos son los que se generan en mayor proporción dentro de la cabecera parroquial.

#### *Responsables*

- Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos del GAD municipal de Gualaquiza
- Población en general.
- GAD parroquial de El Ideal.

#### *Medios de verificación*

- Registro de asistencia a la capacitación.
- Registro fotográfico de implementación de sistemas de aprovechamiento de los residuos dentro de la cabecera parroquial.
- Afiches informativos.

#### *4.5.4.1. Alternativas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos*

##### *Lombricultura*

Esta actividad consiste en la crianza técnica de lombrices cuya finalidad es la obtención de humus de lombriz el cual se considera un abono completamente orgánico, y en grandes cantidades se lo denomina pie de cría o biomasa de lombrices mismas que aportan como una importante fuente de proteína. La práctica de la lombricultura es de importancia ambiental ya que se realiza con distintos tipos de sustratos como los residuos alimenticios, desperdicios industriales, excreta bovina lo que brinda beneficios económicos y ambientales. La lombriz óptima y ampliamente utilizada para este proceso se le considera a la lombriz roja californiana *Eisenia Foétida* (Somarriba y Guzmán, 2004, p. 5)



**Figura 6-4:** Aportes de la lombricultura

Fuente: Editorial universitaria, 2007, p. 2.

*Factores a considerar en la utilización de la lombriz roja californiana*

- Ubicación

Se debe ubicar el cultivo en zonas sombreadas ya sea bajo techo o árboles, o dentro de cajas construidas, la superficie no debe superar al 20% de pendiente, y no debe estar expuesta a inundaciones, si se ubica en el suelo se debe realizar zanjas de drenaje.

- Iluminación

La lombriz no puede estar expuesta a los rayos ultravioletas del sol ya que éstas les ocasionan la muerte.

- Humedad

Es uno de los factores relevantes para el desarrollo de las lombrices, pues debe existir un equilibrio ya que a menudo se presentan errores ya sea por la falta o exceso de humedad ocasionando situaciones adversas en la producción de humus y reproducción de esta especie, e incluso ocasionar la muerte de éstas. La humedad se debe permanecer entre el 75 y 80%.

- Temperatura

La temperatura optima se encuentra entre 15 -24 °C.

- PH

Es también uno de los factores de importancia, para un buen cultivo de lombrices el pH óptimo se encuentra entre 6.8 y 7.2.

- Aireación

Este proceso de remoción de los lechos mediante un rastrillo se puede realizar al menos cada 7

días.

#### *Proceso para una plantación de lombricultura*

1. Adquisición del pie de cría o de la cantidad necesaria para empezar el proyecto, la cantidad dependerá de la magnitud del proyecto, y se deberá obtener únicamente las lombrices rojas californianas.

2. Preparación del cantero: Las dimensiones del cantero dependerá de las necesidades del lombricultor sin superar a una altura del sustrato de 60 cm. Los materiales a utilizarse para la construcción son variables, ya que se puede utilizar madera, ladrillos, troncos.

3. Selección de sustratos para la alimentación de las lombrices:

- Los tipos de sustratos útiles se consideran: excrementos de conejos, bovinos, caprinos, ovinos, también desechos como el bagazo de caña, pulpa de café, basura orgánica.
- Es importante que el sustrato utilizado mantenga la humedad.
- Se debe pasar utilizar el sustrato una vez que haya transcurrido el proceso de descomposición (reposar de 15 a 30 días), esta fase es importante ya que, si no se realiza una fermentación previa, las lombrices mueren.
- Evitar como sustrato para las lombrices excremento de aves, cerdos y terneros.

4. Siembra de las lombrices

Se recomienda iniciar con una cantidad de 10 kilos de lombriz por metro cuadrado para la rápida adaptación de las mismas y multiplicación en nuevos sustratos.

5. Riego del sustrato

Es importante mantener la humedad del sustrato, regando periódicamente cada 3 días, y se lo puede realizar con regadera o con un sistema de micro aspersión

6. Alimentación:

Se debe agregar alimento periódicamente cada 15 o 30 días, la cantidad de alimento dependerá de la densidad de lombrices existente.

7. Cosecha de lombrices

- Colocar excremento a los lados del sustrato y posteriormente se retira con las lombrices captadas a los 5 días
- Colocar una malla rectangular con nuevo sustrato encima de donde se encuentran las lombrices y a los 3 días retirar la malla.

8. Cosecha del humus

Una vez retiradas las lombrices se procede a la cosecha del humus sin embargo aún existe una pequeña proporción de lombrices en el sustrato, se traslada mediante un envase o carretilla a un lugar óptimo para ventilar logrando disminuir la humedad del humus, para posteriormente zarandear para retirar algunas impurezas como palos, piedras, etc.

#### *Características del humus*

- Color pardo negro con un olor característico a tierra húmeda.
- En parte es soluble en agua, utilizándolo como fertilizante líquido para sistemas de goteo o en cultivos hidropónicos
- Es estable y puede ser almacenado en buenas condiciones.
- Mejora la retención de agua, y cuando es mezclada mejora la aireación
- Permite aumentar el perfil del edáfico al influir en el proceso de mineralización
- Posee actividad biológica debido a la alta carga microbiana.
- Posee varios agregados resistentes a la humedad, compactación, es estable en condiciones extremas.
- Mejora en las características fisiológicas de las especies vegetativas.
- Posee actividad fito-hormonal lo cual favorece el crecimiento de las raíces, especialmente en la germinación.
- Posee una balanceada composición de elementos tales como N, P, K.
- Es un abono inofensivo para la salud, debido a que no posee ni es transmisor de organismos patógenos. (Editorial universitaria, 2007, p. 13)

### *Reciclaje*

“El reciclaje es ante todo un método que pretende remediar los síntomas más que curar las causas de nuestro sobreconsumo” (Virginie, 2011)

El reciclaje consiste en un proceso en el cual los residuos sólidos pasan a formar nuevos productos o en recursos para fabricar otros productos, de esta manera estos residuos se someten a un proceso de transformación en beneficio del ambiente ya que son aprovechados mediante algún tipo de proceso de fabricación reduciendo así la utilización de materias primas y de alguna manera ayudando a disminuir los residuos.

