



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**FORMULACIÓN DE LA LÍNEA BASE PARA EL SISTEMA DE
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS
DEL CANTÓN CUMANDÁ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTORA: MAYRA ALEXANDRA CASTRO SANCHEZ

DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS GONZÁLEZ GARCÍA PhD.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Mayra Alexandra Castro Sanchez**

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, MAYRA ALEXANDRA CASTRO SANCHEZ, declaro que el presente trabajo de titulación 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 autora 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.

Riobamba, 30 de marzo del 2022.



Mayra Alexandra Castro Sanchez

092647450-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto Técnico, **FORMULACIÓN DE LA LÍNEA BASE PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS DEL CANTÓN CUMANDÁ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por la señorita: **MAYRA ALEXANDRA CASTRO SANCHEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. María Soledad Núñez Moreno Mag. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2022-03-30
Ing. Juan Carlos González García PhD. DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2022-03-30
Dra. Lourdes Cumandá Carrera Beltrán Mag. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 _____	2022-03-30

DEDICATORIA

A lo largo de nuestra vida siempre necesitamos del apoyo incondicional de personas que nos llenan de aliento y ganas de salir adelante. El presente trabajo que representa el fruto de un largo caminar, perseverancia y grandes esfuerzos está dedicado a mi mayor bendición de Dios, mis padres Manuel e Inés, quienes con su amor y paciencia fueron mi soporte durante este proceso, supieron brindarme los mejores consejos y siempre estuvieron para mí en todos mis momentos difíciles. A mis hermanas, que son un espejo en el cual me reflejo para llenar mis ganas de superación y, me han enseñado que con trabajo y persistencia se puede llegar muy lejos. A cada uno de mis familiares y amigos que me han brindado su apoyo para poder llegar a ser una gran persona en el ámbito académico y profesional.

Mayra

AGRADECIMIENTO

En primera instancia a Dios por darme la vida, llenarme de bendiciones, protección y sabiduría a lo largo de mi carrera universitaria. A mis padres y familia quienes siempre estuvieron en todos mis momentos difíciles, me brindaron sus consejos y su apoyo incondicional. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por acogerme y, permitir mi formación académica a través de cada uno de los profesores quienes compartieron sus conocimientos y valores para formar una gran profesional. Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cumandá, institución que me dio la apertura para realizar el presente trabajo, a su personal técnico, en especial a la Ing. Tania Torres, Técnica de Gestión Ambiental y Desechos Sólidos, por la confianza, consejos, apoyo y predisposición para el desarrollo del trabajo. A mi director de trabajo de titulación, Ing. Juan Carlos González, por ser un gran profesional, quien siempre estuvo dispuesto a compartir sus conocimientos y tiempo para solventar mis dudas académicas. A mi asesora, Dra. Cumandá Carrera, por cada uno de los consejos y guías para la redacción de este trabajo. A cada una de las personas y amigos que me brindaron su ayuda para el desarrollo de todas las actividades de este largo proceso. ¡Gracias a todos!

Mayra

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xvi
RESUMEN.....	xviii
SUMMARY.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Identificación del problema.....	2
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas.....	8
2.2.1. <i>Línea base</i>	8
2.2.2. <i>Residuos sólidos</i>	8
2.2.3. <i>Residuo sólido no peligroso</i>	9
2.2.4. <i>Clasificación de residuos sólidos</i>	9
2.2.4.1. <i>Según su origen</i>	9
2.2.4.2. <i>Según su aprovechamiento</i>	9
2.2.4.3. <i>Según su biodegradabilidad</i>	10
2.2.4.4. <i>Según el tipo de manejo</i>	10
2.2.5. <i>Composición de residuos sólidos</i>	10
2.2.6. <i>Propiedades de los residuos sólidos</i>	11

2.2.6.1.	<i>Propiedades físicas</i>	11
2.2.6.2.	<i>Propiedades químicas</i>	11
2.2.6.3.	<i>Propiedades biológicas</i>	11
2.2.7.	Generación de residuos sólidos	12
2.2.8.	Producción per-cápita de residuos sólidos	12
2.2.9.	Caracterización de residuos sólidos	12
2.2.10.	Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos	13
2.2.10.1.	<i>Fases de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos</i>	13
2.2.11.	Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos	14
2.2.11.1.	<i>Efectos medioambientales</i>	14
2.2.11.2.	<i>Efectos en la salud poblacional</i>	15
2.2.12.	Impactos ambientales	16
2.2.12.1.	<i>Evaluación de impactos ambientales</i>	16
2.2.12.2.	<i>Matriz de Leopold</i>	17
2.3.	Base legal	18
2.3.1.	Constitución de la República del Ecuador	18
2.3.2.	Código Orgánico del Ambiente	19
2.3.3.	Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización	20
2.3.4.	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	20
2.3.5.	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	20
2.3.6.	Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos en el Cantón Cumandá	21

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	24
3.1.	Localización del área de estudio	24
3.2.	Tipo de Investigación	25
3.3.	Materiales y equipos	25
3.4.	Metodologías	26
3.4.1.	<i>Tamaño de muestra</i>	26
3.4.2.	<i>Estratificación de la zona de estudio</i>	27
3.4.3.	<i>Levantamiento de información</i>	27
3.4.3.1.	<i>Aplicación de encuestas a la población</i>	27
3.4.4.	Producción per cápita de residuos sólidos	27
3.4.5.	Caracterización de residuos sólidos	29

3.4.5.1.	<i>Composición física de residuos sólidos</i>	29
3.4.5.2.	<i>Volumen suelto y compactado de residuos sólidos</i>	31
3.4.5.3.	<i>Densidad suelta y compactada de residuos sólidos</i>	34
3.4.6.	<i>Evaluación de impactos ambientales</i>	35
3.4.6.1.	<i>Diagnóstico de los componentes del área de estudio</i>	35
3.4.6.2.	<i>Identificación de factores ambientales</i>	36
3.4.6.3.	<i>Identificación de actividades</i>	37
3.4.6.4.	<i>Variables de calificación de impactos ambientales</i>	38
3.4.6.5.	<i>Valoración de impactos ambientales</i>	40
3.4.6.6.	<i>Determinación del nivel de impacto</i>	41

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	43
4.1.	Resultados del tamaño de muestra de la población	43
4.2.	Resultados de estratificación de la zona de estudio	43
4.3.	Análisis de encuestas	44
4.3.1.	<i>Datos generales</i>	44
4.3.1.1.	<i>Sexo</i>	44
4.3.1.2.	<i>Edad</i>	45
4.3.1.3.	<i>Actividad productiva</i>	46
4.3.1.4.	<i>Número de personas por hogar</i>	47
4.3.2.	<i>Sección I: Gestión de residuos sólidos</i>	48
4.3.2.1.	<i>Pregunta 1: ¿Conoce usted qué es un residuo sólido?</i>	48
4.3.2.2.	<i>Pregunta 2: ¿Conoce usted qué es la gestión integral de residuos sólidos?</i>	48
4.3.2.3.	<i>Pregunta 3: ¿Cuál es el residuo que más se genera en su domicilio?</i>	49
4.3.2.4.	<i>Pregunta 4: ¿En su hogar realizan algún tipo de clasificación?</i>	50
4.3.2.5.	<i>Pregunta 5: Si su respuesta anterior es afirmativa, ¿Qué tipo de residuos separa? ..</i>	50
4.3.2.6.	<i>Pregunta 6: ¿En qué tipo de recipientes almacena sus residuos?</i>	51
4.3.2.7.	<i>Pregunta 7: Actualmente, ¿Cuenta con el servicio de recolección de residuos?</i>	52
4.3.2.8.	<i>Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia semanal realizan la recolección de residuos por su hogar?</i>	53
4.3.2.9.	<i>Pregunta 9: ¿A qué hora del día pasa el carro recolector de residuos por su domicilio?</i>	53
4.3.2.10.	<i>Pregunta 10: ¿Conoce usted cuál es el destino final de sus residuos sólidos?</i>	54
4.3.2.11.	<i>Pregunta 11: ¿Sabe usted qué problema genera el mal manejo de residuos sólidos?</i>	55

4.3.3.	<i>Sección II: Responsabilidades del GADMC</i>	55
4.3.3.1.	<i>Pregunta 12: ¿El GADMC cumple con los horarios de recolección de los residuos sólidos?</i>	55
4.3.3.2.	<i>Pregunta 13: ¿El GADMC informa oportunamente acerca de cambios en los horarios de recolección?</i>	56
4.3.4.	<i>Sección III: Sondeo de opinión</i>	57
4.3.4.1.	<i>Pregunta 14: ¿Cuál es su percepción de la calidad del actual sistema de gestión de residuos sólidos del GADMC?</i>	57
4.3.4.2.	<i>Pregunta 15: ¿Qué problema detecta en el actual sistema de gestión de residuos sólidos del cantón?</i>	57
4.3.4.3.	<i>Pregunta 16: ¿Participaría usted en un programa de gestión integral de residuos sólidos?</i>	58
4.3.4.4.	<i>Pregunta 17: ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la separación de residuos desde su hogar?</i>	59
4.4.	Resultados de determinación de producción per cápita de residuos sólidos	60
4.5.	Resultados de caracterización de residuos sólidos	61
4.5.1.	<i>Composición física general de residuos sólidos</i>	61
4.5.2.	<i>Composición física de residuos sólidos inorgánicos</i>	62
4.5.3.	<i>Resultados de volumen suelto</i>	63
4.5.4.	<i>Resultados de volumen compactado</i>	64
4.5.5.	<i>Resultados de densidad suelta</i>	65
4.5.6.	<i>Resultados de densidad compactada</i>	66
4.6.	Resultados de evaluación de impactos ambientales	67
4.6.1.	<i>Diagnóstico de los componentes del área de estudio</i>	67
4.6.1.1.	<i>Caracterización del componente abiótico</i>	67
4.6.1.2.	<i>Caracterización del componente biótico</i>	72
4.6.1.3.	<i>Caracterización del componente socioeconómico</i>	75
4.6.2.	<i>Valoración de los impactos ambientales</i>	81
4.6.2.1.	<i>Identificación de las características de los impactos ambientales</i>	82
4.6.2.2.	<i>Estimación de la magnitud de impactos ambientales</i>	83
4.6.2.3.	<i>Estimación de la importancia de impactos ambientales</i>	84
4.6.2.4.	<i>Determinación del nivel de impacto</i>	85
4.6.2.5.	<i>Interpretación de resultados de la evaluación de impactos</i>	86

CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Composición de residuos sólidos y sus fuentes.....	10
Tabla 2-2:	Metodologías para evaluación de impactos ambientales.....	16
Tabla 3-2:	Condiciones ambientales para una matriz de Leopold	17
Tabla 1-3:	Materiales y equipos.....	25
Tabla 2-3:	Factores ambientales afectados por el manejo de residuos sólidos	36
Tabla 3-3:	Actividades asociadas al manejo de residuos sólidos en el cantón Cumandá. ...	37
Tabla 4-3:	Variables de valoración de impactos ambientales	38
Tabla 5-3:	Criterios de valoración de impactos ambientales	39
Tabla 6-3:	Escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto.....	41
Tabla 7-3:	Escala de valoración del nivel de impactos ambientales	42
Tabla 1-4:	Datos para el cálculo del tamaño de muestra.....	43
Tabla 2-4:	Distribución del número de viviendas y encuestas.....	43
Tabla 3-4:	Sexo de habitantes encuestados.....	44
Tabla 4-4:	Edad de habitantes encuestados.....	45
Tabla 5-4:	Actividad productiva de habitantes encuestados.....	46
Tabla 6-4:	Número de personas por vivienda encuestada.....	47
Tabla 7-4:	Respuestas a la pregunta 1.....	48
Tabla 8-4:	Respuestas a la pregunta 2.....	48
Tabla 9-4:	Respuestas a la pregunta 3.....	49
Tabla 10-4:	Respuestas a la pregunta 4.....	50
Tabla 11-4:	Respuestas a la pregunta 5.....	50
Tabla 12-4:	Respuestas a la pregunta 6.....	51
Tabla 13-4:	Respuestas a la pregunta 7.....	52
Tabla 14-4:	Respuestas a la pregunta 8.....	53
Tabla 15-4:	Respuestas a la pregunta 9.....	53
Tabla 16-4:	Respuestas a la pregunta 10.....	54
Tabla 17-4:	Respuestas a la pregunta 11.....	55
Tabla 18-4:	Respuestas a la pregunta 12.....	55
Tabla 19-4:	Respuestas a la pregunta 13.....	56
Tabla 20-4:	Respuestas a la pregunta 14.....	57
Tabla 21-4:	Respuestas a la pregunta 15.....	57
Tabla 22-4:	Respuestas a la pregunta 16.....	58
Tabla 23-4:	Respuestas a la pregunta 17.....	59

Tabla 24-4:	Resultados de producción per cápita de residuos sólidos.....	60
Tabla 25-4:	Composición general de residuos sólidos.....	61
Tabla 26-4:	Composición de residuos sólidos inorgánicos.....	62
Tabla 27-4:	Resultados de volumen suelto de residuos sólidos.....	63
Tabla 28-4:	Resultados de volumen compactado de residuos sólidos.....	64
Tabla 29-4:	Resultados de densidad suelta de residuos sólidos.....	65
Tabla 30-4:	Resultados de densidad compactada de residuos sólidos.....	66
Tabla 31-4:	Características geomorfológicas del cantón Cumandá.....	68
Tabla 32-4:	Especies de árboles y arbustos representativos del cantón Cumandá.....	72
Tabla 33-4:	Especies de hierbas representativas del cantón Cumandá.....	73
Tabla 34-4:	Especies de palmas representativas del cantón Cumandá.....	74
Tabla 35-4:	Especies de mamíferos representativos del cantón Cumandá.....	74
Tabla 36-4:	Especies de aves representativas del cantón Cumandá.....	75
Tabla 37-4:	Habitantes y viviendas del cantón Cumandá.....	76
Tabla 38-4:	Organización social del cantón Cumandá.....	76
Tabla 39-4:	Instituciones educativas del cantón Cumandá.....	77
Tabla 40-4:	Centros de Salud del cantón Cumandá.....	78
Tabla 41-4:	Matriz de identificación de características de los impactos ambientales.....	82
Tabla 42-4:	Matriz de magnitud de impactos ambientales.....	83
Tabla 43-4:	Matriz de importancia de impactos ambientales.....	84
Tabla 44-4:	Matriz de severidad de impactos ambientales.....	85
Tabla 45-4:	Resumen de naturaleza de impactos ambientales.....	86
Tabla 46-4:	Resumen de severidad de los impactos ambientales.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-3:	Mapa de ubicación geográfica del cantón Cumandá.....	24
Figura 1-4:	Mapa geológico del cantón Cumandá.....	67
Figura 2-4:	Mapa geomorfológico del cantón Cumandá.....	68
Figura 3-4:	Mapa de uso de suelo del cantón Cumandá.....	69
Figura 4-4:	Mapa hidrográfico del cantón Cumandá.....	70
Figura 5-4:	Mapa de clima del cantón Cumandá.....	70
Figura 6-4:	Mapa de isoyetas del cantón Cumandá.....	71
Figura 7-4:	Mapa de isotermas del cantón Cumandá.....	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4:	Distribución de encuestados por sexo.	45
Gráfico 2-4:	Distribución de encuestados por edad.	45
Gráfico 3-4:	Distribución de encuestados por actividad productiva.	46
Gráfico 4-4:	Porcentaje de personas por hogar.	47
Gráfico 5-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 1.	48
Gráfico 6-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 2.	49
Gráfico 7-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 3.	49
Gráfico 8-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 4.	50
Gráfico 9-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 5.	51
Gráfico 10-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 6.	52
Gráfico 11-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 7.	52
Gráfico 12-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 8.	53
Gráfico 13-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 9.	54
Gráfico 14-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 10.	54
Gráfico 15-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 11.	55
Gráfico 16-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 12.	56
Gráfico 17-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 13.	56
Gráfico 18-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 14.	57
Gráfico 19-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 15.	58
Gráfico 20-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 16.	59
Gráfico 21-4:	Porcentaje de respuestas pregunta 17.	59
Gráfico 22-4:	Composición física general de residuos sólidos.	61
Gráfico 23-4:	Componentes de residuos sólidos inorgánicos.	62
Gráfico 24-4:	Distribución de la población de Cumandá por sector de trabajo.	80
Gráfico 25-4:	Distribución de la población por actividades productivas.	81
Gráfico 26-4:	Naturaleza de impactos ambientales.	86
Gráfico 27-4:	Porcentaje de severidad de los impactos ambientales.	87

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** AVAL DE LA INVESTIGACIÓN
- ANEXO B:** MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LA POBLACIÓN
- ANEXO C:** REGISTRO FOTOGRÁFICO
- ANEXO D:** DATOS PARA EL CÁLCULO DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA
- ANEXO E:** DATOS PARA EL CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE RESIDUOS SÓLIDOS
- ANEXO F:** DATOS PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN SUELTO DE RESIDUOS SÓLIDOS
- ANEXO G:** DATOS PARA EL CÁLCULO DE VOLUMEN COMPACTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS
- ANEXO H:** DATOS PARA EL CÁLCULO DE DENSIDAD SUELTA DE RESIDUOS SÓLIDOS
- ANEXO I:** DATOS PARA EL CÁLCULO DE DENSIDAD COMPACTADA DE RESIDUOS SÓLIDOS
- ANEXO J:** MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES
- ANEXO K:** MATRIZ DE EXTENSIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
- ANEXO L:** MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
- ANEXO M:** MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES
- ANEXO N:** MATRIZ DE RIESGO DE IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

π	Constante pi
$^{\circ}\text{C}$	Grados centígrados
ρ_c	Densidad compactada de residuos sólidos
ρ_{cprom}	Densidad compactada promedio de residuos sólidos
ρ_s	Densidad suelta de residuos sólidos
ρ_{sprom}	Densidad suelta promedio de residuos sólidos
AID	Área de influencia directa
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización
d	Margen de error
EGB	Educación General Básica
EMAPASAC	Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Cumandá
EMMAI-B.C.P-EP	Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Pallatanga, Cumandá y General Antonio Elizalde (Bucay)
FORMIA	Fortalecimiento de Municipios Indígenas Alternativos
GADERE S.A.	Gestión Ambiental de Residuos S.A.
GADM	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
GADMC	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá
h_1	Altura del recipiente
h_2	Altura sobrante en el recipiente desde la superficie hacia el fondo
ha	Hectáreas
H	Altura de los residuos sólidos
I	Importancia de impactos ambientales
IPADE	Instituto de promoción y apoyo al desarrollo
kg	Kilogramos
L	Litros
L/s	Litros por segundo
m^3	metros cúbicos
m	Metros

mm	Milímetros
M	Magnitud de impactos ambientales
MRS	Manejo de residuos sólidos
<i>n</i>	Número de muestras
N	Población total (número de viviendas del cantón)
Nro.	Número
Z_t	Número total de personas
OMS	Organización Mundial de Salud
OPS	Organización Panamericana de Salud
<i>p</i>	Probabilidad de éxito
PEA	Población económica activa
PDYOT	Plan de desarrollo y ordenamiento territorial
P_i	Peso de un componente de residuos
p_{in}	Peso diario del componente de residuos
PNGIDS	Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos
PPC	Producción per cápita de residuos sólidos
<i>q</i>	Probabilidad de fracaso
r	Radio del recipiente
S	Severidad de impactos ambientales
V_c	Volumen compactado de residuos sólidos
V_{CT}	Volumen compactado total de residuos sólidos
V_s	Volumen suelto de residuos sólidos
V_{ST}	Volumen suelto total de residuos sólidos
w_{in}	Suma de los pesos diarios por zona de muestreo
W_n	Peso de residuos sólidos de la zona de muestreo en el día
W_T	Peso total de los residuos sólidos por zona de muestreo
Z	Constante de nivel de confianza
Z_t	Número total de zonas de muestreo

RESUMEN

En el presente trabajo se formuló la línea base para el sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá, mediante el levantamiento de información de campo y bibliográfica. Se determinaron 28 zonas de muestreo ubicadas en el área urbana y rural del cantón, donde se realizó el acercamiento a la población para socializar el estudio y aplicar encuestas que permitieron obtener información sobre el actual manejo de residuos sólidos. Además, se realizó el muestreo de residuos sólidos de acuerdo con la metodología propuesta por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, para obtener datos que permitieron el cálculo de Producción Per Cápita (PPC) de residuos sólidos, caracterización que incluye a componentes físicos y propiedades; y, mediante el uso de la Matriz de Leopold modificada se estimaron los principales impactos ambientales del actual manejo de residuos. Entre los principales resultados obtenidos se determinó que la PPC de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá es de 0,82 kg/hab*día, de los cuales el 59,49% son residuos orgánicos mientras que el 40,51% son residuos inorgánicos, y su densidad suelta y compactada es igual a 279,02 kg/m³ y 449,97 kg/m³ respectivamente. En cuanto a impactos ambientales, se estimó que el 27% son de carácter positivo derivado principalmente del desarrollo de programas de educación ambiental, mientras que el 73% restante de carácter negativo originados esencialmente de la creación de puntos de contaminación y la inadecuada separación de residuos. Se concluye que mediante el presente trabajo se estableció parámetros que se catalogan como importantes para el desarrollo de un nuevo sistema de gestión integral de residuos sólidos. Se recomienda al GADM-Cumandá a partir de las bases estipuladas, desarrollar un nuevo sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos que incluya las fases determinadas en la legislación ambiental.

Palabras clave: <LÍNEA BASE>, <RESIDUOS SÓLIDOS>, <PRODUCCIÓN PERCÁPITA>, <CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS>, <IMPACTOS AMBIENTALES>.

LEONARDO FABIO
MEDINA NUSTE

Firmado digitalmente por LEONARDO FABIO
MEDINA NUSTE
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, o=BANCO
CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ESTUDIO DE
CERTIFICACION DE INFORMACION EOBCE,
i=QUITO, serialNumber=0000621485,
cn=LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Fecha: 2022.04.06 15:16:00 -05'00'



0621-DBRA-UTP-2022

SUMMARY

The aim of the research was to formulate the baseline for the non-hazardous solid waste integrated management system in Cumandá County, through the collection of field trip and bibliographic information. Twenty-eight sampling zones were determined in the urban and rural areas of the county, it was necessary to socialize the study with the population and apply surveys to obtain information on the current solid waste management. In addition, solid waste sampling was carried out according to the methodology proposed by the Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences, to obtain data that allowed the solid waste Per Capita Production (PPC) calculation, including physical components and properties; and, through the use of the modified Leopold Matrix, the main environmental impacts of current waste management were estimated. Among the main results obtained, it was determined that the PPC of non-hazardous solid waste in Cumandá county is 0.82 kg/inhab*day, 59.49% is organic waste while 40.51% is inorganic, and its loose and compacted density is equal to 279.02 kg/m³ and 449.97 kg/m³ respectively. As for environmental impacts, it was estimated that 27% are positive nature and derived mainly from the development of environmental education programs, while the remaining 73% is negative nature. This results principally from the contamination points and the inadequate separation of waste. It is concluded that this study established important parameters for the development of a new integrated solid waste management system. It is recommended for the municipality of Cumandá to develop a new system for the integrated management of non-hazardous solid waste including the phases determined in the environmental legislation.

Keywords: <BASELINE>, <SOLID WASTE>, <PERCAPITA PRODUCTION>, <SOLID WASTE CHARACTERIZATION>, <ENVIRONMENTAL IMPACTS>.



Firmado electrónicamente por:
**PAUL ROLANDO
ARMAS PESANTEZ**

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los residuos sólidos y su adecuado manejo constituyen una problemática grave para las pequeñas y grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades (Saéz, Urdaneta & Joheni, 2014, pp.121-135). Como consecuencia de este incremento desmesurado se refleja el nivel de contaminación ambiental afectando a recurso naturales como el aire, agua y suelo; además de los problemas sanitarios que enfrentan los seres humanos.

En la actualidad, la inexistencia de soluciones adecuadas y eficientes para el tratamiento y la disposición final, así como el manejo inadecuado de los residuos, potencian el incremento de los riesgos y la posible contaminación relacionada con los mismos (Melo, 2013, pp.1-8). En este sentido el Ecuador mediante el (Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Descentralización, 2010), establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos, y de acuerdo con el (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019), se promueven las fases de un sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos; teniendo estas leyes como referentes para la planificación, diseño e implementación de sistemas de gestión integral de residuos.

El cantón Cumandá, actualmente cuenta con un manejo de residuos sólidos implementado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá a partir de la disolución de la mancomunidad a la que pertenecía en conjunto con los cantones General Antonio Elizalde (Bucay) y Pallatanga. La actual gestión cuenta con las fases de barrido de las principales calles, recolección, transporte, y disposición final de residuos, siendo necesario resaltar que el plan de gestión se desarrolló de manera improvisada al no contar con bases que permitan el diseño de un sistema adecuado a la población.

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de formular la línea base para el sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá, para lo cual se efectuaron diversas actividades que permitieron desarrollar el levantamiento de información previa, la caracterización de residuos sólidos y determinación de la producción per cápita. Además, se realizó la identificación de los impactos ambientales asociados a las actividades del actual manejo de residuos sólidos no peligrosos, demostrando que existen alteraciones positivas y negativas al medio ambiente.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del problema

Los residuos sólidos producidos a nivel mundial, son considerados uno de los principales subproductos del creciente desarrollo humano. Según (Kaza et al., 2018, p.3), en su informe “What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050”, hoy en día en el mundo se generan alrededor de 2.010 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, mismos que si no se manejan por medio de sistemas de gestión integral, para el 2050 se prevé una generación diaria de desechos igual 3.400 millones de toneladas con un aumento del 19% en países de ingresos altos y en países de ingresos bajos y medianos 40% o más, lo que generaría una grave contaminación ambiental.

La problemática de residuos sólidos representa una fuente significativa de contaminación; el vertimiento y la acumulación indiscriminado de los desechos sobre el suelo provoca su inutilidad para otros usos. Así mismo, se contaminan las aguas freáticas con nitratos y metales pesados que se filtran a través de los residuos; aguas lluvias y de superficie debido a la presencia de desechos en zonas impermeables, y la evacuación indiscriminada en los ríos convierte a este recurso en un elemento no apto para el consumo humano y la vida acuática. Por otra parte, el deterioro de la calidad de aire es originado por el humo de la incineración de los desechos, conjuntamente con los gases tóxicos generados por la quema de materiales plástico y el metano que emite la descomposición de los residuos orgánicos (Contreras, 2008, p.7).

El manejo de residuos tiene una estrecha relación con la salud de la población, existen problemas sanitarios originados por la acumulación desorganizada que son consecuencia de los vectores de enfermedades, la generación de malos olores y la presencia de microorganismos causantes de enfermedades infecciosas (Bertolino et al., 2010, pp.16-17). De acuerdo con (León y Plaza, 2017, p.41), la salud de los seres humanos tiene una conexión directa con el ambiente en el que habitan, es así que las consecuencias del mal manejo de los residuos sólidos pueden presentarse de diferentes maneras; por la transmisión de enfermedades, presencia de vectores, daños en la salud de las personas que se exponen en las zonas de los vertederos y quema de basura que perjudica el sistema respiratorio.

En el país, según el (INEC, 2021, p.6), en su “Boletín Técnico No 04-2020-GAD Municipales: Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales”, el 78,6 % de GADM gestionaron sus residuos a través de unidades, departamentos o direcciones del propio GADM. El 33,6 % de GADM reportaron que iniciaron y/o mantuvieron

procesos de separación en la fuente. En relación a la recolección de residuos sólidos, se reporta que en el 2020 se recolectaron en promedio 12.612,5 toneladas diarias, de las cuales el 85,6 % fueron recolectadas de manera no diferenciada y el 14,4 % de manera diferenciada.

El cantón Cumandá hasta el año 2020 permanecía en mancomunidad con municipios de Bucay y Pallatanga, siendo la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Pallatanga, Cumandá y General Antonio Elizalde (Bucay) (EMMAI-B.C.P-EP), la encargada de la competencia gestión integral de los residuos sólidos; pero en base a la Resolución de Concejo Nro. 019.-GADMCS-2020 de 02 de junio del 2020, se aprobó la disolución de la empresa, dejando a cada municipalidad la responsabilidad del manejo de los desechos sólidos de su territorio (Alarcón, 2020, p.1). A partir de la disolución de la EMMAI-B.C.P-EP, el cantón Cumandá presenta varios inconvenientes en el manejo de residuos, contando únicamente con una tecnología de gestión de residuos improvisada compuesta por un sistema de barrido, recolección, transporte y disposición final.

Entre los diversos problemas identificados en el sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en el cantón Cumandá, se determina inicialmente que en la fase de generación no existe una línea base en cuanto a producción per cápita, caracterización y porcentajes de los componentes de los residuos sólidos del cantón, contando únicamente con un dato aproximado de las toneladas de residuos sólidos generados en base a la capacidad de los vehículos recolectores y la cantidad que refleja diariamente los tickets emitidos en el sitio de disposición final.

En la fase de separación en la fuente, no existe un sistema de clasificación diferenciada, razón por la cual la población deposita en un mismo recipiente o funda los residuos orgánicos e inorgánicos, incumplimiento con la fase de almacenamiento en recipientes identificados por colores, problema que además conlleva a no aprovechar los residuos orgánicos para la generación de productos inocuos para el medio ambiente y no contribuir al reciclaje de aquellos residuos sólidos susceptibles de utilización, incumpléndose de esta manera otras de las fases de una gestión integral, denominada aprovechamiento o tratamiento que permite contribuir directamente en el ahorro de gastos en su gestión.

Por otra parte, la recolección y transporte de residuos se realiza por el método de acera, que consiste en que la ciudadanía saque sus residuos a la calle el día correspondiente al escuchar el sonido característico del vehículo recolector, pero al no existir una cultura ambiental en la población, esta deposita sus fundas de residuos en las calles en diferentes horarios generando puntos de acumulación de residuos, lo que causa una mala imagen en el centro urbano, al ser estos residuos esparcidos por la fauna urbana.

En la fase de disposición final, el cantón actualmente no cuenta con un sitio de disposición final de residuos sólidos, por lo que por medio de un convenio de cooperación interinstitucional entre el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Duran y el Gobierno Autónomo

Descentralizado Municipal del cantón Cumandá, se depositan los desechos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá en el relleno sanitario del cantón Durán, lo que representa un gasto de recursos económicos por parte del GADM del cantón Cumandá al tener que cancelar un valor de \$28 USD (veinte y ocho con 00/100 dólares americanos) por cada tonelada de residuos depositados, a esto se suma el tiempo que emplean los carros recolectores en ir y regresar desde el relleno sanitario del cantón Durán.

En base a cada uno de los aspectos detallados sobre el sistema de gestión de residuos que representan en sí una problemática grave para el cantón, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal solicita comedidamente el apoyo a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo para desarrollar el levantamiento de la línea base de información sobre su generación de residuos sólidos no peligrosos, que permita mejorar su manejo para cumplir con la normativa legal y disminuir los inconvenientes económicos y sociales en mejora de la calidad de vida de su población.

1.2. Justificación

En la actualidad la generación de residuos sólidos es un problema que afecta directamente a la humanidad, esto sumado a una inadecuada gestión por parte de las entidades correspondientes, representa un foco de contaminación ambiental con su consecuente afectación en la salud de la población, razón por la cual se considera hoy en día que una de las soluciones es la implementación de los sistemas de gestión integral, mismos que permiten mantener un control adecuado de los residuos sólidos de un determinado lugar, en cada una de sus fases.

La incidencia de la eliminación inadecuada de residuos sólidos en el desarrollo de una región o país se presenta al desmejorar la calidad de vida de sus pobladores, reduciendo su productividad y por ende su contribución al desarrollo económico; adicionalmente la creación de problemas ambientales conlleva a pagar elevados costos económicos y sociales (Contreras, 2008, p.7); razón por la cual, el GADM Cumandá pretende generar acciones inmediatas que contribuyan a mejorar el estado actual del sistema de gestión de residuos sólidos no peligrosos del cantón, además de cumplir con la Constitución de la República del Ecuador que establece el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Mediante el desarrollo de este trabajo se pretende brindar una información base sobre el actual manejo, caracterización, producción per cápita e impactos ambientales producidos por los residuos sólidos no peligrosos generados en el cantón Cumandá; considerando que el trabajo incluye a parámetros fundamentales para la futura planificación, diseño e implementación de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, tema que es uno de los problemas más complejos que enfrentan las municipalidades no solo en el Ecuador sino a nivel mundial y,

se consolida de gran importancia en el ámbito ambiental y para garantizar una mejora de la calidad de vida de la población cumandense.

Además, el presente estudio se encuentra en las líneas de investigación de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental; y se plantea como un tema de interés para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, al ser según el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), entidad responsable del manejo de residuos sólidos del cantón; razón por la cual la organización brinda el aval y auspicio necesario para desarrollar el estudio en conjunto con la Técnica del Área de Gestión Ambiental y Desechos Sólidos de la Dirección de Servicios Municipales.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Formular la línea base para el sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los residuos sólidos no peligrosos generados en el cantón Cumandá.
- Determinar la producción per cápita de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá.
- Estimar el impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos no peligrosos generados en el cantón Cumandá.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes

En el año del 2002 se realizó el “Análisis Sectorial de Residuos Sólidos del Ecuador”, auspiciado por la OPS/OMS “Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud”, cuya visión se basaba en el apoyo al desarrollo de la gestión de los desechos, sin embargo, no se estableció una línea base con indicadores que permitan medir la eficiencia de la aplicación del estudio. El COOTAD “Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización” en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos. Sin embargo, desde el año 2002 hasta el 2010 la situación a nivel nacional no había variado, de un total de 221 municipios 160 disponían sus desechos en botaderos a cielo abierto, y los 61 restantes presentaban un manejo de sus desechos con insuficientes criterios técnicos, en sitios de disposición final parcialmente controlados (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, 2017).

Bajo este contexto, el Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, en abril del año 2010, crea el “Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos” (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, 2017).

Las autoridades del cantón Cumandá en conjunto con Pallatanga y General Antonio Elizalde (Bucay) desde el año 2008 con el apoyo del proyecto FORMIA “Fortalecimiento de Municipios Indígenas Alternativos” y la Fundación IPADE “Instituto de Promoción y Apoyo al Desarrollo”, acuerdan entre municipios enfrentar de manera conjunta el problema de manejo de desechos sólidos, presentando un nuevo proyecto de “Mejora del Saneamiento ambiental de los Municipios de Pallatanga, Cumandá, y General Elizalde mediante una mancomunidad para la gestión de residuos”, mismo que fue aprobado según resolución con registro 08-PR1-434, creando la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Pallatanga, Cumandá y General Antonio Elizalde-EMMAI-B.C.P-EP (Barriga, 2015, pp.22-23; citado en Maza, 2020, pp.4-5).

A partir del año 2010, la mancomunidad bajo un proceso de participación política, administrativa y técnica de los municipios, era la encargada de la competencia del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, mediante el sistema de trincheras depositaban los desechos sólidos de los tres Cantones en el Botadero de basura a cielo abierto

junto al Río Chimbo del Cantón Cumandá (Alarcón, 2020, p.1). Es necesario señalar que las zonas rurales en los cantones mancomunados son demasiados dispersos razón por la cual la empresa brindaba un servicio al menos al 30% de la población rural y al 95% de la población urbana (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.173-174).