### *Tipos de reciclaje*

#### *Reciclaje de plástico*

El plástico por su naturaleza y composición se considera un material no biodegradable o al menos demora en descomponerse, tarda alrededor de 200 años cuando es liberado a la naturaleza dependiendo el tipo de plástico. El proceso que cumple este material es que una vez recolectado se procede a realizar una selección para posteriormente limpiarlo y trocearlo para fundir con la finalidad de utilizar como materia prima para fabricar otros objetos.



**Figura 7-4:** El reciclaje

Fuente: <https://cuidemoselplaneta.org/beneficios-reciclaje/>

#### *Reciclaje de papel*

Aunque al papel si se lo considera como un material biodegradable, es importante reciclarlo ya que es mejor que procesar desde su fuente natural, los árboles, porque el papel es uno de los materiales más utilizados a nivel mundial, reciclando este material se ayudaría a la conservación de los árboles.

#### *Reciclaje de vidrio*

Este material es uno de los mejores materiales para el proceso de reciclaje, ya que se puede reciclar múltiples veces. Cuando es procesado se ahorra hasta un 30% de energía que es necesaria para la fabricación de nuevo vidrio.

#### *Reciclaje de baterías y pilas*

Las baterías y pilas son fabricados con materiales contaminantes tales como metales pesados y elementos nocivos para el ecosistema, es por eso que es de vital importancia el reciclaje de pilas o baterías contribuyendo así al cuidado del ambiente.

#### *Reciclaje del aluminio*

Este metal se utiliza a diario en objetos como latas papel aluminio, envases, en procesos de construcción, el proceso que cumple una vez reciclado es la fundición para nuevamente ser utilizado para otros fines.

#### *Ventajas de reciclar*

- En términos económicos resulta mejor reciclar un material que fabricarlo desde el inicio con materia prima.
- La práctica del reciclaje beneficia al ambiente, evitando la sobreexplotación de los recursos naturales.

- Se disminuye la contaminación a la atmósfera.
- Aporta a la conservación del ambiente reduciendo la cantidad de residuos sólidos que llegan a los sitios de disposición final. Siendo así que los sitios de disposición final ocupen menos espacio.
- Alarga la vida útil de los sitios de disposición final de los residuos sólidos, ya que permite que a éstos sitios solo se destine residuos que ya no pueden ser aprovechados.
- Permite generar ingresos económicos.
- Con una adecuada separación de los residuos se podría reducir los costos de recolección y clasificación de los residuos.



**Figura 8-4:** Clasificación de los residuos inorgánicos

**Fuente:** Bigstock citado en García, 2021.

#### *Disposición final de los residuos*

Para la realización de éste proceso es responsabilidad del GAD municipal de Gualaquiza, y se realizará de una manera apropiada siempre y cuando se cuente con la colaboración de la población al separar los residuos, disponiendo así en éste sitio únicamente los residuos que se consideran sin valor propiamente llamados desechos, ampliando así la vida útil de éstos sitios y aportando a la conservación del ambiente.

El lugar de disposición final es de propiedad del GAD Municipal de Gualaquiza y se encuentra ubicado en la parroquia Mercedes Molina, antes de la llegada al puente del río Bomboiza.



#### **4.5.5. Programa de seguridad y salud ocupacional.**

##### *Objetivo*

Velar por la seguridad y salud tanto de los habitantes como de las personas encargadas del manejo de los residuos sólidos dentro de la cabecera parroquial.

##### *Metas*

- Capacitar a los trabajadores sobre la necesidad de los equipos de protección personal, y cuáles son éstos.
- Proporcionar equipos de protección al personal que labora en la limpieza de la cabecera parroquial.
- Mantener a los trabajadores encargados de la recolección de residuos en revisiones médicas periódicas, con la finalidad de precautelar la salud de los mismos.

##### *Alcance*

Este programa se considera aplicable la capacitación y el bienestar de los trabajadores encargados de la limpieza de la cabecera parroquial durante su jornada de trabajo.

##### *Actividades*

###### - Seguridad

Capacitación y suministrar de los equipos de protección personal ideales para el proceso de manejo de residuos sólidos, en los siguientes temas de importancia:

Riesgos que existen en el transporte y en la recolección de los residuos y las precauciones que se deben tomar frente a éstos.

Utilización e implementos de equipos de protección personal.

Realizar la verificación de la utilización diaria de implementos de protección, así como también controlar el estado de los equipos de protección personal con el fin de que los trabajadores realicen un adecuado trabajo y en óptimas condiciones, por lo que se deberá llevar un inventario de ésta indumentaria.

Cada trabajador contará básicamente con equipos de protección auditiva, para la cabeza, respiratoria, visual, para manos, para pies, ropa de protección adecuada y preferiblemente reflectiva.

Debido a la pandemia covid-19 el personal utilizará overoles, guantes y mascarillas en el caso de ser desechables se cambiarán periódicamente y en caso de no serlo tendrán que lavarse a diario.