Según (Gonzalez & Pérez, 2010, pp.113-141; citados en Maza, 2020, pp.4-5) en su “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Construcción y Operación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de los cantones Pallatanga, Cumandá y Bucay de las Provincias de Chimborazo y Guayas”, realizaron un levantamiento de información del manejo de residuos sólidos en la mancomunidad, investigación que fue útil para implementar un nuevo relleno sanitario, con una celda diaria compuesta por el sistema de drenaje de lixiviados, un pozo para su tratamiento, chimeneas, geo membrana para impermeabilizar, cobertura diaria, canal de aguas lluvia, con criterios de diseño y dimensionamiento para un área de 2 hectáreas, estudio proyectado para 10 años, alcanzando su vida útil en el 2020.

De acuerdo con (Guadalupe, 2016, pp.166-171), en su estudio “Auditoría de Calidad en la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Bucay, Cumandá y Pallatanga (EMMAI-BCP-EP)”, que comprendió la revisión de los procesos que forman parte del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, de conformidad con las Norma ISO 9001:2008 sistema de gestión de la calidad; Norma ISO 14001:2004 sistema de gestión ambiental; OHSAS 18001: 2007 sistema de seguridad y salud ocupacional. Entre los principales resultados se resalta que existen varias inconformidades de cumplimiento de las normas analizadas, destacando que, el sistema de gestión integral de la empresa, no ha documentado e implantado todos los procedimientos y registros que exigen las normas, además no cuenta con la licencia de ambiental que regule las actividades de la empresa en cuanto a impactos ambientales.

Con el pasar de los años la mancomunidad perdió su funcionalidad, es así que mediante Resolución de Concejo Nro. 019.-GADMC-SC-2020 de 02 de junio del 2020, el Concejo Municipal resuelve aprobar la disolución de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de Pallatanga, Cumandá y General Antonio Elizalde (Bucay). Por lo cual, mediante documento S/N de 19 de agosto del 2020 del Técnico Mario Manchero, gerente general y secretario del directorio de la EMMAI-BCP-EP, en su parte pertinente señala que se aprobó que las operaciones de la mancomunidad se mantengan hasta el 31 de agosto del 2020 y a partir del 01 de septiembre del 2020 va a préstamo los dos vehículos recolectores, ya que cada municipio se hará responsable de sus desechos. Siendo esta la razón principal que refuerza la necesidad de iniciar con estudios base que permitan el futuro diseño e implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en el cantón Cumandá.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Línea base

Son estudios que tienen como objetivo brindar información con la que posteriormente se medirán los impactos de las intervenciones, por medio de acciones de monitoreo y evaluación; permitiendo conocer los valores de los indicadores contemplados en el proyecto (Arévalo et al., 2014, p.11).

Según (Medianero, 2014, pp.61-82), define a un estudio de línea base como:

“Una investigación aplicada, realizada con la finalidad de describir la situación inicial de la población objetivo de un proyecto, así como del contexto pertinente, a los efectos de que esta información pueda compararse con mediciones posteriores y de esta manera evaluar objetivamente la magnitud de los cambios en virtud de la implementación de un proyecto. Constituye una forma de investigación dirigida a obtener los referentes básicos del proyecto y, al mismo tiempo, un instrumento esencial para mejorar los procesos de gestión del conocimiento y toma de decisiones”.

2.2.2. Residuos sólidos

El término residuos sólido es definido como todo material destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza (Galvis, 2016, p.7-28).

Según el Código Orgánico del Ambiente, define a los residuos como:

“Sustancias sólidas, semisólidas, líquidas o gaseosas, o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional o internacional aplicable y es susceptible de aprovechamiento o valorización”(Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN NTE 2841, un residuo se define como:

“Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales,

institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado”(NTE INEN 2841, 2014).

2.2.3. Residuo sólido no peligroso

Cualquier objeto, material o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad en base al código C.R.E.T.I.B.; resultantes del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado (Acuerdo No 61 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 2015).

2.2.4. Clasificación de residuos sólidos

2.2.4.1. Según su origen

De acuerdo con (Estrada, 2015, p.11), los residuos según su origen se clasifican en:

- *Domiciliario*: Son todos los residuos que se generan en hogares de cada persona.
- *Comercial*: Son aquellos que se generan en cualquier establecimiento, dispuesto la comercialización de varios productos.
- *Hospitalario*: Son los residuos generados en cualquier centro hospitalario siendo clínicas, hospitales entre otros y que son considerados peligrosos, para el ambiente y para la salud.
- *Industrial*: Son aquellos generados en las diferentes industrias o fábricas, producto de su manufactura o proceso de fabricación.

2.2.4.2. Según su aprovechamiento

- *Aprovechable o reciclables*: Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que tiene o no valor de uso directo o indirecto para quien lo genere o que es susceptible de incorporarse a un proceso productivo o de reciclaje (López, 2011, p.4).
- *No aprovechable o no reciclables*: Es todo material de origen orgánico e inorgánico provenientes de actividades domésticas, que no ofrecen ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo o de reciclaje (López, 2011, p.4).

2.2.4.3. Según su biodegradabilidad

- *Orgánicos*: Son aquellos residuos que pueden ser descompuestos de forma natural por acción de organismos vivos, se generan de los restos de los seres vivos; como plantas y animales (Ruíz, 2005, p.8).
- *Inorgánicos*: Son aquellos residuos que no pueden ser degradados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta; estos provienen de minerales y productos sintéticos (Ruíz, 2005, p.8).

2.2.4.4. Según el tipo de manejo

- *Peligrosos*: aquellos residuos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, infecciosas, tóxicas o radiactivas, pueden causar riesgo a la salud humana o al medio ambiente (Muñoz et al., 2017, p.4).
- *No peligrosos*: Son todos aquellos que no tengan la clasificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición pueden asimilarse a los producidos en domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios (García, 2019, p.22).

2.2.5. Composición de residuos sólidos

La composición de los residuos varía significativamente de un municipio a otro y de un país a otro, esta variación depende principalmente del estilo de vida, la situación económica, las normas de gestión de residuos y la estructura industrial (Hussein & Mansour, 2018, pp. 1275-1290). Además, varía de acuerdo a factores como el desarrollo económico, normas culturales, ubicación geográfica, fuentes de energía, disponibilidad de recursos y condiciones meteorológicas (Castillo, 2018, p.9).

Desde el punto de vista de (Revelo, 2019, p.6), los principales componentes de los residuos sólidos y sus fuentes son:

Tabla 1-2: Composición de residuos sólidos y sus fuentes

Tipo	Fuentes
Orgánico	Restos de comida, restos de jardinería y podrá, residuos de aprovechamiento de madera
Papel y cartón	Desechos de papel y cantón, periódicos, revistas y libros

Plástico	Botellas de gaseosas, botellas de shampoo, baldes de pintura, tubos, etiquetas de gaseosas, juguetes, tapas.
Vidrio	Botellas transparentes, ámbar, verde y azul, cristalería, bombillas, vidrio de ventanas.
Metal	Latas, bicicletas, papel aluminio, aparatos de hierros y acero, barandas, tarros de leche.
Otros	Textiles, cuero, caucho, laminados, desechos electrónicos, cenizas, materiales de construcción y otros materiales inertes.

Fuente: (Revelo, 2019, p.6).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

2.2.6. *Propiedades de los residuos sólidos*

2.2.6.1. *Propiedades físicas*

Las propiedades físicas se consolidan como importantes para la evaluación de las necesidades de equipamiento, sistemas, planes y programas de manejo, especialmente con respecto a la disposición e implementación de un sistema de recuperación de energía. En este tipo de propiedades se incluyen la densidad, humedad, componentes de la mezcla, tamaño de la partícula, la compresibilidad y la permeabilidad (Arellano & Guzmán, 2011, p.46).

La densidad o el peso específico es la propiedad física más importante al ser definida como el peso de un material por unidad de volumen (kg/m^3). Esta tiene su importancia a la hora de determinar la capacidad de los equipos de recogida y almacenamiento de residuos y depende principalmente del grado de compactación, pero también de la localización geográfica, estación del año, clima, componentes y tiempo de almacenamiento de los residuos (Simon-Vermt, 2010, pp. 12-14).

2.2.6.2. *Propiedades químicas*

Estas propiedades son importantes para establecer alternativas de procesamiento y opciones de recuperación de energía. Entre las principales propiedades que se observan en los residuos sólidos se encuentra: cantidad de material volátil, cenizas totales, porcentaje de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, poder calorífico, pH y relación carbono nitrógeno (Arellano & Guzmán, 2011, p.46).

2.2.6.3. *Propiedades biológicas*

Este tipo de propiedades evalúa el contenido de sólidos volátiles o el contenido en lignina de algunos sólidos volátiles, para determinar la biodegradabilidad de los componentes orgánicos,

además mediante la estimación de la población microbiana y agentes patógenos, conjuntamente con los diferentes parámetros químicos permiten la selección del tratamiento y la disposición final adecuado a los residuos sólidos (Simon-Vermt, 2010, pp. 12-14).

2.2.7. Generación de residuos sólidos

Es el acto por el cual se genera una cantidad de residuos y desechos sólidos no peligrosos, originados por una determinada fuente en un tiempo definido, generalmente medida en unidades de masa (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019). Está directamente relacionada con las actividades que realiza el ser humano, el crecimiento poblacional, los cambios en los patrones de consumo, el incremento de la actividad industrial, comercial y las condiciones climáticas. Es decir, esta etapa se considera como el resultado de las actividades realizadas por el hombre y los cambios que existen en el consumo diario de las personas (Saéz, Urdaneta & Joheni, 2014, pp.121-135).

2.2.8. Producción per-cápita de residuos sólidos

Es la cantidad de residuos sólidos generados por habitante en un día (kg/hab*día), considerada como la base de cálculo para el diseño e implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos (Vélez et al., 2019, pp.33-45).

Es una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final de residuos sólidos, que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Morales, 2018, p.9).

2.2.9. Caracterización de residuos sólidos

Es la determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades como por ejemplo densidad y humedad. Con este procedimiento se podrá determinar el porcentaje de los componentes de residuos que se generan en un lugar determinado (Montoya, 2012, pp.67-72).

De acuerdo con (Flores, 2009, p.17), la caracterización de los residuos nos permite planificar las acciones para el manejo de los residuos, así como encontrar las soluciones más apropiadas a los problemas que se presentan en las operaciones básicas de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, evitando el deterioro de la calidad ambiental y la salud de las personas. El estudio de caracterización tiene como objetivos alcanzar a través de su uso:

- Visita informativa y de coordinación con la población.

- Identificación de las viviendas seleccionadas.
- Identificación y pesaje de las fundas con residuos sólidos.
- Análisis de propiedades como la densidad de los residuos sólidos.
- Análisis de la composición de los residuos sólidos.

2.2.10. Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos

Es el conjunto de acciones ejecutadas de manera organizada, eficiente y sistemática en un contexto determinado, para prevenir la generación de residuos u otorgarle a los generados la mejor alternativa disponible con base en lineamientos y/o requisitos previamente establecidos de planificación, implementación, seguimiento y evaluación, que consideran criterios ecológicos, económicos y sociales para evitar riesgos a la salud e impactos negativos al medio ambiente (Ochoa, 2018, p.50).

2.2.10.1. Fases de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos

Según el (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019), las fases de la gestión integral de residuos no peligrosos son el conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos que incluye:

- *Separación en la fuente:* actividad de seleccionar y almacenar temporalmente en su lugar de generación los diferentes residuos y desechos sólidos.
- *Almacenamiento temporal:* los desechos sólidos no peligrosos deben almacenados temporalmente en recipientes, identificados y clasificados.
- *Barrido y limpieza:* conjunto de acciones tendientes a dejar las áreas y las vías públicas libres de todo residuo sólido esparcido o acumulado.
- *Recolección:* acción de retirar, recoger y colocar los residuos y desechos sólidos no peligrosos en el equipo destinado a transportarlos hasta las estaciones de transferencia o sitios de aprovechamiento previo a la disposición final.
- *Transporte:* movimiento de residuos y desechos a través de cualquier medio de transporte conforme a lo dispuesto en la normativa aplicable.
- *Acopio y/o transferencia:* estación de transferencia es el lugar físico que cumple condiciones técnicas, dotado de la infraestructura y equipos, en el cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos y desechos sólidos no peligrosos.
- *Aprovechamiento:* Conjunto de acciones y procesos mediante los cuales los materiales recuperados se incorporan al ciclo económico y productivo.

- *Tratamiento*: conjunto de procesos, operaciones o técnicas empleadas para modificar las características de los residuos sólidos, con el fin de eliminar su peligrosidad para su disposición final o recuperar material mediante el aprovechamiento.
- *Disposición final*: Es la última de las fases en la cual son dispuestos de forma sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación definitiva, para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

2.2.11. Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos

2.2.11.1. Efectos medioambientales

Los impactos y riesgos ambientales asociados a la ineficiente gestión de residuos se hacen visibles en niveles globales, regionales, locales e incluso puntuales, es así que los residuos en el ambiente traen como consecuencia un sinnúmero de impactos ambientales negativos como la degradación de los ecosistemas que soportan la vida, la contaminación atmosférica, contaminación de cuerpos de agua y variación de su calidad, contaminación, degradación del suelo y afectación de su fertilidad, alteraciones del paisaje y riesgos evidenciables en efectos adversos en los ecosistemas (Ochoa, 2018, p.50).

Entre los principales efectos medioambientales se describe a:

- *Contaminación del agua*

El efecto ambiental más serio, pero menos reconocido es la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, por el vertimiento de basura a ríos y arroyos, así como por los lixiviados, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto. La descarga de residuos sólidos a las corrientes de agua incrementa la carga orgánica que disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes que propician el desarrollo de algas y dan lugar a la eutrofización, causa la muerte de peces, genera malos olores y deteriora la belleza natural de este recurso. Además, la descarga en arroyos y canales o su abandono en las vías públicas, también trae consigo la disminución de los cauces y la obstrucción tanto de estos como de las redes de alcantarillado. En los periodos de lluvias, provoca inundaciones que pueden ocasionar la pérdida de cultivos, de bienes materiales y, lo que es más grave aún, de vidas humanas (Jaramillo, 2002, pp.12-13).

- *Contaminación del suelo*

Otro efecto negativo fácilmente reconocible es el deterioro estético de los pueblos y ciudades, con la consecuente desvalorización, tanto de los terrenos donde se localizan los botaderos como de las áreas vecinas, por el abandono y la acumulación de basura. Además, la contaminación o el envenenamiento de suelos es otro de los perjuicios de dichos botaderos, debido a descargas de sustancias tóxicas y la falta de control por parte de la autoridad ambiental (Jaramillo, 2002, pp.12-13).

- *Contaminación del aire*

Los residuos sólidos abandonados en los botaderos a cielo abierto deterioran la calidad del aire que respiramos, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemas y los humos, que reducen la visibilidad, y del polvo que levanta el viento en los periodos secos, ya que puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales, además de las molestias que dan los malos olores (Jaramillo, 2002, pp.12-13).

2.2.11.2. Efectos en la salud poblacional

La acumulación de residuos sirve de refugio a diversos vectores, que encuentran en los mismos las condiciones propicias para alimentarse, crecer y reproducirse, es decir favorece la existencia de vectores y su propagación. Los riesgos de infecciones y enfermedades no solo son un peligro para quienes colindan con los recintos del vertedero, sino que son de alto riesgo para la salud de la población en general. De manera general, se puede decir que los vertederos son focos infecciosos y causantes de una gran cantidad de enfermedades que pueden tener su origen por las diferentes vías de contacto como: contacto directo con los residuos sólidos, especialmente en el caso de las personas que practican reciclaje, contactos indirectos a través de vectores, transmisión por alimentos contaminados y por contaminación ambiental (Plaza & Zapata, 2011, pp.35-43).

Los efectos relacionados con la salud humana se reflejan en enfermedades bacterianas y parasitarias transmitidas por agentes patógenos, vectores, moscas, ratas y cucarachas que se alimentan y reproducen sobre residuos sólidos. Así mismo, los objetos punzantes que se encuentran en los desechos y en los botaderos son causa de lesiones e infecciones para las personas, es así que los seres humanos que recuperan materiales de los vertederos se exponen a graves riesgos de infecciones y lesiones; además, la quema de desechos produce contaminantes sólidos que afectan el sistema respiratorio de las personas (Contreras, 2008, p.7).

2.2.12. Impactos ambientales

Es la alteración adversa o beneficiosa, total o parcial, en los sistemas ambientales cierta magnitud y complejidad ocasionada por una actividad antrópica o natural; evaluado a partir de criterios de valoración; y suele ser expresado mediante atributos, que en conjunto dan luz sobre la naturaleza del criterio con el que se está evaluando (Viloria, Cadavid & Awad, 2018, pp.121-156).

Según (Dellavedova, 2011, p. 4), existe impacto ambiental cuando una acción o actividad provoca una alteración favorable o desfavorable al medio ambiente o alguno de sus componentes. Esta acción puede provenir de un proyecto de obra, un programa, un plan, una ley o cualquier otra acción administrativa con implicancias ambientales.

2.2.12.1. Evaluación de impactos ambientales

Es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas entidades competentes (Conesa, 2010, pp.10-11).

La evaluación del impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular de conformidad con la ley, los efectos directos e indirectos de un proyecto, obra o actividad sobre los siguientes factores:

- El ser humano, fauna y flora
- El suelo, agua, aire, clima y paisaje.
- Bienes materiales y el patrimonio cultural (Conesa, 2010, pp.163-201).

Existen diversas metodologías para la evaluación de impactos ambientales, como se describen en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2: Metodologías para evaluación de impactos ambientales

Metodologías	Definición
Matrices causa-efecto	Son métodos cualitativos para valorar diversas alternativas de un mismo proyecto. Entre las principales se encuentra: Leopold, Clark, Morre, Bereano y Banco Mundial.
Listas de chequeo	Método de identificación simple, utilizado para evaluaciones preliminares. Se clasifica en simples, descriptivas, escala simple y escala ponderada.
Sistemas de interacciones o redes	Metodologías utilizadas en proyectos complejos con impactos muy significativos, pueden ser de dos tipos: Sonrensen y redes ampliadas

Sistemas cartográficos	Evaluación de impactos por medio de la elaboración de mapas, dentro de esta metodología se encuentra: Superposición de transparentes, Mc Harg, Tricart y Flaque
Métodos basados en indicadores	Entre los principales se encuentra a: Holmes, Hill-Schechter, Índice Global y Fisher.Davies
Métodos cuantitativos – Batelle Columbus	Elaborado para la planificación y gestión de recursos hídricos, permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales mediante empleo de indicadores homogéneos
Métodos “AD HOC”	Métodos basados en metodologías descritas anteriormente o son una adaptación de algunas de ellas, como más representativas se encuentra a: M. Teresa Estevan Bolea, Domingo Gómez Orea y Vicente Conesa Fernandez

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

2.2.12.2. Matriz de Leopold

Es una metodología de identificación de impactos, trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. Esta matriz es uno de los métodos más utilizados en la EIA, para casi todo tipo de proyecto. Está limitada a un listado de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, lo que significa un total de 8800 posibles interacciones, aunque en la práctica no todas son consideradas (Mijangos & López, 2013, pp.37-42).

Entre las características y condiciones ambientales (factores) que se deben considerarse al desarrollar una matriz de Leopold, se describen en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2: Condiciones ambientales para una matriz de Leopold

Condición	Factor	Subcomponente
Física	Suelo	Recursos minerales, material de construcción, geomorfología, calidad del suelo, campos magnéticos y radiactividad de fondo, y factores físicos singulares
	Agua	Superficiales, subterráneas, marinas, calidad, temperatura, recarga, nieve, hielos y heladas
	Aire	Calidad (gases, partículas), Clima (micro, macro) y temperatura
	Procesos	Inundaciones, erosión, deposición, solución, sorción, compactación, estabilidad, sismología y movimientos de aire.

Biológica	Flora	Árboles, arbustos, hierbas, cosechas, microflora, plantas acuáticas, especies en peligro, barreras, corredoras.
	Fauna	Aves, animales terrestres, peces y mariscos, organismos bentónicos, insectos, microfauna, especies en peligro, barreras y corredores.
Cultural	Usos del territorio	Espacios abiertos y salvajes, zonas húmedas, selvicultura, pastos, agricultura, zona residencial, zona comercial y zona industrial.
	Recreativos	Caza, pesca, navegación, zona de baño, camping, excursión y zonas de recreo.
	Estéticos y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes, naturaleza, espacios abiertos, paisajes, agentes físicos singulares, parque y reservas, monumentos, especies o ecosistemas especiales, lugares u objetos históricos o arqueológicos y desarmonías.
	Nivel cultural	Modelos culturales (estilos de vida), salud y seguridad. Empleo y densidad de población.
	Servicios e infraestructura	Estructuras, red de transportes (movimiento accesos), red de servicios, disposición de residuos, barreras y corredores.
	Relaciones ecológicas	Salinización de recursos hidráulicos, eutrofización, vectores-insectos y enfermedades, cadenas alimentarias, salinización de suelos, invasión de maleza.

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

2.3. Base legal

2.3.1. 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.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. 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.

Art. 415.- (...) Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos (...).

2.3.2. Código Orgánico del Ambiente

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:

1. Dictar la política pública ambiental local;
6. Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos;
7. Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda;
9. Generar normas y procedimientos para prevenir, evitar, reparar, controlar y sancionar la contaminación y daños ambientales, una vez que el Gobierno Autónomo Descentralizado se haya acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental;
10. Controlar el cumplimiento de los parámetros ambientales y la aplicación de normas técnicas de los componentes agua, suelo, aire y ruido;
15. Establecer y ejecutar sanciones por infracciones ambientales dentro de sus competencias, y;

Art. 230.- De la infraestructura. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos proveerán de la infraestructura técnica de acuerdo a la implementación de modelos de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con los lineamientos y normas técnicas que se dicten para el efecto.

Art. 231.- Obligaciones y responsabilidades.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción, por lo tanto, deberán establecer los procedimientos adecuados para barrido, recolección y transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y transferencia, con enfoques de inclusión económica y social de sectores vulnerables. Deberán dar tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente en un ciclo de vida productivo, implementando los mecanismos que permitan la trazabilidad de los mismos (...).

2.3.3. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización

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;

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;

e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras.

Art. 137.- Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos. - Las competencias de prestación de servicios públicos de agua potable, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas y dando cumplimiento a las regulaciones y políticas nacionales establecidas por las autoridades correspondientes (...). Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas (...).

2.3.4. 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.

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. En igual forma estos Ministerios, en el área de su competencia, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitarán, regularán, planificarán y supervisarán todo lo concerniente a la disposición final de desechos radioactivos de cualquier origen que fueren.

2.3.5. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

Art. 583.- Generación. - La generación es el acto por el cual se genera una cantidad de residuos y desechos sólidos no peligrosos, originados por una determinada fuente en un tiempo definido, generalmente medida en unidades de masa. Los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán

medidas para minimizar la generación de residuos y desechos sólidos no peligrosos dentro de su jurisdicción. La Autoridad Ambiental Nacional, los gobiernos autónomos descentralizados y demás instituciones, crearán y aplicarán medidas y mecanismos legales, administrativos, técnicos, económicos, de planificación que propendan a minimizar la generación de residuos y desechos sólidos no peligrosos.

Art. 586.- Fases de la gestión integral. - Las fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos son el conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos que incluye:

- a) Separación en la fuente;
- b) Almacenamiento temporal;
- c) Barrido y limpieza;
- d) Recolección;
- e) Transporte;
- f) Acopio y/o transferencia;
- g) Aprovechamiento;
- h) Tratamiento; y,
- i) Disposición final.

Las fases de gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán implementarse con base en el modelo de gestión adoptado por los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, el cual debe ser aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 585.- Implementación de las fases. (...) La normativa local que expidan los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberá estar en los lineamientos y criterios técnicos definidos por la Autoridad Ambiental Nacional

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos podrán suscribir convenios entre sí para realizar la gestión integral de sus residuos y desechos sólidos no peligrosos en cualquiera de sus fases, o adoptar un modelo de gestión mancomunado conforme lo dispuesto en la Ley, a fin de minimizar los impactos ambientales y promover economías de escala.

2.3.6. Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos en el Cantón Cumandá

Art. 2.- Ámbito. - La Ordenanza tendrá su aplicación dentro de la circunscripción territorial del Cantón Cumandá, la misma que regula la generación, clasificación, barrido, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, de conformidad a la normativa Municipal y Leyes pertinentes.

Art. 4.- Separación en Origen. - La separación en origen de los residuos sólidos orgánicos, inorgánicos entre ellos materiales reciclables, es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía en general, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para el cantón Cumandá.

Art. 6.- Administración y Control. - La Dirección de Servicios Municipales a través de la Unidad de Gestión Ambiental, es la instancia encargada de la administración y coordinación de la gestión integral de residuos sólidos en el cantón Cumandá.

Art. 14. Barrido, recolección, tratamiento y transporte. - El barrido, recolección, tratamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos (orgánicos e inorgánicos) será realizado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cumandá, por administración directa, contratación, concesión o delegación, cumpliendo la normativa legal vigente.

Art. 19.- Recolección de residuos sólidos. - El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cumandá a través de la Unidad de Gestión Ambiental prestará los servicios de recolección de residuos sólidos no peligrosos procedentes de domicilios, centros comerciales, locales comerciales, establecimientos educativos, Mercado Municipal, Cementerio Municipal, espacios públicos y los provenientes del Camal Municipal.

Art. 33.- Disposición final en rellenos sanitarios. - La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos sólo podrán hacerse en rellenos sanitarios manejados técnicamente y con su respectiva licencia ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Nacional. Por lo tanto, los botaderos a cielo abierto están totalmente prohibidos y serán sancionados aquellas personas que dispongan residuos en dichos lugares no autorizados. En el relleno sanitario, no se recibirán residuos peligrosos tóxicos, explosivos y radioactivos.

Art. 38.- De las obligaciones de los generadores. - Son obligaciones de todos los ciudadanos y ciudadanas, nacionales o extranjeros las siguientes:

- 1) Contribuir con la limpieza del sector urbano y rural;
- 2) Cuidar, mantener y proteger todo el mobiliario urbano de aseo municipal;
- 3) Mantener libre de basura el frente de su propiedad, tanto el espacio de la vereda, como el 50% de la calzada, ya sea que esta propiedad se encuentre ubicada en el área urbana, cabecera parroquial; y, comunidades;
- 4) Almacenar los residuos y desechos sólidos no peligrosos en tachos, cestas, contenedores o recipientes para entregar a los vehículos recolectores;
- 5) Limpiar escaparates, puertas, toldos, cortinas, en horario que no afecte el libre tránsito peatonal;
- 6) Cumplir, en caso de vendedores, con las condiciones de higiene y salubridad de su espacio de trabajo, antes, durante y después de su actividad económica.

Art. 39.- Obligaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cumandá. - Son obligaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cumandá:

- 1) Elaborar e implementar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en concordancia con las políticas nacionales y al Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos;
- 2) Garantizar el servicio de recolección de residuos, barrido de vías, cunetas, acequias, alcantarillas, y demás espacios públicos, de manera periódica, eficiente y segura para todos los habitantes; y,
- 3) Establecer la frecuencia y horario para la recolección de residuos sólidos en el cantón Cumandá.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización del área de estudio

El proyecto se realizó en el cantón Cumandá ubicado al suroccidente de la provincia de Chimborazo, en las estribaciones de la cordillera occidental; con una extensión de 160,10 Km², se encuentra limitado por:

- **Norte:** Parroquias Multitud y Sibambe perteneciente al Cantón Alausí.
- **Sur:** Parroquia Aventura del Cantón Cañar, provincia de Cañar.
- **Este:** Parroquia Huígra del Cantón Alausí, provincia de Chimborazo.
- **Oeste:** Parroquia Santa Rosa del Cantón Chillanes, provincia de Bolívar, Cantón General Antonio Elizalde (Bucay) y Cantón Marcelino Maridueña de la provincia del Guayas.

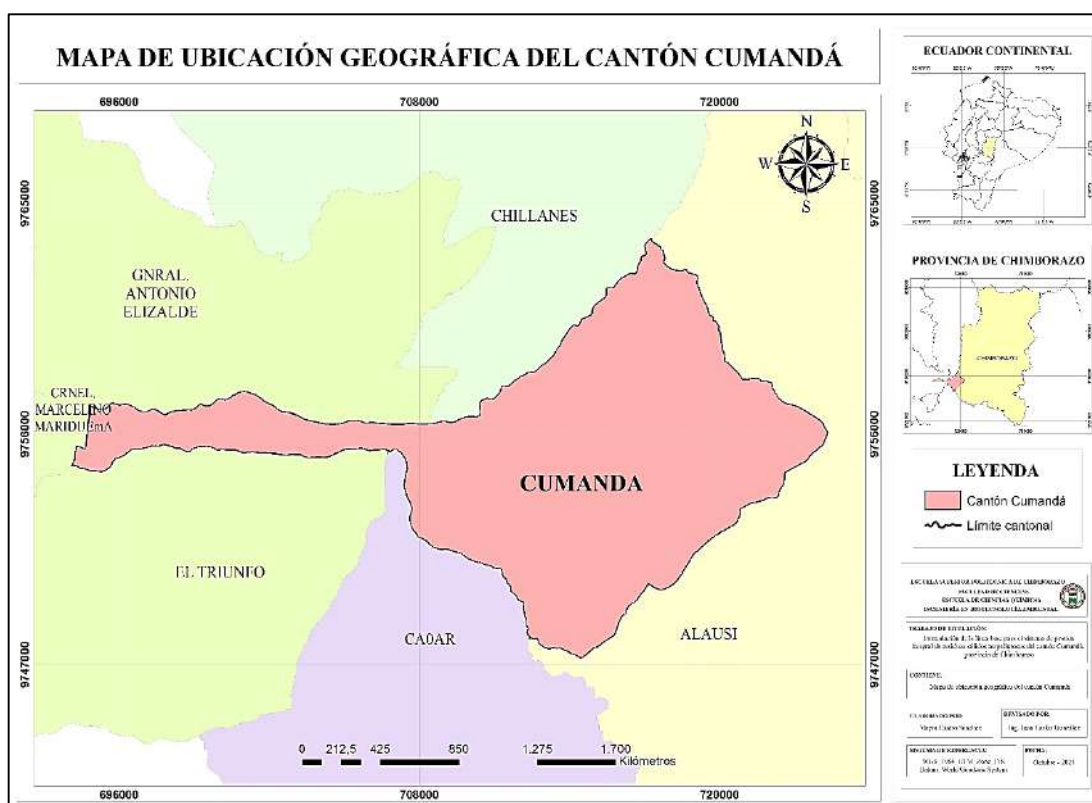


Figura 1-3: Mapa de ubicación geográfica del cantón Cumandá.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

3.2. Tipo de Investigación

El presente trabajo tipo técnico, se basó en los siguientes tipos de investigación:

- De acuerdo con el método de investigación corresponde a una investigación de tipo mixta en base a que se aplicó el método cualitativo para indagar y obtener información sobre los residuos, el actual sistema de manejo en el cantón y sus impactos ambientales; y el método cuantitativo permitió cuantificar los datos de generación de residuos sólidos y parámetros asociados; además, aplicando los dos métodos en conjunto se facilitó la tabulación de las encuestas que se aplicaron a los habitantes.
- Según el objetivo se centra en ser de tipo aplicada al ser la etapa inicial que permitirá el futuro diseño e implementación del sistema de gestión integral de residuos sólidos.
- De acuerdo con el nivel de profundización del objeto de estudio fue de tipo descriptiva, debido a que permitió puntualizar las características de la población de estudio, es decir el análisis de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico del proyecto; y explicativa para determinar las causas y consecuencias del inadecuado manejo de residuos sólidos.
- Según el periodo temporal es de tipo transversal porque se analizó datos recopiladas en un periodo de tiempo determinado.

3.3. Materiales y equipos

La descripción de los materiales y equipos utilizados para el desarrollo del presente trabajo se muestran en la Tabla 1-3.

Tabla 4-3: Materiales y equipos

Tipo de material	Descripción
Tecnología	<ul style="list-style-type: none">• Software ArcGIS 10.3• Microsoft Excel
Equipos	<ul style="list-style-type: none">• Balanza de colgar 5 kg• Balanza manual• Cámara fotográfica• Computadora• Teléfono celular
Suministros y materiales	<ul style="list-style-type: none">• Fundas plásticas• Pala• Escoba• Equipos de protección personal

	<ul style="list-style-type: none"> • Recipiente plástico 200 L • Cinta métrica • Etiquetas • Hojas de registros • Plástico polietileno negro • Insumos de oficina • Tablero apoyamanos plástico
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Medio de transporte (carro)

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

3.4. Metodologías

El levantamiento de información inicial para el desarrollo del presente trabajo se realizó por medio de reuniones con la Técnica de Gestión Ambiental y Desechos Sólidos del GADM-Cumandá, quien brindó la predisposición e información necesaria para el desarrollo del trabajo. Además, como parte de conocimiento de la población, se realizó una reunión con el presidente barrial, mismo que fue el encargado de transmitir la información preliminar sobre las diversas actividades que se ejecutaron durante la recolección y toma de datos.

Para efecto de cumplimiento del objetivo principal del presente trabajo, se utilizó el siguiente procedimiento:

3.4.1. Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra del estudio se consideró la metodología propuesta por (Bernal, 2010, pp.179-183), quien sugiere se utilice la Ecuación 1, considerando que el valor de población total se obtuvo de la recopilación de información del PDYOT del Cantón Cumandá misma que fue corroborada con la información referencial del Instituto Nacional de Estadística y Censos.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Donde:

n = número de muestras

N = Población total (número de viviendas del cantón)

Z = Constante de nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d = Margen de error

3.4.2. *Estratificación de la zona de estudio*

Para establecer los sitios de muestreo de residuos sólidos y aplicación de encuestas, se realizó la estratificación de la zona de estudio considerando que el área urbana se encuentra dividida en 25 barrios y el área rural se compone recintos de los cuales debido al tamaño y topografía del lugar se tomó a consideración únicamente 3 recintos que cuentan actualmente con el servicio de recolección. Una vez identificadas las zonas de muestreo, se dividió el total de muestras para las zonas de muestreo, garantizando una distribución equitativa de las mismas, como se observa en la Tabla 12-4.

3.4.3. *Levantamiento de información*

3.4.3.1. *Aplicación de encuestas a la población*

Se realizó el acercamiento a la población a muestrear con la finalidad de socializar el estudio para dar a conocer objetivos del trabajo y las actividades a desarrollarse en los próximos días; así como la aplicación de encuestas cuyo objetivo fue obtener información relevante para el presente trabajo.

Cada encuesta constaba de un total de 17 preguntas; mismas que se dividían en un apartado sobre datos generales como sexo, edad, actividad productiva, número de personas por hogar, dirección y fecha; además de tres secciones, la sección I denominada gestión de residuos sólidos con 11 preguntas enfocadas al conocimiento y manejo de residuos sólidos desde el hogar, la sección II sobre responsabilidades del GADMC con 2 preguntas destinadas a conocer el nivel de cumplimiento del GADMC y la sección III señalada como sondeo de opinión con 4 preguntas enfocadas a conocer los juicios de la población respecto al actual manejo de residuos sólidos en el cantón y su disponibilidad a participar en programas que mejoren el estado actual.