**Figura 9-4:** Equipo de protección personal

**Fuente:** <https://safetyculture.com/es/temas/seguridad-sobre-el-equipo-de-proteccion-personal/>

- Salud ocupacional

En coordinación con establecimientos de salud pública los trabajadores deben realizarse controles de salud periódicos para verificar su estado de salud y tomar sugerencias profesionales conforme sea el caso, con la finalidad de proteger la integridad del trabajador.

Proporcionar botiquines de primeros auxilios o verificar la existencia de los mismos dentro del vehículo recolector.

En coordinación con el ministerio de salud pública, capacitar en primeros auxilios al personal de limpieza y de recolección.

*Responsables*

- Dirección de gestión ambiental
- Departamento de Servicios Comunes y Desechos Sólidos

*Medios de verificación*

- Inventario de los equipos de protección personal
- Registro fotográfico
- Registro de capacitaciones

**4.5.6. Programa de relaciones comunitarias.**

*Objetivo*

Contribuir a la mejora de prácticas y actividades ambientales que involucren de manera integral en el manejo de los residuos sólidos tanto por parte de los habitantes como de las autoridades.

*Metas*

- Mejorar el ornato en el 100% del territorio de la cabecera parroquial.
- Mitigar el impacto al ambiente que generan los residuos dentro de la cabecera parroquial.

### *Alcance*

Involucrar a toda la población de la cabecera parroquial en actividades conjuntas que contribuyan a la conservación del ambiente y de su entorno social.

### *Actividades*

- Realizar reuniones en las que se den a conocer el avance en cuanto al manejo de los residuos y se escuchen sugerencias o ideas que contribuyan a mejoras continuas por parte de todos los entes involucrados.
- Coordinar mingas de limpieza con la participación de todos los habitantes y autoridades de la cabecera parroquial, para estas actividades se considerará realizar semestralmente, y en horarios de la mañana.
- Impulsar actividades como la elaboración de manualidades por medio de talleres en los que se aprovechen residuos inorgánicos volviéndolos al ciclo de vida.

### *Responsables*

- Dirección de gestión ambiental
- GAD parroquial de El Ideal.
- Población de la cabecera parroquial.

### *Medios de verificación*

- Registro fotográfico de las mingas realizadas.
- Registros de asistencia a los talleres o reuniones.
- Fotos de manualidades realizados en los talleres.

## CONCLUSIONES

- Se analizó la línea base generando un diagnóstico ambiental, resaltando que la parroquia cuenta con importantes fuentes hídricas sin embargo, existen agentes contaminantes (minería, ganadería, agricultura, aguas servidas, asentamientos humanos), también existe una amplia diversidad tanto de flora, como de fauna algunas son consideradas vulnerables como: *Spherospermum lanceolatum* (flora), *Lontra longicaudis* (mamífero), casi amenazadas como: *Fuchsia lehmannii* Munzuna (flora), *Contopus cooperi* (ave), *hironectes minimus* (mamífero), especie amenazada como: *Leopardus pardalis* (mamífero) y especies sometidas a presiones de cacería para subsistencia como: *Myrmecophaga tridactyla*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *Pecarí tajacu*, *Sylvilagus brasiliensis* (mamíferos), por otro lado a pesar de que no todas las comunidades de la parroquia el Ideal cuentan con el servicio de recolección de residuos sólidos, la cabecera parroquial por ubicarse a lo largo de la vía principal si cuenta con este servicio mismos que se depositan en el relleno sanitario del cantón Gualaquiza, aunque no existe una diferenciación de los residuos los mismos que no podrán ser aprovechados, además mediante las encuestas realizadas el 53% menciona que no realiza ningún tipo de clasificación de los residuos en sus hogares, es importante mencionar que se observa residuos arrojados en predios vacíos y calles lo cual indica una falta de conciencia ambiental por parte de los habitantes, lo que lleva a la necesidad de la implementación de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Se caracterizó los residuos sólidos obteniendo una PPC de 0,31kg/hab/día, considerado un valor relativamente bajo comparado con la PPC promedio en el país, esto se debe a que es una zona rural pequeña, y sus dinámicas poblacionales son distintas en cada zona y es importante considerar que algunos habitantes manifestaron que aprovechan sus residuos orgánicos en sus terrenos agrícolas, la composición de éstos residuos consta de residuos orgánicos 62,22%; plástico 14,69%; residuos de baño 13,38%; cartón y papel 3,39%; otros tipos de residuos 1,86%; vidrio 1,65%; textil 1,47%; metales 1,14%; y por último residuos peligrosos 0,19%, de la misma manera estos residuos poseen una densidad de 172,06 kg/m<sup>3</sup>, estimando una cantidad anual de 27,6086 toneladas de residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de El Ideal.
- Se diseñó un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la cabecera parroquial El Ideal, mismo que consta de 6 programas estratégicos en base al principio de jerarquización que considera en orden de prioridad la prevención, minimización de la generación en la fuente, clasificación, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y disposición final, los cuales cuentan con actividades que contribuirán al buen manejo de los residuos, a fin de cuidar el ornato de la

zona y el ambiente aprovechando los residuos y disponiendo cada vez menos residuos en las celdas de disposición final del relleno ampliando así su vida útil.