3.4.4. *Producción per cápita de residuos sólidos*

Para determinar la producción per cápita de residuos sólidos y confiabilidad de los datos se tomó a consideración la metodología propuesta por (Cantanhede et al., 2005, pp.6-8) del “Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente” (CEPIS), con el siguiente procedimiento:

- Se seleccionó y adecuó un área específica para el análisis diario de las muestras de residuos sólidos, misma que fue facilitada por el GADM Cumandá y se encontraba ubicada en el campamento municipal.
- Se inició con la recolección y etiquetado las fundas de residuos sólidos de los puntos identificados en las 28 zonas de muestreo previamente determinadas, siendo necesario mencionar que las 25 zonas del área urbana fueron divididas en 5 zonas por semana, lo que representa un total de 5 semanas para las zonas mencionadas, una vez finalizado este periodo se muestrearon las 3 zonas restantes que correspondían al área rural. Esta actividad se desarrolló en horas de la mañana antes que pase el camión recolector, cabe recalcar que se realizó en colaboración con un trabajador de la Dirección de Servicios Municipales y el medio de transporte facilitado por el GADM Cumandá.
- Se trasladó los residuos sólidos recolectados al día hacia el campamento municipal para el análisis necesario.
- A partir de la actividad anterior, con ayuda de la balanza se pesó las fundas de residuos y registró el peso durante los ocho días que duró el muestreo por cada grupo, teniendo en cuenta que según la metodología considerada el primer día de muestreo se elimina el residuo recolectado sin tomar en cuenta sus datos para el análisis.
- Para la tabulación de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, en el que se registraron los pesos diarios de los residuos sólidos en una matriz como se observa en el ANEXO D.
- Se realizó la suma de los pesos diarios (w_{in}) de las muestras tomadas por cada zona, utilizando la Ecuación 2, para obtener la cantidad de residuos diaria (W_n) generada en cada una de las zonas de muestreo.

$$W_1 = w_{i1} + w_{i2} + w_{i3} + \dots + w_{in} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

W_1 = Peso de residuos sólidos de la zona de muestreo en el día 1 (kg)

w_{i1} = Peso de la muestra 1 (kg)

w_{i2} = Peso de la muestra 2 (kg)

w_{i3} = Peso de la muestra 3 (kg)

- Para obtener el peso total de residuos sólidos de los 7 días de muestreo, se utilizó la Ecuación 3, que relaciona el peso de residuos sólidos de las zonas de muestreo al día.

$$W_{T1} = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

W_{T1} = Peso total de residuos sólidos de la zona 1 (kg)

W_1 = Peso de residuos sólidos de la zona de muestreo en el día 1 (kg)

W_2 = Peso de residuos sólidos de la zona de muestreo en el día 2 (kg)

W_3 = Peso de residuos sólidos de la zona de muestreo en el día 3 (kg)

- El promedio de la generación per cápita diaria se realizó por cada una de las zonas identificadas, utilizando la Ecuación 4, que relaciona el peso total de los residuos sólidos (W_T) de los días de muestreo entre el número total de personas identificadas (N_t) por cada zona, dato que se obtuvo mediante la aplicación de las encuestas.

$$PPC_1 = \frac{\text{Peso total de residuos } (W_t)}{\text{Número total personas } (N_t) * \text{días}} \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde:

PPC_1 = Producción per cápita en la zona 1 (kg/hab*día).

W_t = Peso de residuos del muestreo (kg).

N_t = Número de habitantes en viviendas en muestreo (hab).

- Para obtener la PPC del cantón en general, se realizó un promedio de las PPC obtenidas en las 28 zonas de muestreo identificadas, aplicando la Ecuación 5.

$$PPC = \frac{PPC_1 + PPC_2 + PPC_3 + PPC_4 \dots \dots \dots + PPC_n}{Z_t} \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde:

PPC = Producción per cápita del cantón (kg/hab*día).

PPC_1 = Producción per cápita en la zona 1 (kg/hab*día).

PPC_2 = Producción per cápita en la zona 2 (kg/hab*día).

PPC_3 = Producción per cápita en la zona 3 (kg/hab*día).

PPC_4 = Producción per cápita en la zona 4 (kg/hab*día).

Z_t = Número total de zonas de muestreo.

3.4.5. Caracterización de residuos sólidos

3.4.5.1. Composición física de residuos sólidos

Para obtener la composición de los residuos sólidos se utilizó como referencia la metodología establecida por (Cantanhede et al., 2005, pp.6-8), del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente” (CEPIS), de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Se utilizó las mismas muestras de residuos recolectadas por cada zona de muestreo al día, se abrieron las fundas y se esparcieron los residuos sólidos sobre un plástico polietileno negro, con la finalidad de homogenizar la muestra y que no se mezclen con tierra. Es necesario recalcar que no se aplicó el método de cuarteo, debido a que las cantidades diarias de residuos por zona de muestreo no sobrepasaban los 50 Kg, que es la cantidad recomendable a manipular según la metodología antes descrita.
- Una vez homogenizada la muestra se procedió a separar los componentes de los residuos sólidos en: orgánicos e inorgánicos, siendo estos últimos clasificados en papel y cartón, plástico, tetrapack, vidrio, metal, textiles, ordinarios y mascarillas.
- Con ayuda de una balanza se pesó y registró cada uno de los componentes de los residuos sólidos identificados.
- Para la tabulación de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, en el que se registraron los pesos diarios de cada uno de los componentes de los residuos sólidos en una matriz, como se observa en el ANEXO E.
- Para obtener el peso de cada componente de residuos sólidos P_i de los 7 días de muestreo, se utilizó la Ecuación 6, que relaciona el peso diario del componente de residuos p_{in} en la zona de muestreo.

$$P_i = p_{i1} + p_{i2} + p_{i3} + \dots + p_{in} \quad (\text{Ecuación 6})$$

Donde:

P_i = Peso del componente de residuos (kg)

p_{i1} = Peso del componente en el día 1 (kg)

p_{i2} = Peso del componente en el día 4 (kg)

p_{i3} = Peso del componente en el día 3 (kg)

- Para calcular el porcentaje de cada uno de los componentes, se utilizó la Ecuación 7, que relaciona el peso del componente (P_i) con el peso total de residuos por cada zona de muestreo.

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{\text{Peso de cada componente } (P_i)}{\text{Peso de total de residuos } (W_T)} \quad (\text{Ecuación 7})$$

Donde:

$\text{Porcentaje (\%)} =$ Porcentaje del componente de los residuos sólidos

$P_i =$ Peso de cada componente (kg)

$W_T =$ Peso total de residuos por zona de muestreo (kg)

- Se repitió el procedimiento durante los ocho días del muestreo por cada una de las zonas identificadas, recalando que los datos obtenidos en el primer día de muestreo no fueron considerados para los cálculos respectivos, debido al desconocimiento del tiempo de almacenamiento de los mismos.
- Para obtener el peso total de cada uno de los componentes de residuos se utilizó la Ecuación 8, mediante una suma de los pesos de cada componente P_i de todas las zonas de muestreo.

$$P_T = p_{z1} + p_{z2} + p_{z3} + \dots + p_{zn} \quad (\text{Ecuación 8})$$

Donde:

P_T = Peso total del componente de residuos (kg)

p_{z1} = Peso del componente en la zona 1 (kg)

p_{z2} = Peso del componente en la zona 2 (kg)

p_{z3} = Peso del componente en la zona 3 (kg)

- Para determinar el porcentaje global de cada componente, se efectuó un promedio simple, es decir se sumó los porcentajes de cada componente de todas las zonas de muestreo y dividió entre el número de zonas totales, utilizando la Ecuación 9.

$$\text{Porcentaje global (\%)} = \frac{\%Z_1 + \%Z_2 + \%Z_3 + \dots + \%Z_r}{Z_t} \quad (\text{Ecuación 9})$$

Donde:

Porcentaje global (%) = Porcentaje global del componente de residuos

$\%Z_1$ = Porcentaje del componente en la zona 1

$\%Z_2$ = Porcentaje del componente en la zona 2

$\%Z_3$ = Porcentaje del componente en la zona 3

Z_t = Número total de zonas de muestreo

3.4.5.2. *Volumen suelto y compactado de residuos sólidos*

Volumen suelto de residuos sólidos

Para estimar el volumen suelto se utilizó el total de los residuos sólidos generados en cada una zona de muestreo al día, en base a la metodología descrita por (Cantanhede et al., 2005, pp.6-8), aplicando el siguiente procedimiento:

- Se preparó un recipiente plástico de 200 L, que fue el depósito estándar de los residuos sólidos durante los días de muestreo
- Con ayuda de una cinta métrica se midió la altura del recipiente (h_1) y el radio (r).
- Se depositó el total de residuos sólidos generados en una zona de muestreo al día, sin hacer presión y se remeció de manera que se llenen los espacios vacíos en dicho recipiente.
- A partir del procedimiento anterior, con ayuda de una cinta métrica se midió la altura sobrante en el recipiente desde la superficie hacia el fondo (h_2) y se registró los datos obtenidos.
- Para la tabulación de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, en el que se registraron los datos descritos anteriormente una matriz, como se observa en el ANEXO F.
- El primer cálculo que se realizó fue la determinación de la altura H , a partir de la Ecuación 10, que relaciona la altura del recipiente con la altura de los residuos.

$$H = h_1 - h_2 \quad (\text{Ecuación 10})$$

Donde:

H = Altura de los residuos sólidos (m)

h_1 = Altura del recipiente (m)

h_2 = Altura sobrante en el recipiente desde la superficie hacia el fondo (m)

- Para calcular el volumen suelto diario en cada una de las zonas se utilizó la Ecuación 11 que relaciona la constante pi (π) por el radio al cuadrado y la altura de los residuos sólidos.

$$V_s = \pi \times r^2 \times H \quad (\text{Ecuación 11})$$

Donde:

V_s = volumen suelto de residuos sólidos (m^3)

π = Pi (3,1416)

r = radio (m)

H = altura (m)

- Se repitió el procedimiento durante los ocho días de muestreo empleado en cada una de las zonas identificadas y para determinar el volumen suelto total recolectado, se utilizó la Ecuación 12, por medio de una sumatoria de los volúmenes obtenidos de todas las zonas de muestreo.

$$V_{ST} = V_{s1} + V_{s2} + V_{s3} + \dots V_{sn} \quad (\text{Ecuación 12})$$

Donde:

V_{ST} = Volumen suelto total de residuos sólidos (m^3)

V_{s1} = volumen suelto de la zona 1 (m^3)

V_{s2} = volumen suelto de la zona 2 (m^3)

V_{s3} = volumen suelto de la zona 3 (m^3)

Volumen compactado de residuos sólidos

Para estimar el volumen compactado se utilizó el total de los residuos sólidos generados en cada una zona de muestreo al día, en base a la metodología descrita por (Cantanhede et al., 2005, pp.6-8), aplicando el siguiente procedimiento:

- Se preparó un recipiente plástico de 200 L, que fue el depósito estándar de los residuos sólidos durante los días de muestreo.
- Con ayuda de una cinta métrica se midió la altura del recipiente (h_1) y el radio (r).
- Se depositó el total de residuos sólidos generados en una zona de muestreo al día, con ayuda de una pala se ejerció presión sobre los residuos sólidos con la finalidad de compactarlos en su mayoría posible.
- A partir del procedimiento anterior, con ayuda de una cinta métrica se midió la altura sobrante en el recipiente desde la superficie hacia el fondo (h_2) y se registró los datos obtenidos.
- Para la tabulación de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, en el que se registraron los datos descritos anteriormente una matriz, como se observa en el ANEXO G.
- El primer cálculo que se realizó fue la determinación de la altura h , a partir de la Ecuación 13, que relaciona la altura del recipiente con la altura de los residuos.

$$H = h_1 - h_2 \quad (\text{Ecuación 13})$$

Donde:

H = Altura de los residuos sólidos (m)

h_1 = Altura del recipiente (m)

h_2 = Altura sobrante en el recipiente desde la superficie hacia el fondo (m)

- Para calcular el volumen compactado diario en cada una de las zonas se utilizó la Ecuación 14 que relaciona la constante pi (π) por el radio al cuadrado y la altura de los residuos sólidos.

$$V_c = \pi \times r^2 \times h \quad (\text{Ecuación 14})$$

Donde:

V_c = volumen compactado de residuos sólidos (m^3)

π = Pi (3,1416)

r = radio (m)

H = altura (m)

- Se repitió el procedimiento durante los ocho días de muestreo empleado en cada una de las zonas identificadas y para determinar el volumen compactado total recolectado, se utilizó la Ecuación 15, por medio de una sumatoria de los volúmenes obtenidos de todas las zonas de muestreo.

$$V_{CT} = V_{c1} + V_{c2} + V_{c3} + \dots + V_{cn}$$

Donde:

(Ecuación 15)

V_{CT} = Volumen compactado total (m^3)

V_{c1} = volumen compactado de la zona 1 (m^3)

V_{c2} = volumen compactado de la zona 2 (m^3)

V_{c3} = volumen compactado de la zona 3 (m^3)

3.4.5.3. Densidad suelta y compactada de residuos sólidos

- *Densidad Suelta*

La densidad suelta de los residuos sólidos se calculó diariamente para cada una de las zonas de muestreo, a partir de la Ecuación 16 que relaciona el peso de residuos al día en cada zona (W_n) con el volumen el volumen suelto (V_s).

$$\rho_s = \frac{\text{Peso de residuos } W_n(\text{kg})}{\text{Volumen suelto } V_s(\text{m}^3)} \quad (\text{Ecuación 16})$$

Donde:

ρ_s = densidad suelta de residuos sólidos (kg/m^3)

W_n = Peso de residuos por zona de muestreo (kg)

V_s = volumen suelto por zona de muestreo (m^3)

Para obtener la densidad suelta de los residuos sólidos en general, se realizó un promedio de las densidades obtenidas en las 28 zonas de muestreo identificadas, aplicando la Ecuación 17.

$$\rho_{sprom} = \frac{\rho_{s1} + \rho_{s2} + \rho_{s3} + \rho_{s4} \dots \dots \dots + \rho_{sn}}{Zt} \quad (\text{Ecuación 17})$$

Donde:

ρ_{sprom} = densidad suelta promedio de residuos sólidos (kg/m^3)

ρ_{s1} = densidad suelta en la zona 1 (kg/m^3).

ρ_{s2} = densidad suelta en la zona 2 (kg/m^3).

ρ_{s3} = densidad suelta en la zona 3 (kg/m^3).

Zt = Número total de zonas de muestreo.

- *Densidad compactada*

La densidad compactada de los residuos sólidos se calculó diariamente para cada una de las zonas de muestreo, a partir de la Ecuación 18 que relaciona el peso de residuos al día en cada zona (W_n) con el volumen el volumen compactado (V).

$$\rho_c = \frac{\text{Peso de residuos } W_n(\text{kg})}{\text{Volumen compactado } V_c(\text{m}^3)} \quad (\text{Ecuación 18})$$

Donde:

ρ_c = densidad compactada de residuos sólidos (kg/m³)

W_n = Peso de residuos por zona de muestreo (kg)

V_c = volumen compactado por zona de muestreo (m³)

Para obtener la densidad compactada de los residuos sólidos en general, se realizó un promedio de las densidades obtenidas en las 28 zonas de muestreo identificadas, aplicando la Ecuación 19.

$$\rho_{cprom} = \frac{\rho_{c1} + \rho_{c2} + \rho_{c3} + \rho_{c4} \dots \dots \dots + \rho_{cn}}{Zt} \quad (\text{Ecuación 19})$$

Donde:

ρ_{cprom} = densidad compactada promedio (kg/m³)

ρ_{c1} = densidad compactada en la zona 1 (kg/m³).

ρ_{c2} = densidad compactada en la zona 2 (kg/m³).

Zt = Número total de zonas de muestreo.

3.4.6. Evaluación de impactos ambientales

Para evaluar lo impactos ambientales producidos por los residuos sólidos del cantón Cumandá, se utilizó una Matriz de Leopold modificada, se identificaron los factores ambientales a ser evaluados y las actividades inherentes al manejo de residuos sólidos del cantón, desde la fase inicial hasta la disposición final de los mismos.

3.4.6.1. Diagnóstico de los componentes del área de estudio

La descripción de los componentes del área de estudio se realizó a partir de la recopilación de información bibliográfica del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT), Instituciones de estadísticas nacionales oficiales y estudios previos, lo que permitió realizar una

síntesis y análisis de la información recolectada acompañado de mapas, cuadros y referencias de los componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico del cantón Cumandá.

3.4.6.2. Identificación de factores ambientales

Para realizar la evaluación de impactos ambientales fue necesario identificar cada uno de los factores medioambientales afectados por el manejo de los residuos sólidos no peligrosos, clasificados en cada uno de los componentes, como se observa en la Tabla 2-3: Factores ambientales afectados por el manejo de residuos sólidos.

Tabla 5-3: Factores ambientales afectados por el manejo de residuos sólidos

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR	DEFINICIÓN
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión de sustancias contaminantes a la atmósfera
AB2			Nivel sonoro	Aumento de los niveles de presión sonora en el territorio cantonal
AB3		Suelo	Calidad del suelo	Alteración de las condiciones naturales del suelo
AB4			Estabilidad	Pérdida de la resistencia del suelo a agentes disgregantes
AB5			Permeabilidad	Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en los suelos
AB6		Agua	Contaminación del agua superficial	Variación del nivel de calidad de las aguas superficiales
AB7			Contaminación del agua subterránea	Variación del nivel de calidad de las aguas subterráneas
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales	Alteración del hábitat natural de especies vegetales
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales	Alteración del hábitat natural de especies animales
AN1	ANTRÓPICO	Medio Perceptual	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural debido al mal manejo de residuos
AN2			Vista panorámica y paisaje	Alteración del paisaje actual en zonas urbanas y rurales del cantón
AN3		Infraestructura	Red vial	Interferencia con las redes viales del cantón Cumandá
AN4		Nivel cultural	Calidad de vida	Interferencia en aspectos poblacionales como: salud, economía y calidad ambiental

AN5			Salud y seguridad pública	Alteración y niveles de riesgo de la calidad mental y física de la población cumandense
AN6			Seguridad laboral	Afectación a la seguridad del personal encargado del manejo de residuos sólidos no peligrosos del cantón
AN7			Tranquilidad y armonía	Disminución de niveles de calidad ambiental por actividades asociadas al manejo de residuos sólidos no peligrosos en el cantón
AN8			Generación de empleo	Variación de la capacidad de contratación de la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades asociadas al manejo de los residuos sólidos en el cantón
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	Aumento de vectores e insectos con la consecuente creación de enfermedades

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

3.4.6.3. Identificación de actividades

Mediante las técnicas de recopilación de información como observación directa y encuestas se reunió información de cada una de las actividades que se realizan durante el manejo de los residuos sólidos no peligrosos en todas sus fases, desde su generación, recolección, transporte y disposición final; considerando que estas sean causantes de afectación a los factores ambientales, mismas que se describen en la Tabla 3-3.

Tabla 6-3: Actividades asociadas al manejo de residuos sólidos en el cantón Cumandá.

ETAPA DEL MANEJO	ACTIVIDADES	DEFINICIÓN
Generación en la fuente	No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Se refiere a que en el cantón dentro del manejo de residuos sólidos actual no se ha implementado esta fase de gestión.
	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Consiste en que los generadores de residuos sólidos no realizan la clasificación adecuada de los mismos en sus componentes orgánicos e inorgánicos.
	Creación de puntos de contaminación el cantón	Consiste en la creación de puntos específicos en el territorio cantonal donde se observa la acumulación de residuos debido a la falta de consciencia ambiental de la población.
	Desarrollo de programas de educación ambiental	Refiere a todos los programas actuales y futuros que contribuyen al desarrollo de una cultura ambiental en la población cumandense.

Recolección y transporte	Barrido de principales calles del cantón	Consiste en dejar las áreas y vías públicas libre de todo residuo sólido, actividad que se realiza de forma manual.
	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Actividad que refiere a recolectar los residuos sólidos en el medio de transporte para su posterior traslado.
	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Consiste en que los trabajadores recolecten los residuos sólidos desde las veredas o lugares destinados para su almacenamiento hacia el carro recolector.
	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Movimiento de los residuos sólidos recolectados hacia el sitio de disposición final
Disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Actividad que refiere a la incineración de aquellos residuos inorgánicos susceptibles de atravesar por este proceso como el plástico, papel o cartón.
	Entierro de residuos sólidos	Consiste en la disposición final de residuos mediante la excavación de hoyos en la superficie terrestre para su posterior depósito y cobertura.
	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Depósito de residuos sólidos en ríos o lugares cercanos a ellos.
	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Refiere a que el cantón Cumandá en la actualidad no cuenta con un sitio de disposición final de residuos sólidos como por ejemplo un relleno sanitario.
	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"	Actividad referida al depósito de los residuos sólidos generados en la jurisdicción del cantón Cumandá, en el relleno sanitario del cantón Durán.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

3.4.6.4. Variables de calificación de impactos ambientales

Para establecer los criterios de evaluación de los impactos ambientales y obtener el grado de magnitud e importancia se consideró la metodología propuesta por (Conesa, 2010, pp. 163-201), quien sugiere que se tenga en cuenta las variables descritas en la Tabla 4-3.

Tabla 7-3: Variables de valoración de impactos ambientales

VARIABLE	DEFINICIÓN	CARÁCTER
Característica	Hace referencia al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones generadoras de impactos.	Positivo: Cuando el resultado de la acción produce una mejora en el ambiente respecto a su estado inicial
		Negativo: Cuando el resultado de la acción produce un daño o deterioro en el ambiente respecto a su estado inicial
Intensidad	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.	Alta: Considerada como una alteración muy notoria que puede recuperarse a mediano y largo plazo, con consecuentes elevados costos.
		Moderada: Es una alteración notoria capaz de recuperarse a mediano plazo, con procesos sencillos de costos bajos.
		Baja: Considerada como una alteración casi nula, capaz de recuperarse forma natural o con ayuda del hombre.

Extensión	Es el nivel de dimensiones territoriales o espaciales que puede llegar a ocasionar el impacto ambiental.	Regional: Es cuando el impacto produce efectos en la región geográfica donde se desarrollan las diversas actividades asociadas al MRS.
		Local: Producida cuando el impacto produce efectos a nivel cantonal.
		Puntual: Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado, es decir en el AID de la actividad.
Duración	Considerado como el factor que determina el tiempo que durará el impacto ambiental ocasionado por las diversas acciones consideradas.	Permanente: Es aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.
		Temporal: Aquella que se presenta en el periodo de tiempo en que se realizan las actividades del MRS.
		Periódica: Se manifiesta de manera intermitente a medida que se desarrollen las actividades.
Reversibilidad	Relacionado con la posibilidad de reconstrucción del factor afectado a sus condiciones iniciales.	Irrecuperable: Cuando el factor ambiental no puede ser recuperado.
		Poco recuperable: Estado en el que el factor ambiental puede recuperar su estado inicial pero con ayuda humana.
		Recuperable: El factor ambiental afectado es capaz de recuperar sus condiciones iniciales sin intervención humana.
Riesgo	Asociado al nivel de posibilidad de que se produzca o no un impacto ambiental.	Alto: Cuando existe la certeza de que se produzca un impacto ambiental.
		Medio: Considerado como el nivel intermedio entre la posibilidad de producirse o no un impacto ambiental.
		Bajo: Las posibilidades de que se produzca un impacto ambiental son casi nulas.

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201).

Realizado por Castro, Mayra, 2022.

En base a lo descrito anteriormente se consideró como parámetros de valoración los criterios detallados en la Tabla 5-3.

Tabla 8-3: Criterios de valoración de impactos ambientales

VARIABLE	SÍMBOLO DE LA VARIABLE	CARÁCTER	VALOR
Intensidad	I	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Reversibilidad	R	Irrecuperable	3
		Poco recuperable	2
		Recuperable	1
Riesgo	S	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201) & (Torres, 2013, pp.31-34).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

3.4.6.5. Valoración de impactos ambientales

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó la metodología descrita por (Conesa, 2010, pp.163-201), quien menciona la necesidad de determinar la magnitud e importancia de los impactos ambientales ocasionados por las diferentes actividades relacionadas al manejo de residuos sólidos en el cantón.

- *Estimación de la magnitud de los impactos*

De acuerdo con (Conesa, 2010, pp.163-201), se calculó la magnitud a partir de la sumatoria de los valores asignados a las variables intensidad, extensión y duración, además como un adicional se debe considerar los pesos de los parámetros antes mencionados, mismos que se detallan a continuación:

Peso del parámetro de intensidad 0,40

Peso del parámetro de extensión 0,40

Peso del parámetro de duración 0,20

Para el cálculo de la magnitud de los impactos ambientales se utilizó la Ecuación 20, misma que relaciona las variables antes descritas:

$$M = (i * 0,40) + (e * 0,40) + (d * 0,20) \quad (\text{Ecuación 20})$$

Donde:

M=Magnitud de los impactos

i= Intensidad de los impactos

e= Extensión de los impactos

d= Duración de los impactos

- *Estimación de la importancia de los impactos*

La importancia de los impactos ambientales se determinó a partir de la metodología descrita por (Conesa, 2010, pp. 163-201), aplicando la sumatoria de las variables como extensión, reversibilidad y riesgo, multiplicados por los pesos o índice ponderal asumidos, mismos que se describen a continuación:

Peso del parámetro de extensión = 0,30

Peso del parámetro de reversibilidad = 0,20

Peso del parámetro de riesgo = 0,50

Para el cálculo de la importancia de los impactos ambientales se utilizó la Ecuación 21, misma que relaciona las variables antes descritas:

$$I = (e * 0,30) + (r * 0,20) + (s * 0,50) \quad (\text{Ecuación 21})$$

Donde:

I=Intensidad de los impactos

e= Extensión de los impactos

r= Reversibilidad de los impactos

s= Riesgo de los impactos

Para la interpretación de los resultados obtenidos en la matriz de magnitud e importancia de los impactos ambientales, se utilizó los criterios de valoración propuestos por la metodología de (Conesa, 2010, pp.163-201), mismos que se detallan en la Tabla 6-3.

Tabla 9-3: Escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN DEL IMPACTO
0,1 - 1,6	Bajo
1,7 - 2,3	Medio
2,4 - 3,0	Alto

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

3.4.6.6. Determinación del nivel de impacto

Como parte final de la evaluación de impactos ambientales de acuerdo con la metodología descrita por (Conesa, 2010, pp.163-201), se determinó el nivel de impactos ambientales mismo que se relaciona con la variable severidad, valor que se obtiene aplicando la Ecuación 22 que depende de la magnitud e importancia de los impactos ambientales.

$$S = M * I \quad (\text{Ecuación 22})$$

Donde:

S= Severidad de los impactos ambientales

M= Magnitud de los impactos ambientales

I= Importancia de los impactos ambientales

Los resultados obtenidos de la operación matemática antes descrita fueron interpretados a partir de la escala de valoración detallada en la Tabla 7-3.

Tabla 10-3: Escala de valoración del nivel de impactos ambientales

ESCALA DE VALORACIÓN	VALORACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL IMPACTO
+	Benéficos
1,0 - 1,9	Leve
2,0 - 2,9	Moderado
3,0 - 3,9	Crítico
4,0 - 6,0	Severo

Fuente: (Conesa, 2010, pp.163-201).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con la metodología descrita por (Torres, 2013, pp.31-34), la categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

- *Impactos Leves:* Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con valor menor a 1,9 y mayor a 1,0; considerados de fácil corrección y poca repercusión.
- *Impactos Moderados:* Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 2,9 pero mayor o igual a 2, cuyas características son: factibles de corrección, extensión local y duración temporal.
- *Impactos Severos:* Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a 3,9 y mayores a 3,0; cuyas características son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
- *Impactos Críticos:* Son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 4,0 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Resultados del tamaño de muestra de la población

Para el cálculo del tamaño de muestra utilizada, se consideró los datos de la Tabla 1-4.

Tabla 1-4: Datos para el cálculo del tamaño de muestra

Descripción	Valor
Población total (N)	3483 viviendas
Constante de nivel de confianza (Z)	Para un nivel de confianza del 95%= 1,96
Probabilidad de éxito (p)	50% = 0,5
Probabilidad de fracaso (q)	50% = 0,5
Margen de error (e)	Entre el 5-10%, para el estudio se consideró el 6%

Fuente: (Bernal, 2010, pp.179-183).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Con la aplicación de la Ecuación 1 se obtuvo el siguiente tamaño de muestra:

$$n = \frac{3483 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,06^2 \times (3483 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$
$$n = 247,864 \text{ viviendas} \cong \mathbf{248 \text{ viviendas}}$$

4.2. Resultados de estratificación de la zona de estudio

La distribución del tamaño de muestra y encuestas se realizó de manera equitativa para el área urbana y rural, cuyo detalle se observa en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Distribución del número de viviendas y encuestas

Código	Área	Zona de muestreo	Nro. de muestras	Nro. de encuestas
B1	Urbana (Barrios)	Sagrado Corazón de Jesús	9	9
B2		Víctor Corral Mantilla	9	9
B3		Divino Niño	9	9
B4		Patria Nueva	9	9
B5		San José	9	9
B6		Kimberly	9	9
B7		Mateo Maquisaca	9	9

B8		La Dolorosa	9	9
B9		Herdoiza	9	9
B10		28 de Enero	9	9
B11		Los Artesanos	9	9
B12		Los Andes	9	9
B13		9 de Diciembre	9	9
B14		El Recreo	9	9
B15		La Marina	9	9
B16		Los Ángeles	9	9
B17		Las Fuentes	9	9
B18		Bellavista	9	9
B19		Paraíso	9	9
B20		Barrio Central	9	9
B21		Valle Alto	9	9
B22		5 de Junio	9	9
B23		Brisas de Chimbo	9	9
B24		10 de Agosto	9	9
B25		Merino	8	8
R1	Rural (Recintos)	Buenos aires	8	8
R2		Cascajal	8	8
R3		Suncamal	8	8
TOTAL			248	248

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3. Análisis de encuestas

Se aplicaron 248 encuestas que se distribuyeron en las zonas de muestreo identificadas. El detalle de los resultados de cada una de las preguntas se describe a continuación:

4.3.1. Datos generales

4.3.1.1. Sexo

Tabla 3-4: Sexo de habitantes encuestados

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Femenino	182	73%
Masculino	66	27%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos del total de personas encuestadas, 182 fueron de sexo femenino lo que representa un 73%, mientras que las 66 personas restantes que constituyen el 31% fueron de sexo masculino.

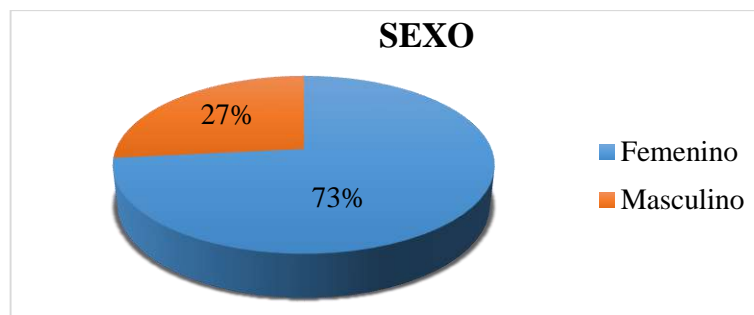


Gráfico 1-4: Distribución de encuestados por sexo.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.1.2. Edad

Tabla 4-4: Edad de habitantes encuestados

Rangos	Respuesta	Porcentaje
18 - 30	58	23%
31 - 40	71	29%
41 - 50	66	27%
51 - 60	28	11%
Mayor a 60	25	10%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Para una mayor comprensión de la edad de las personas encuestadas se organizó por rangos desde 18 años hasta aquellos mayores a 60 años de edad, encontrándose con un mayor porcentaje al intervalo de 31 a 40 donde se identificaron a 71 personas lo que representa el 29%, seguido del rango de 41 a 50 que con un total de 66 personas significa el 27%, a esto se le suma el intervalo de 18 a 30 con 58 encuestados que representan el 23%, el siguiente rango de edad identificado fue el de 51 a 60 que con 28 personas constituye el 11% y finalmente se sitúan aquellos encuestados mayores a 60 años siendo 25 personas que equivalen al 10%.

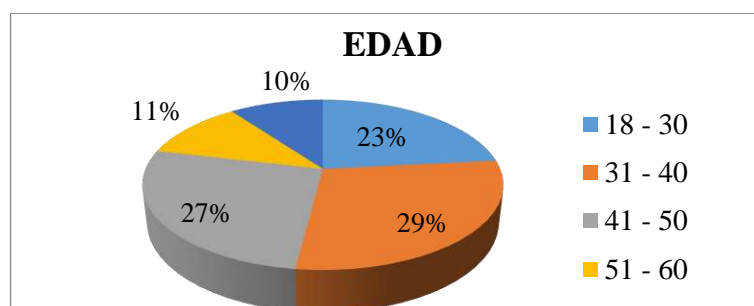


Gráfico 2-4: Distribución de encuestados por edad.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.1.3. Actividad productiva

Tabla 5-4: Actividad productiva de habitantes encuestados.

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Quehaceres	97	39%
Docente	9	4%
Estudiante	26	10%
Mecánico	9	4%
Tendero	41	17%
Obrero	20	8%
Agricultor	26	10%
Serv. Público	8	3%
Desempleado	12	5%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2021

Para mejorar la comprensión de la actividad productiva de las personas encuestadas se organizó por las diversas opciones identificadas al momento de aplicar la encuesta, encontrándose con un mayor porcentaje a aquellos que se dedican a quehaceres domésticos donde se identificaron a 97 personas lo que representa el 39%, seguido de los tenderos que con un total de 41 personas significa el 17%, a esto se le suman los agricultores y estudiantes que con 26 encuestados por cada grupo representan 10%, el siguiente lugar lo ocupan los obreros con 20 personas que constituyen el 8%, a continuación se identificaron a los desempleados siendo 12 personas que significan un 5%, los docentes y mecánicos también formaron parte de los encuestados habiendo 9 personas por cada grupo que representan el 4% y finalmente se sitúan a los servidores públicos siendo 8 personas que equivalen al 3%.

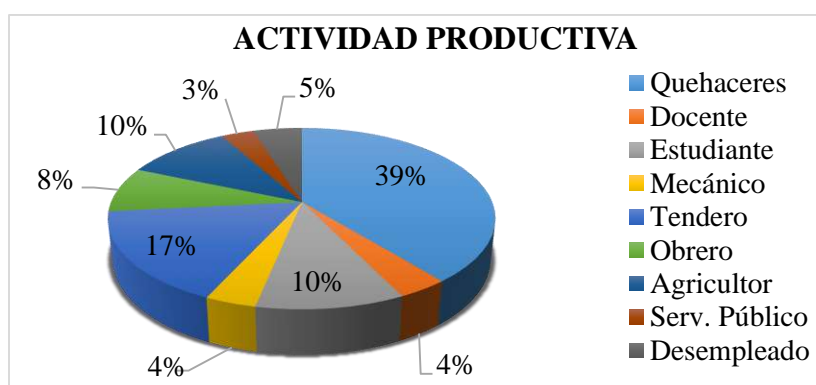


Gráfico 3-4: Distribución de encuestados por actividad productiva.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.1.4. Número de personas por hogar

Tabla 6-4: Número de personas por vivienda encuestada

Opciones	Respuesta	Porcentaje
1	10	4%
2	21	8%
3	39	16%
4	86	35%
5	44	18%
6	22	9%
7	8	3%
8	13	5%
9	4	1,6%
10	1	0,4%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos durante la aplicación de las encuestas, del total de personas encuestadas 86 de ellas manifestaron que viven 4 personas en su hogar lo que representa el 34%, seguido a esto se sitúan 44 personas que tiene a 5 habitantes en su domicilio lo que corresponde a un 18%, a continuación, se determinó que 39 encuestados tienen un hogar que lo constituyen 3 personas representando un 16%, el siguiente lugar lo ocuparon las viviendas con 6 personas, con 22 respuestas a favor lo que equivale al 9%, posteriormente 21 personas mencionaron que viven 2 habitantes en su hogar representando un 8%, seguidamente el 5% lo ocuparon aquellos que viven 8 personas con 13 respuestas, a continuación se situaron los 10 hogares en los que vive una sola persona representando un 4%, a esto se le suman 8 personas tiene en su hogar a 7 habitantes lo que equivale al 3%, en penúltimo lugar se ubicaron las viviendas que cuentan con 9 habitantes con 4 respuestas equivalentes al 1,4% y finalmente un persona manifestó que su hogar tienen 10 habitantes lo que representa un 0,4%.