## RECOMENDACIONES

- Para la implementación del presente plan es muy importante un trabajo en conjunto tanto de las autoridades como de la población y el compromiso por la preservación del ambiente en la ejecución de las actividades propuestas a fin de alcanzar metas establecidas.
- Es primordial la socialización y capacitación de los programas presentes en el Plan de Manejo de los residuos, tanto a trabajadores encargados de limpieza y recolección, autoridades como a la población de la cabecera parroquial según cada programa, de tal manera que se involucren de forma activa en las actividades a realizar.
- Se recomienda la colocación de recipientes que permitan la clasificación de los residuos sólidos en los lugares públicos y con mayor afluencia de personas, de la misma manera en las zonas domiciliarias agregando que deberán encontrarse los residuos enfundados con los colores dependiendo el tipo de residuo generado según la NTE INEN 2841 (2014).
- Es esencial la limpieza periódica de los espacios públicos como avenida principal, espacio cubierto, canchas deportivas, parque, afueras del edificio del GAD, entre otros, como también el almacenamiento adecuado de los residuos generados producto de esta limpieza.
- Delegar responsabilidades del GAD municipal de Gualaquiza a la Dirección de Gestión ambiental para dar seguimiento a cada uno de los programas y lograr las metas establecidas.
- Llevar a cabo buenas prácticas ambientales como la lombricultura propuesta en el presente plan como una alternativa de aprovechamiento de los residuos orgánicos a fin de obtener un abono de mayor calidad y utilizarlo en actividades agrícolas de la zona.
- Implementación de un contenedor público de acopio de pilas y baterías dentro del edificio del GAD Parroquial y que después sean entregados una entidad encargada del manejo de este tipo de residuos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ACUERDO NO 061**, *Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria*.

**AME & INEC**. *Estadística Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Gestión de Residuos Sólidos*. [en línea]. Ecuador: INEC, 2016. pp. 23. [Consulta: 27 mayo 2021]. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Gestion\\_Integral\\_de\\_Residuos\\_Solidos/2016/Documento tecnico Residuos solidos 2016 F.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Documento_tecnico_Residuos_solidos_2016_F.pdf).

**AME & INEC**. *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. [en línea]. Ecuador: INEC, 2020. [Consulta: 26 mayo 2021]. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2019/Residuos\\_solidos\\_2019/PRESENTACION RESIDUOS\\_2019.pptxV06.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2019/Residuos_solidos_2019/PRESENTACION_RESIDUOS_2019.pptxV06.pdf).

**BANCO MUNDIAL**. *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos*. [blog]. 2018. [Consulta: 2 junio 2021]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

**BARRADAS, A**. *Gestión integral de residuos sólidos municipales. Estado del arte*. [en línea]. Veracruz-México: Instituto tecnológico de Minatitlán, 2009. [Consulta: 15 junio 2021]. Disponible en: <https://oa.upm.es/1922/>

**BUSTOS, C**. *La problemática de los desechos sólidos. Economía* [en línea], 2009, (Venezuela), (27), pp. 121-144. ISSN 1315-2467. [Consulta: 7 julio 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1956/195614958006.pdf>.

**CASTILLO, Marcelo; & HARDTER, Torsten**. *Gestión Integral de Residuos Sólidos en Regiones Insulares*. Quito-Ecuador: Ed. Irma Larrea Oña. WWF y Toyota. Galápagos: WWF y Toyota. 2014. ISBN 978-9942-924-01-8, p.25.

**CEPAL/ONU**. *El desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: tendencias, avances y desafíos en materia de consumo y producción sostenibles, minería, transporte, productos químicos y gestión de residuos*. [en línea]. Santiago de Chile – Chile: Naciones Unidas, 2010.

[Consulta: 21 mayo 2021]. Disponible en:  
[https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/2941/S2010546\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/2941/S2010546_es.pdf)

**CEPIS/OPS.** *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos*. Lima-Perú. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005. pp. 6-8. ISSN 1018-5119.

**CHUNG, Alfonso & INCHE, Jorge.** “*Manejo de residuos sólidos mediante segregación en la fuente en Lima Cercado*”. *Revistas UNMSM*. [en línea], 2002 (Perú) 5(1), pp. 8-14. ISSN 1810-9993 [Consulta: 11 junio 2021]. Disponible en:  
[https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/indata/v05\\_n1/residuo.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/indata/v05_n1/residuo.htm)

**COA.** *Código Orgánico Del Ambiente*. [en línea]. Ecuador: 2017. [Consulta: 3 julio 2021]. Disponible en:  
[https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf).

**CONGRESO NACIONAL.** *Ley De Prevención Y Control De La Contaminación*. Registro Oficial Suplemento 418 [en línea], 2004. [Consulta: 3 julio 2021]. Disponible en:  
<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf>.

**COOTAD.** *Código Orgánico de Organización Territorial Descentralizado*. Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010, [en línea], 2010. [Consulta: 20 mayo 2021]. Disponible en:  
<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/COOTAD.pdf>.

**CÓRDOVA, J.** *Plan de Manejo de Residuos Sólidos proyecto condominio palmeras del golf*. Antares desarrollo inmobiliario. 2013. pp. 11.

**CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR.** [en línea]. Ecuador: Lexis, 2008. [Consulta: 2 julio 2021]. Disponible en:  
<https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>.

**EDITORIAL UNIVERSITARIA.** *Lombricultura: desarrollo sostenible* [en línea]. Editorial Universitaria, 2007. ISBN 9789591604590. [Consulta: 23 julio 2021]. Disponible en:  
[https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/71322?prev=as&as\\_all=Lombricultura&as\\_all\\_op=unaccent\\_\\_icontains](https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/71322?prev=as&as_all=Lombricultura&as_all_op=unaccent__icontains)



**EMAC EP.** *Servicios; Recolección.* [blog]. Cuenca-Ecuador: EMAC, 2019. [Consulta: 8 junio 2021]. Disponible en: <https://emac.gob.ec/servicios/recoleccion/>

**FERILE, J.F; et al.** *Aves del Ecuador. Museo de Zoología. Version 2019.0* [en línea]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2019. [Consulta: 20 julio 2021]. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/ListaRojaAWE/>

**FERRER, Antoni, et al.** *De residuo a recurso* [en línea]. Madrid-España: Ediciones Mundi-Prensa, 2014. [Consulta: 19 junio 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/55265>.

**FIGUEROA, Mauricio.** Descripción de las etapas de almacenamiento recolección y transporte de los residuos sólidos en el sistema de aseo urbano del municipio de Chinu - Cordoba. (Trabajo de titulación) (Ingeniería civil). [en línea] Universidad de Sucre. 2008. [Consulta: 4 julio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/297/628.44F475.pdf;jsessionid=17074FD526B579FB69D07F7EA018D128?sequence=2>

**FLORES, Jorge.** *Estudio de caracterización de los residuos sólidos. Municipalidad Distrital De Las Lomas.* [en línea], pp. 104. 2009. [Consulta: 18 junio 2021]. Disponible en: [http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros\\_internet/55777.pdf](http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55777.pdf)

**GAD MUNICIPAL DE GUALAQUIZA.** *Proyecto de clasificación de residuos sólidos en el sector rural del cantón Gualaquiza.* Memorando No- GADMG-SCDS-TL-2020-073. 2020, pp. 6-12

**GADM GUALAQUIZA.** *Ordenanza sustitutiva que regula la gestión integral de los desechos sólidos y el establecimiento de tasas retributivas por este servicio en el cantón Gualaquiza.* [en línea]. 2014. [Consulta: 4 julio 2021]. Disponible en: <https://gadgualaquiza.gob.ec/web/municipio/ordenanzas-municipales/#1591492732387-47e3f4ed-9039>.

**GADM GUALAQUIZA.** *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial, Plan De Uso Y Gestión Del Suelo. Gad municipal de Gualaquiza* [en línea], pp. 416. Gualaquiza; 2020. [Consulta: 29 mayo 2021]. Disponible en: <https://gadgualaquiza.gob.ec/web/2021/02/09/pdot-pugs-2020-2032/>

**GADP EL IDEAL.** *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de El Ideal.* Gualaquiza-Ecuador: 2020, pp. 36-154

**GARCÍA, J.** *La economía circular, una economía solidaria con el medio ambiente.* Centro universitario del Sur [blog]. Jaqueline García, 31 de mayo, 2021. [Consulta: 2 agosto 2021]. Disponible en: <http://gaceta.cusur.udg.mx/la-economia-circular-una-economia-solidaria-con-el-medio-ambiente/>

**JARAMILLO, Gladys, & ZAPATA, Liliana.** Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. (Trabajo de titulación). (Maestría). [en línea]. Universidad de Antioquía. Facultad de ingeniería. Posgrados de ambiental. 2008. [Consulta: 14 junio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

**KERGUELÉN, Hugo.** Estimación de la Producción per cápita de residuos sólidos municipales mediante variables socioeconómicas. (Proyecto de grado)[en línea]. Universidad de los Andes, Facultad de ingeniería, departamento de ingeniería civil y ambiental. Bogotá-Colombia. 2004. [Consulta: 30 junio 2021]. Disponible en: <https://1library.co/document/y9n9dkdz-estimacion-produccion-residuos-solidos-municipales-mediante-variables-socioeconomicas.html>

**LÓPEZ, M.D.** *Tratamiento de residuos urbanos o municipales* [en línea]. Madrid-España: Editorial CEP. ISBN 978-84-681-7939-1, 2017. [Consulta: 9 julio 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/51125?page=2>.

**MARQUEZ, L.** *Residuos sólidos: un enfoque multidisciplinario.* Editorial Libros en red, 2011. ISBN 978-1-59754-584-6, pp. 76 – 81.

**MINAM.** *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales.* 2019. Lima, Perú: 2019. Resolución Ministerial N.º 457-2018-MINAM, p.72.

**MUNICIPIO DE LOJA.** *El centro integral de manejo de residuos sólidos un referente a nivel nacional.* [blog]. Loja-Ecuador. Yohana Díaz. 13 de junio, 2018. [Consulta: 07 junio 2021]. Disponible en: <https://www.loja.gob.ec/noticia/2018-06/el-centro-integral-de-manejo-de-residuos-solidos-un-referente-nivel-nacional>

**NACIONES UNIDAS.** *Programa 21: Capítulo 21. Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales.* [en línea]. Departamento de

asuntos económicos y sociales, 1992. [Consulta: 4 junio 2021]. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>

**NTE INEN 2841.** *Gestión Ambiental. Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Requisitos. Cuarta Revisión 2014.*

**ONU MEDIO AMBIENTE.** *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe.* [en línea], 2018: ISBN 978-92-807-3715-8 [Consulta: 3 junio 2021]. Disponible en: <https://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>

**OPS.** *Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre* [en línea]. Washington, D.C: Biblioteca sede OPS. ISBN 92 75 32467 0. 2003. [Consulta: 22 junio 2021]. Disponible en: <http://helid.digicollection.org/en/d/Js8282s/11.html>.

**PDYOT.** *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de El Ideal.* Gualaquiza-Ecuador, 2020 pp. 1-247..

**PNGIDS.** *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)* [en línea]. Ecuador, 2019. [26 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>

**PUERTA, S.M.** “Los residuos sólidos urbanos como acondicionadores de suelos”. *Revista Lasallista de Investigación* [en línea], 2004, (Colombia) 1(1), pp. 56-65. ISSN: 1794-4449. [Consulta: 25 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/695/69511009/>

**Rodríguez, Ernestina.** Análisis de los conceptos de ambiente y residuos sólidos que identifican los estudiantes de grado séptimo, octavo y noveno del Colegio rural Pasquilla en los años 2016-2017. [en línea]. Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Facultad de Educación ambiental, Especialización de Educación y Gestión Ambiental (Bogotá-Colombia). 2018. [Consulta: 11 junio 2021]. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14913/RodríguezCocaErnestina2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**RODRIGUEZ, Rodrigo; et al.** *Guías didácticas de educación ambiental* [en línea]. Andalucía: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, Federación Andaluza de Municipios y Provincias, Ecoembes, Ecovidrio, 2013. ISBN 978-84-92807-82-6.