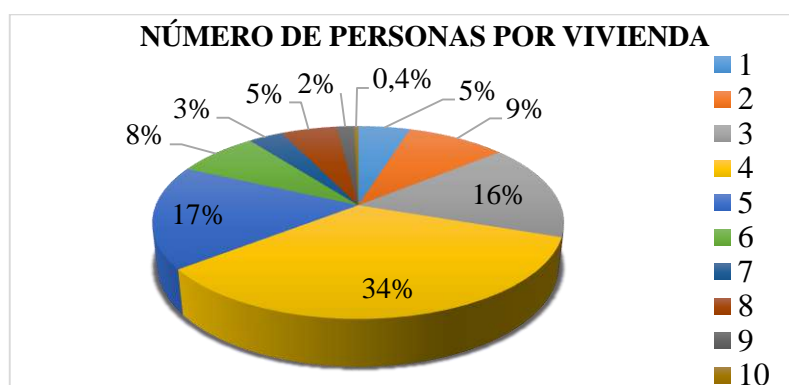


Gráfico 4-4: Porcentaje de personas por hogar.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2. Sección I: Gestión de residuos sólidos

4.3.2.1. Pregunta 1: ¿Conoce usted qué es un residuo sólido?

Tabla 7-4: Respuestas a la pregunta 1

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	112	45%
NO	136	55%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

En base a los datos recopilados se determinó que del total de encuestados, 112 conocen qué es un residuo sólido lo que representa un 45%, mientras que las 136 personas restantes no conoce este término constituyendo así un 55%.



Gráfico 5-4: Porcentaje de respuestas pregunta 1.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.2. Pregunta 2: ¿Conoce usted qué es la gestión integral de residuos sólidos?

Tabla 8-4: Respuestas a la pregunta 2

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	86	35%
NO	162	65%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos del total de personas encuestadas, 86 de ellas conocen qué es la gestión integral de residuos sólidos representando un 35%, sin embargo, las 162 personas restantes no conocen este término lo que equivale a un 65%, valor que se contrasta con las

respuestas de la primera pregunta en donde se identificó que la mayoría de las personas no conocen aún el término residuo sólido.

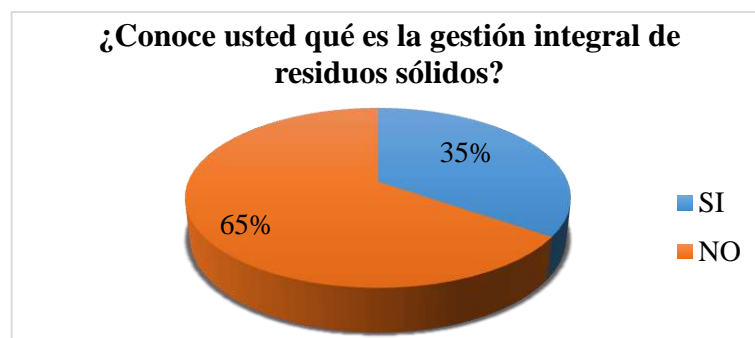


Gráfico 6-4: Porcentaje de respuestas pregunta 2.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.3. *Pregunta 3: ¿Cuál es el residuo que más se genera en su domicilio?*

Tabla 9-4: Respuestas a la pregunta 3

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Orgánico	156	63%
Papel	28	11%
Plástico	63	25%
Vidrio	1	1%
Metal	0	0%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Los resultados de los residuos que más se generan en los hogares sitúan en primer lugar, a los orgánicos con el 63% representado por 156 respuestas a favor, seguido del plástico con un total de 63 respuestas significa el 25%, a esto se le suma el papel con 28 respuestas que representan el 11%, el siguiente fue el vidrio con 1% y finalmente se ubica el metal con un 0%.

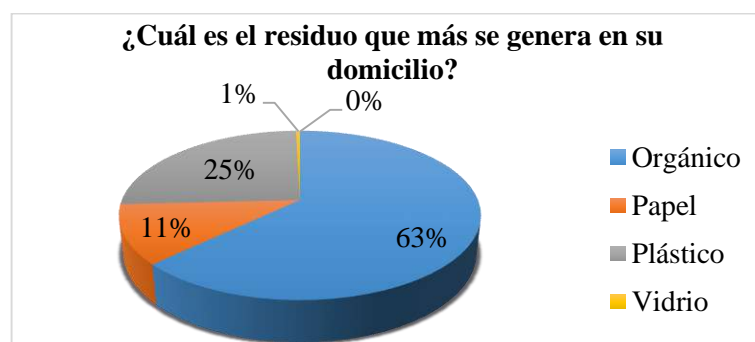


Gráfico 7-4: Porcentaje de respuestas pregunta 3.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.4. *Pregunta 4: ¿En su hogar realizan algún tipo de clasificación?*

Tabla 10-4: Respuestas a la pregunta 4

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	109	44%
NO	139	56%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

En base a los resultados obtenidos mediante la aplicación de las encuestas del total de personas, 109 si realizan la clasificación en sus hogares representando así un 44%, mientras que el 56% restante que equivale a 139 personas no realizan ningún tipo de clasificación. Es necesario recalcar que las personas que no clasifican los residuos mencionaron que no tiene realizan esta actividad debido a que en la actualidad en GADM Cumandá no realiza una recolección selectiva.



Gráfico 8-4: Porcentaje de respuestas pregunta 4.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.5. *Pregunta 5: Si su respuesta anterior es afirmativa, ¿Qué tipo de residuos separa?*

Tabla 11-4: Respuestas a la pregunta 5

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Orgánico	69	63%
Papel	8	7%
Plástico	29	27%
Vidrio	3	3%
Metal	0	0%
TOTAL	109	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

En base a que si existen personas que clasifican sus residuos de manera interna, se identificó que el residuo que más separa es el orgánico con un 63% representado por 69 respuestas, seguido se

encontró el plástico con 29 respuestas que equivalen a un 27%, en tercer lugar, con un 7% se ubica el papel mismo que obtuvo 8 respuestas a favor, el siguiente lugar lo ocupa el vidrio con 3 respuestas que representan el 3% y finalmente el metal que no es separado por ninguna persona lo por lo que representa un 0%.

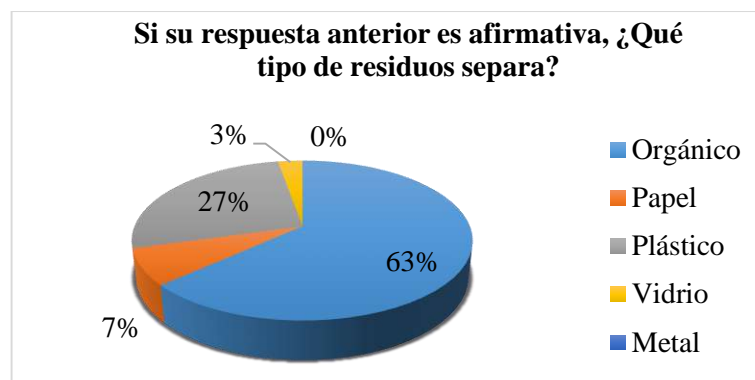


Gráfico 9-4: Porcentaje de respuestas pregunta 5.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.6. Pregunta 6: ¿En qué tipo de recipientes almacena sus residuos?

Tabla 12-4: Respuestas a la pregunta 6

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Funda plástica	116	47%
Tacho plástico	113	46%
Sacos	16	6%
Cartones	3	1%
Otro	0	0%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados almacenan sus residuos en fundas plásticas siendo un total de 116 personas que representan el 47%, seguido a esto se encuentran aquellos que acumulan sus residuos en tacho plástico siendo 113 encuestados que representan el 46%, a continuación, se encuentran a los que almacenan en sacos que fueron 16 personas que equivalen a un 6% y finalmente se sitúa a aquellos 3 encuestados que mencionaron que ubican sus residuos en cartones lo que constituye un 1%.

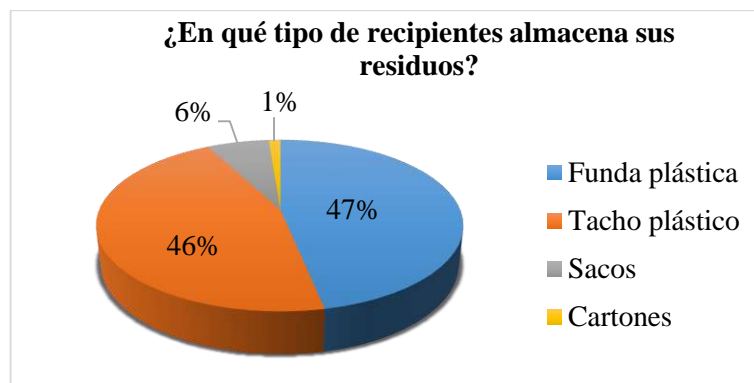


Gráfico 10-4: Porcentaje de respuestas pregunta 6.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.7. *Pregunta 7: Actualmente, ¿Cuenta con el servicio de recolección de residuos?*

Tabla 13-4: Respuestas a la pregunta 7

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	241	97%
NO	7	3%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Según los datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta, 241 personas coinciden en que por su barrio o recinto si cuentan con el servicio de recolección de residuos sólidos lo que representa una cobertura igual al 97%, mientras que el 3% restante compuesto por 7 personas menciona que actualmente no se recolectan los residuos por su domicilio. Es necesario recalcar que las personas que coinciden en que no cuentan con el servicio de recolección mencionaron esta respuesta en base a que el vehículo recolector no pasa por su calle, circulando únicamente por calles aledañas lo que representa que tengan que sacar sus residuos hasta las equinas.



Gráfico 11-4: Porcentaje de respuestas pregunta 7.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.8. *Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia semanal realizan la recolección de residuos por su hogar?*

Tabla 14-4: Respuestas a la pregunta 8

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Una vez	11	5%
Dos veces	132	55%
Tres veces	98	41%
Cuatro veces	0	0%
TOTAL	241	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas exponen que la frecuencia semanal de recolección de residuos sólidos, se realiza en mayor porcentaje dos veces por semana con un total 132 respuestas que representan el 55%, seguido a esto se encuentra la periodicidad de tres veces por semana con 98 respuestas que equivalen al 41%, en el tercer lugar se ubica a la frecuencia de una vez a la semana con 11 respuestas que corresponden a un 5%, finalmente se sitúa a la opción de cuatro veces misma que no fue mencionada por ningún encuestado lo que significa un 0%.

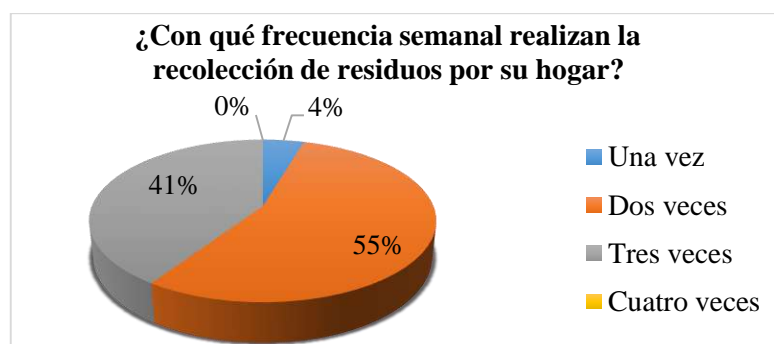


Gráfico 12-4: Porcentaje de respuestas pregunta 8.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.9. *Pregunta 9: ¿A qué hora del día pasa el carro recolector de residuos por su domicilio?*

Tabla 15-4: Respuestas a la pregunta 9

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Mañana	216	90%
Medio día	25	10%
Tarde	0	0%
TOTAL	241	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Los resultados de la hora del día en que se recolectan los residuos sitúan en primer lugar a la opción de la mañana con 216 respuestas lo que equivale a un 90%, seguido a esto se encuentra el medio día con 25 respuestas que corresponden a un 10% y finalmente, la opción de la tarde no obtuvo respuesta representando así un 0%.



Gráfico 13-4: Porcentaje de respuestas pregunta 9.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.10. Pregunta 10: ¿Conoce usted cuál es el destino final de sus residuos sólidos?

Tabla 16-4: Respuestas a la pregunta 10

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	63	25%
NO	185	75%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Según los resultados obtenidos, la mayoría de las personas no tienen conocimiento sobre el destino final de los residuos sólidos, 185 encuestados seleccionaron esta respuesta representando así un 75%, mientras que el 25% restante que incluye a 63 personas manifestaron que si conocen el destino final de los residuos.



Gráfico 14-4: Porcentaje de respuestas pregunta 10.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.2.11. *Pregunta 11: ¿Sabe usted qué problema genera el mal manejo de residuos sólidos?*

Tabla 17-4: Respuestas a la pregunta 11

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Mal aspecto	62	25%
Mal olor	98	40%
Generación de vectores	38	15%
Enfermedades	50	20%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

En base a los resultados se determinó que el mayor problema que genera el mal manejo de residuos sólidos según los encuestados es el mal olor mismo que con 98 respuestas representa el 40%, seguido se sitúa el mal aspecto con 62 respuestas que equivalen a un 25%, en tercer lugar, con un 20% se ubica las enfermedades con 50 respuestas y finalmente la generación de vectores con 38 respuestas que corresponden a un 15%.

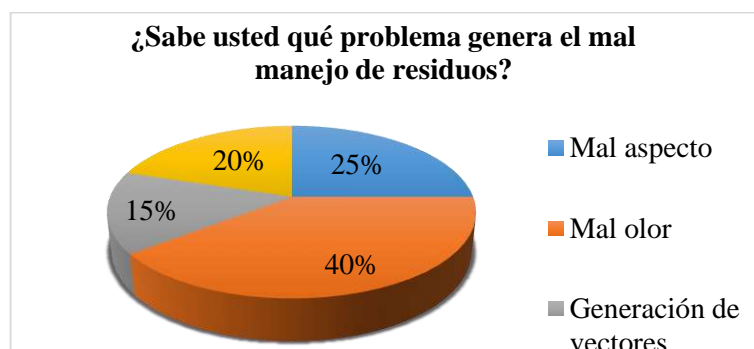


Gráfico 15-4: Porcentaje de respuestas pregunta 11.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.3. *Sección II: Responsabilidades del GADMC*

4.3.3.1. *Pregunta 12: ¿El GADMC cumple con los horarios de recolección de los residuos sólidos?*

Tabla 18-4: Respuestas a la pregunta 12

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	226	91%
NO	22	9%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

La mayoría de las personas encuestadas coinciden en que el GADMC cumple con los horarios de recolección de residuos sólidos, del total de encuestados 226 respondieron de manera afirmativa lo que representa un 91%, mientras que las 22 personas restantes que equivalen al 9% manifestaron que no se cumple con los horarios de recolección.

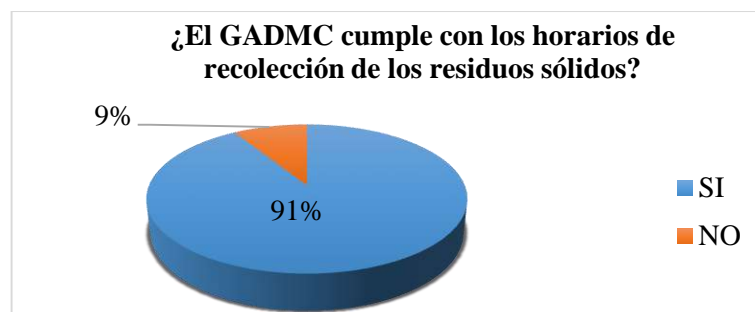


Gráfico 16-4: Porcentaje de respuestas pregunta 12.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.3.2. *Pregunta 13: ¿El GADMC informa oportunamente acerca de cambios en los horarios de recolección?*

Tabla 19-4: Respuestas a la pregunta 13

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	115	46%
NO	133	54%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Según los datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta, 115 personas coinciden en que el GADMC informa oportunamente acerca de cambios en los horarios de recolección lo que representa un 46%, mientras que el 54% restante compuesto por 133 personas menciona existe desinformación en temas relacionados a los cambios de horarios de recolección.