[Consulta: 7 julio 2021]. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/5395847/guia\\_educacion\\_ambiental\\_residuos\\_reciclaje.pdf/def5df5b-ed49-d561-c1da-64b9cee76aa0?t=1620127917649](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/5395847/guia_educacion_ambiental_residuos_reciclaje.pdf/def5df5b-ed49-d561-c1da-64b9cee76aa0?t=1620127917649)

**RONDÓN, Estefani; et al.** *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. [en línea]. 2ª ed. Santiago-Chile: CEPAL, 2016. ISBN ISSN 2518-3923. [Consulta: 20 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>

**SADHWANI, J.J.** *Gestión y tratamiento de residuos I* [en línea]. España. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC, 2015. ISBN 978-84-9042-222-9. [Consulta: 21 junio 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/57223?page=1>

**SÁEZ, Alejandrina. & URDANETA, G.** “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe”. *Omnia* [en línea]. 2014. (Venezuela). 20(3), pp. 121-135. ISSN 1315-8856. [Consulta: 25 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009%0ACómo>.

**SANGOQUIZA, D.** Diseño de un sistema integral de manejo de residuos sólidos para la parroquia de Yaruquíes (Trabajo de titulación) (Ingeniería en biotecnología ambiental) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias, escuela de ciencias químicas. 2017. [Consulta: 10 julio 2021]. Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/6628>

**SBARATO, D.** *Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos* [en línea]. Córdoba-Argentina: Editorial Brujas, 2009. ISBN 9781449223755. [Consulta: 20 mayo 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/76574>.

**SOMARRIBA, Ricardo. & GUZMÁN, Fidel.** *Guía de Lombricultura. Lombricultura una alternativa de producción* [en línea], Serie técnica no. 4, pp. 1-20. UNA, 2004. [Consulta: 9 agosto 2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf>

**TIRIRA, D.** *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 1ra Edición. Quito-Ecuador: SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente, 2001. UICN. ISBN -9978-41-614-5.

**UBIERGO, Anabela; et al.** *La gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Santa fe* [en línea]. Santa Fe-Argentina: UNL, 2014. ISBN 978-987-657-927-8. 2014.[Consulta: 12 junio 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/78504>

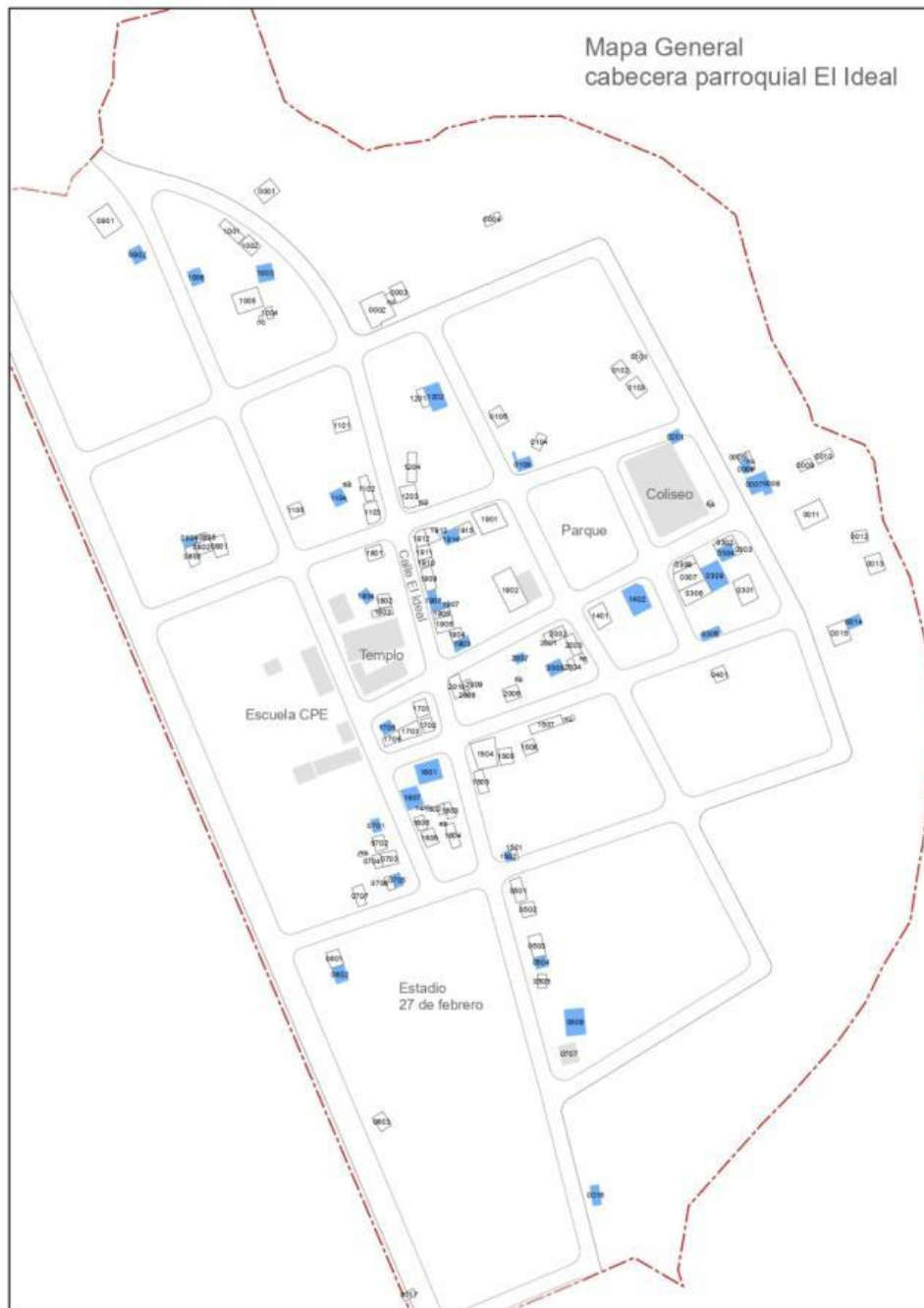
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.** *Guía de manejo de residuos sólidos en comedores y cafetería.* [en línea]. Santander: UIS, 2009. [Consulta: 6 julio 2021]. Disponible en: [https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar\\_estudiantil/guias/GBE.63.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.63.pdf)

**VÉLEZ, A.G; et al.** “Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la comunidad Waorani Gareno de la Amazonía ecuatoriana”. *Ciencia y Tecnología* [en línea], 2019, (Ecuador) 12 (2), pp. 33-45. ISSN 1390-4051. [Consulta: 26 junio 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.18779/cyt.v12i2.324>

**VIRGINIE, M.** *Los caminos del reciclaje* [en línea]. Barcelona-España: N.E.ED ediciones, 2011 ISBN 9788493813888. [Consulta: 30 julio 2021]. Disponible en: [https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/59710?as\\_all=reciclaje&as\\_all\\_op=unaccent\\_\\_icontains&p\\_rev=as](https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/59710?as_all=reciclaje&as_all_op=unaccent__icontains&p_rev=as)

**ANEXOS:**

**ANEXO A: IDENTIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS A MUESTREAR**



**Realizado por:** Astudillo, Ismael, 2022.

**ANEXO B: REGISTRO DE PESOS DE LOS RESIDUOS DE LAS VIVIENDAS  
MUESTREADAS**

N° de vivienda	Código	N° de habitantes	Peso (kg)						
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
			kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	0003	3	0,18		0,27	0,36	0,45	0,68	0,82
2	0006	3	1,14	4,82	0,71	2,54	1,36	0,86	1,36
3	0007	8	1,45	2,73	1,27	0,86	1,41	1,91	1,82
4	0008	2	0,23	0,23	0,23	0,91	1,82	0,045	0,045
5	0014	3	0,14	0,45	0,09	0,45	0,05	0,05	0,23
6	0016	9	0,32	0,36	0,5	1,14	0,23	0,32	0,091
7	0105	1	0,5	0,32	0,45	0,5	0,68	0,1	0,23
8	0201	5	0,05	0,57	0,57	3,91	0,36	0,73	0,23
9	0304	2	0,91	1,36	0,73	0,91	0,23	0,45	0,68
10	0305	2	0,23	0,59	0,59	0,77	0,55	0,64	0,91
11	0309	6		1,82	1,59	6,54	0,05	0,18	0
12	0504	3	0,41	2,04	1,73	1,73	4,08	3,09	0
13	0506	2	0,59	0,05	0,05	0,05	0,14	0,045	0,23
14	0602	3	0,14	0,18	0,73	0,05	0,05	4,09	0,55
15	0701	5	1,63	0,45	2,77	7,27	2,95	2,14	4,77
16	0705	5	1,95	1,91	0,91	3,63	3,63	1,68	2,68
17	0804	5	0,23	0,73	0,41	0,27	0,36	1,14	1,14
18	0902	5	1,09	1,27	3,63	2,95	1,36	1,14	1,54
19	1003	1	0,05	0	0	0	0,05	0	0
20	1006	2	0	0,45	0,09				0
21	1104	1	0,05	1,54	0,86	0,01	0,45	2,73	0,55
22	1202	4	0,45	0,045	0,09	0,73	0,23	0,23	0,23
23	1402	2	0,45	0,45	0,86	0,68	1,45	1,14	0,91
24	1502	1	0,41	0,09	0	0,23	0,45	0,59	0,23
25	1601	4	1,59	2,27	2,32	13,4	0,45	3,27	0,41
26	1607	3	0,91	1,14	0,68	0,5	0,68	3,32	0,5
27	1705	2	0,5	0,5	0,41	0,23	0,23	0,05	0,23
28	1804	5	0,45	0,363	0,23	0,23	1,18	1,77	0
29	1903	2	1,59	0,18	0,91	0,45			0,45
30	1907	3	2,95	0,82	1,82	0,57	0,57	2,27	
31	1908	4	0,23	0,27	0,32	0,32			
32	1914	4	3,63	5,22	0,82	3,41	2,09	7,22	0
33	2005	7	1,59	1,82	2,73	1,14	1,36	1,68	1,59
34	2007	2	0,45	0,45	1,45	2,04	1,64	0,91	1,45

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022

**ANEXO C: REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Tipo de residuo	Generación de residuos sólidos							Composición porcentual
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
	kg	Kg	kg	Kg	kg	Kg	kg	%
Orgánico	7,5	8,7	18,95	17,45	17,72	14,77	14,08	62,22
Cartón y papel	1,1	0,75	0,65	0,41	1,18	0,5	0,82	3,39
Textil	0,25	0,3	0,3	0,09	0,45	0,5	0,45	1,47
Plástico	1,55	2,2	4,65	4,32	4,07	3,45	3,18	14,69
Metales	0,1	0,15	0,55	0,23	0,55	0,05	0,18	1,14
Vidrio	0,15	0,3	0,45	0,5	0,55	0,23	0,45	1,65
R. Baño	1,85	3,15	1,65	3,41	4,32	3,41	3,54	13,38
R. Peligroso	0,05	0,05	0,1	0	0,045	0,02	0,045	0,19
Otros	0,55	0,35	0,7	0,55	0,41	0,18	0,23	1,86
<b>TOTAL</b>	<b>13,1</b>	<b>15,95</b>	<b>28</b>	<b>26,96</b>	<b>29,295</b>	<b>23,11</b>	<b>22,975</b>	<b>100</b>

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.

**ANEXO D: REGISTRO DE PESOS Y VOLUMEN PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS**

Día	V Residuos (m3)	Peso (kg)	Densidad (kg/m3)
1	0,1	13,25	132,5
2	0,1	15	150
3	0,1	17,75	177,5
4	0,1	21,13	211,3
5	0,1	17,41	174,1
6	0,1	17,04	170,4
7	0,1	18,86	188,6
		<b>Promedio</b>	<b>172,06</b>

Realizado por: Astudillo, Ismael, 2022.



## ANEXO E: FORMATO DE ENCUESTAS

### Producción de residuos sólidos

1. ¿Conoce el significado del término residuo sólido?  
Sí ( ) No ( )
2. ¿Sabe a qué se refiere con residuo orgánico?  
Sí ( ) No ( )
3. ¿Qué tipo de residuo se genera en mayor cantidad en su domicilio?  
Orgánico ( ) Papel ( ) Plástico ( ) Vidrio ( ) Cartón ( ) Otros ( )  
Si es otro, especificar que residuo se generan mayo  
cantidad.....
4. ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar los residuos?  
Tacho ( ) Funda plástica ( ) Caja ( ) Costal ( ) Otros ( )  
Si es otro, especificar que recipiente  
utiliza.....
5. ¿En qué lugar de su domicilio almacena los residuos?  
Patio ( ) Cocina ( ) Baño ( ) Otro ( )  
Si es otro, especifique que en que sitio  
.....
6. ¿Qué tiempo tarda en llenarse el recipiente de almacenamiento de los residuos?  
Un día ( ) Dos días ( ) Tres días ( ) Cuatro días ( ) .....
7. Desde su punto de vista ¿cuál es el mayor inconveniente que ocasionan los residuos sólidos?  
Contaminación ( ) Problemas socioeconómicos ( ) Origen de enfermedades ( )  
Barrido y recolección de los residuos sólidos
8. ¿De qué manera cree usted que la recolección de los residuos sólidos aporta en el desarrollo de la parroquia el Ideal?  
Reduce la contaminación ( ) Impide la proliferación de enfermedades ( ) Mejora el aspecto ( )
9. ¿Existe el sistema de barrido público en la cabecera parroquial “El Ideal”?  
Sí ( ) No ( )
10. Si la anterior es sí ¿Cuántos días a la semana se lleva a cabo el barrido público en su sector?  
Un día ( ) Dos días ( ) Tres días ( ) Cuatro días ( )
11. Como habitante de la cabecera parroquial “El ideal” ¿Recibe usted el servicio de recolección de residuos?  
Sí ( ) No ( )
12. ¿Cómo considera el servicio de recolección de residuos?  
Excelente ( ) Bueno ( ) Aceptable ( ) Malo ( ) Pésimo ( )
13. ¿En qué horario pasa por su domicilio el vehículo recolector de los residuos?  
Mañana ( ) Medio día ( ) Tarde ( ) Noche ( ) No pasa ( )

## Manejo de residuos sólidos

14. ¿Tiene usted conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos?  
Sí ( ) No ( )
15. ¿Sabe a qué hace referencia el término material reciclable?  
Sí ( ) No ( )
16. ¿Realiza en su hogar algún tipo de clasificación entre los materiales reciclables y no reciclables?  
Sí ( ) No ( )
17. ¿Tiene conocimiento de algún tratamiento que se pueda dar a los materiales reciclables?  
Sí ( ) No ( )

Si es sí, mencione el

tratamiento.....

.....

18. ¿Estaría de acuerdo en participar en actividades donde se puedan aprovechar ciertos materiales comúnmente se desechan?  
Sí ( ) No ( )
19. ¿Está informado del lugar donde es el sitio de disposición final de sus residuos?  
Sí ( ) No ( )

## Responsabilidades del GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA

20. El GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA ¿Cumple con los horarios de recolección?  
Sí ( ) No ( )
21. El GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA ¿brinda información sobre los cambios de horario de recolección?  
Sí ( ) No ( )
22. ¿Cómo valora la gestión del GAD MUNICIPAL de GUALAQUIZA en cuanto al manejo y tratamiento de los residuos sólidos?  
Excelente ( ) Bueno ( ) Aceptable ( ) Malo ( ) Pésimo ( )



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS  
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

FECHA DE ENTREGA: 04/04/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR

NOMBRES – APELLIDOS: WILMER ISMAEL ASTUDILLO MOLINA

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

FACULTAD: CIENCIAS

CARRERA: INGENIERÍA AMBIENTAL

TÍTULO A OPTAR: INGENIERO AMBIENTAL

F. ANALISTA DE BIBLIOTECA RESPONSABLE:

Lcda. INÉS ZAPATA ZUMÁRRAGA Mgtr.

Q...Á  
Zaæ æææ

Q...Á  
Zaæ æææ



04-04-2022  
0535-DBRA-UTP-2022