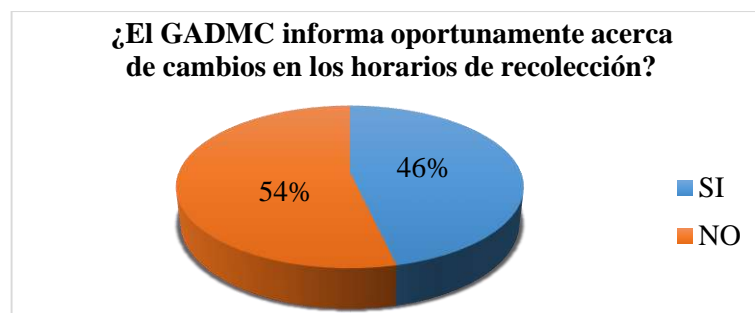


Gráfico 17-4: Porcentaje de respuestas pregunta 13.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.4. Sección III: Sondeo de opinión

4.3.4.1. Pregunta 14: ¿Cuál es su percepción de la calidad del actual sistema de gestión de residuos sólidos del GADMC?

Tabla 20-4: Respuestas a la pregunta 14

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Excelente	10	4%
Bueno	129	52%
Regular	93	38%
Malo	16	6%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con la percepción de los encuestados, el actual sistema de gestión de residuos sólidos del GADMC en su mayoría es bueno, opción que con 129 respuestas equivalen al 52% respecto al total, seguido a esto se catalogó como regular con 93 respuestas que representan el 38%, a continuación, se describió como malo con 16 respuestas que corresponden a un 6% y finalmente se sitúa la opción excelente con 10 respuestas que representan 4%.

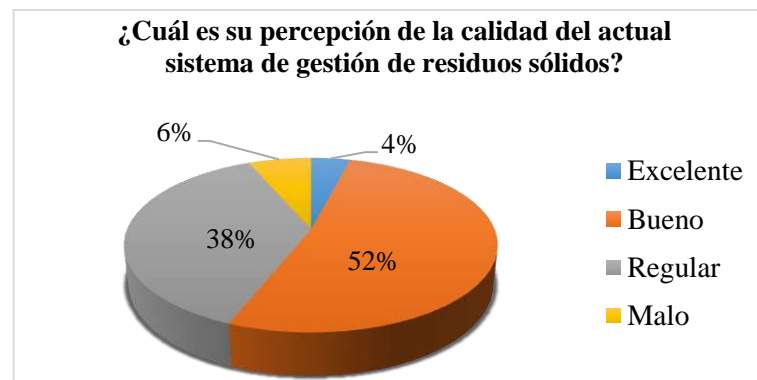


Gráfico 18-4: Porcentaje de respuestas pregunta 14.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.4.2. Pregunta 15: ¿Qué problema detecta en el actual sistema de gestión de residuos sólidos del cantón?

Tabla 21-4: Respuestas a la pregunta 15

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Personal mal capacitado	51	21%
No cumplen con horarios	48	19%
Maquinaria insuficiente	99	40%

Inadecuada disposición final	50	20%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados consideran que el actual sistema de gestión integral de residuos sólidos que se maneja en el cantón presenta problemas debido a maquinaria insuficiente, opción que con un total de 99 respuestas representan el 40%, seguido a esto se encuentran como problemática al personal mal capacitado siendo 51 respuestas a favor que equivalen el 21%, a continuación, se sitúa a la inadecuada disposición final con 50 respuestas que constituyen un 20% y finalmente se sitúa al incumplimiento de los horarios de recolección con 48 respuestas que corresponden a un 19%.

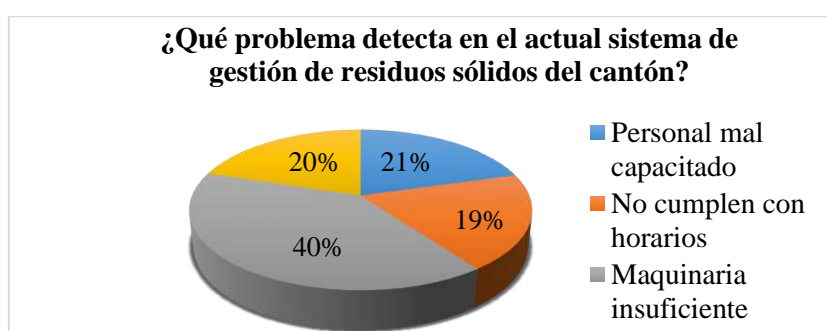


Gráfico 19-4: Porcentaje de respuestas pregunta 15.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.4.3. *Pregunta 16: ¿Participaría usted en un programa de gestión integral de residuos sólidos?*

Tabla 22-4: Respuestas a la pregunta 16

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	205	83%
NO	43	17%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos del total de personas encuestadas, 205 de ellas manifestaron que estarían de acuerdo en participar en un programa de gestión integral de residuos sólidos representando un 83%, sin embargo, las 43 personas restantes están de acuerdo con esta propuesta lo que corresponde a un 17%.

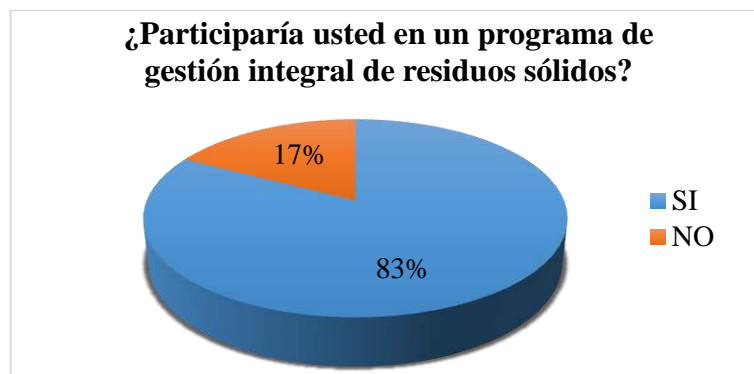


Gráfico 20-4: Porcentaje de respuestas pregunta 16.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.3.4.4. *Pregunta 17: ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la separación de residuos desde su hogar?*

Tabla 23-4: Respuestas a la pregunta 17

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	199	80%
NO	49	20%
TOTAL	248	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

La mayoría de las personas manifestaron que estarían dispuestos a colaborar separando los residuos en su domicilio, siendo 199 personas que están de acuerdo lo que representa un 80%, mientras que el 20% restante compuesto por 49 encuestados no están de acuerdo con la propuesta.



Gráfico 21-4: Porcentaje de respuestas pregunta 17.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.4. Resultados de determinación de producción per cápita de residuos sólidos

La producción per cápita de residuos sólidos estimada para cada una de las zonas de muestreo en el área urbana y rural, así como el promedio de la PPC del cantón, se describen en la Tabla 24-4.

Tabla 24-4: Resultados de producción per cápita de residuos sólidos

Código	Área	Zona de muestreo	Nro. Días	Nro. Habitantes	Peso (kg)	PPC (kg/hab*día)
B1	Urbana - Barrios	Valle Alto	7	40	237,80	0,85
B2		Herdoiza	7	43	241,30	0,80
B3		Los Andes	7	42	236,55	0,80
B4		Los Artesanos	7	39	222,75	0,82
B5		Merino	7	36	216,70	0,86
B6		Bellavista	7	51	278,55	0,78
B7		La Dolorosa	7	36	212,35	0,84
B8		Mateo Maquisaca	7	41	230,40	0,80
B9		Kimberly	7	41	231,55	0,81
B10		San José	7	45	243,50	0,77
B11		Patria Nueva	7	39	222,10	0,81
B12		Divino Niño	7	34	202,10	0,85
B13		Paraíso	7	40	230,20	0,82
B14		El Recreo	7	38	216,65	0,81
B15		Barrio Central	7	43	238,70	0,79
B16		5 de Junio	7	42	234,85	0,80
B17		10 de Agosto	7	38	218,10	0,82
B18		Sagrado Corazón de Jesús	7	44	241,50	0,78
B19		Víctor Corral Mantilla	7	41	229,00	0,80
B20		9 de Diciembre	7	43	244,30	0,81
B21		La Marina	7	39	224,65	0,82
B22		Los Ángeles	7	34	198,50	0,83
B23		28 de Enero	7	35	206,55	0,84
B24		Las Fuentes	7	30	179,60	0,86
B25		Brisas del Chimbo	7	46	249,30	0,77
R1	Rural - Recintos	Buenos aires	7	25	145,70	0,83
R2		Cascajal	7	24	135,45	0,81
R3		Suncamal	7	23	134,10	0,83
TOTAL				1072	6102,80	0,82

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Según los cálculos realizados, el promedio de PPC de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá es igual a 0,82 kg/hab*día, valor que se encuentra cercano al referente nacional según el (INEC, 2021, p.10), en su “Boletín Técnico No 04-2020-GAD Municipales: Estadística de

Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales”, menciona que cada habitante del Ecuador en el sector urbano, produce en promedio 0,83 kg/hab*día.

4.5. Resultados de caracterización de residuos sólidos

4.5.1. Composición física general de residuos sólidos

Tabla 25-4: Composición general de residuos sólidos

Componente	Peso (kg)	Porcentaje (%)
Orgánico	3630,82	59,49%
Inorgánico	2471,99	40,51%
TOTAL	6102,80	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos durante los días de muestreo, la composición general de residuos en el cantón Cumandá, corresponde en su mayoría a residuos orgánicos mismos que con un peso de 3630,82 kg representan un 59,49% respecto al total, mientras que el 40,51% restante equivalente a 2471,99 kg, son residuos inorgánicos. Es necesario mencionar que los resultados obtenidos se encuentran cercanos al referente nacional según el (INEC, 2021, p.12), en su “Boletín Técnico No 04-2020-GAD Municipales: Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales”, donde se resalta que del total de residuos sólidos producidos en el área urbana y caracterizados por los GAD municipales el 56% corresponde a residuos orgánicos y el 44% a inorgánicos.

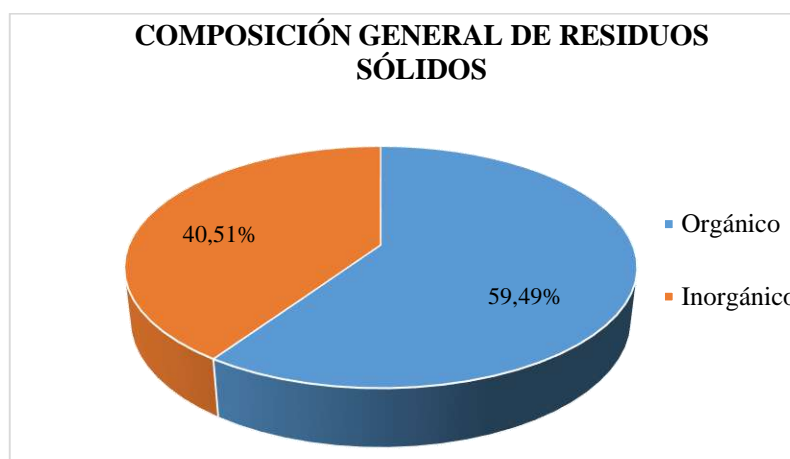


Gráfico 22-4: Composición física general de residuos sólidos.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.5.2. Composición física de residuos sólidos inorgánicos

Tabla 26-4: Composición de residuos sólidos inorgánicos

Componente	Peso (kg)	Porcentaje (%)
Plástico	779,59	31,54%
Ordinarios	507,64	20,54%
Papel y cartón	440,88	17,83%
Vidrio	235,79	9,54%
Metal	218,61	8,84%
Textiles	158,97	6,43%
Mascarillas	65,92	2,67%
Tetrapack	64,58	2,61%
TOTAL	2471,99	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Según los resultados obtenidos en la subclasificación de los residuos sólidos recolectados que comprendía a residuos inorgánicos, el 31,54% es equivalente a residuos plásticos, en segundo lugar, se situaron los residuos ordinarios con un 20,54%, a continuación, el papel y cartón con un 17,83%, el vidrio fue el residuo que ocupó el cuarto lugar con un 9,54%, seguido el metal con 8,84%, posteriormente, los textiles con 6,43%, en penúltimo lugar, las mascarillas con 2,67% y finalmente los residuos de tetrapack con 2,61%.

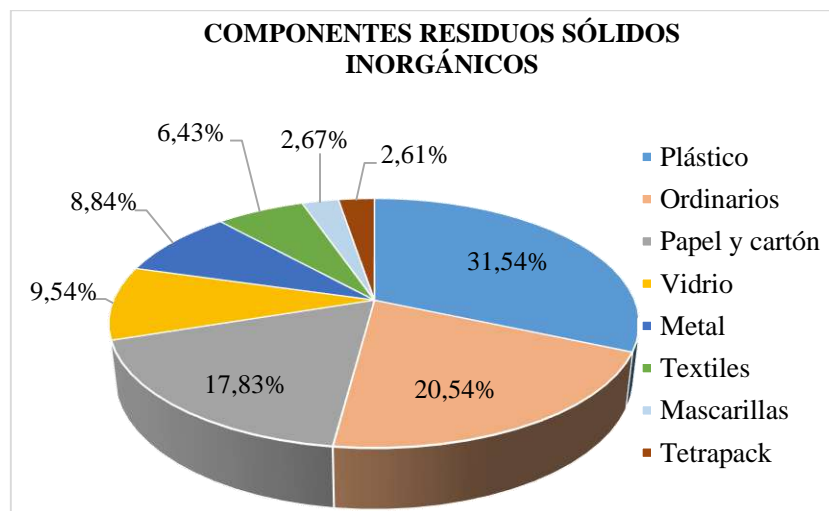


Gráfico 23-4: Componentes de residuos sólidos inorgánicos.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.5.3. Resultados de volumen suelto

El volumen suelto de residuos sólidos estimado para cada una de las zonas de muestreo en el área urbana y rural, se describen en la Tabla 27-4. Según los cálculos realizados el volumen suelto total de los residuos sólidos recolectados durante los días de muestreo fue de 21,86 m³.

Tabla 27-4: Resultados de volumen suelto de residuos sólidos

Código	Área	Zona de muestreo	Nro. Días	Peso (kg)	Volumen suelto (m ³)
B1	Urbana – Barrios	Valle Alto	7	237,80	0,78
B2		Herdoiza	7	241,30	0,74
B3		Los Andes	7	236,55	0,67
B4		Los Artesanos	7	222,75	0,74
B5		Merino	7	216,70	0,78
B6		Bellavista	7	278,55	0,94
B7		La Dolorosa	7	212,35	0,75
B8		Mateo Maquisaca	7	230,40	0,88
B9		Kimberly	7	231,55	0,87
B10		San José	7	243,50	0,87
B11		Patria Nueva	7	222,10	0,82
B12		Divino Niño	7	202,10	0,76
B13		Paraíso	7	230,20	0,79
B14		El Recreo	7	216,65	0,98
B15		Barrio Central	7	238,70	0,82
B16		5 de Junio	7	234,85	0,85
B17		10 de Agosto	7	218,10	0,77
B18		Sagrado Corazón de Jesús	7	241,50	0,88
B19		Víctor Corral Mantilla	7	229,00	0,85
B20		9 de Diciembre	7	244,30	0,85
B21		La Marina	7	224,65	0,84
B22		Los Ángeles	7	198,50	0,76
B23		28 de Enero	7	206,55	0,79
B24		Las Fuentes	7	179,60	0,71
B25		Brisas del Chimbo	7	249,30	0,83
R1	Rural - Recintos	Buenos aires	7	145,70	0,53
R2		Cascajal	7	135,45	0,50
R3		Suncamal	7	134,10	0,50
TOTAL				6102,80	21,86

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.5.4. Resultados de volumen compactado

El volumen compactado de residuos sólidos estimado para cada una de las zonas de muestreo en el área urbana y rural, se describen en la Tabla 28-4. Según los cálculos realizados el volumen compactado total de los residuos sólidos recolectados durante los días de muestreo fue de 13,66 m³.

Tabla 28-4: Resultados de volumen compactado de residuos sólidos

Código	Área	Zona de muestreo	Nro. Días	Peso (kg)	Volumen compactado (m ³)
B1	Urbana - Barrios	Valle Alto	7	237,80	0,53
B2		Herdoiza	7	241,30	0,52
B3		Los Andes	7	236,55	0,50
B4		Los Artesanos	7	222,75	0,53
B5		Merino	7	216,70	0,46
B6		Bellavista	7	278,55	0,58
B7		La Dolorosa	7	212,35	0,47
B8		Mateo Maquisaca	7	230,40	0,49
B9		Kimberly	7	231,55	0,56
B10		San José	7	243,50	0,52
B11		Patria Nueva	7	222,10	0,47
B12		Divino Niño	7	202,10	0,50
B13		Paraíso (Planta Baja)	7	230,20	0,46
B14		El Recreo	7	216,65	0,51
B15		Barrio Central	7	238,70	0,56
B16		5 de Junio	7	234,85	0,48
B17		10 de Agosto	7	218,10	0,45
B18		Sagrado Corazón de Jesús	7	241,50	0,61
B19		Víctor Corral Mantilla	7	229,00	0,53
B20		9 de Diciembre	7	244,30	0,51
B21		La Marina	7	224,65	0,53
B22		Los Ángeles	7	198,50	0,49
B23		28 de Enero	7	206,55	0,51
B24		Las Fuentes	7	179,60	0,41
B25		Brisas del Chimbo	7	249,30	0,52
R1	Rural - Recintos	Buenos aires	7	145,70	0,31
R2		Cascajal	7	135,45	0,32
R3		Suncamal	7	134,10	0,33
TOTAL				6102,80	13,66

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.5.5. Resultados de densidad suelta

La densidad suelta de los residuos sólidos estimada para cada una de las zonas de muestreo en el área urbana y rural, se describen en la Tabla 29-4. Según los cálculos realizados la densidad suelta promedio de los residuos sólidos del cantón es de 279,02 kg/m³.

Tabla 29-4: Resultados de densidad suelta de residuos sólidos

Código	Área	Zona de muestreo	Nro. Días	Peso (kg)	Densidad suelta (kg/m ³)
B1	Urbana - Barrios	Valle Alto	7	237,80	305,91
B2		Herdoiza	7	241,30	324,82
B3		Los Andes	7	236,55	353,77
B4		Los Artesanos	7	222,75	302,26
B5		Merino	7	216,70	278,89
B6		Bellavista	7	278,55	296,86
B7		La Dolorosa	7	212,35	285,05
B8		Mateo Maquisaca	7	230,40	262,58
B9		Kimberly	7	231,55	266,13
B10		San José	7	243,50	282,15
B11		Patria Nueva	7	222,10	271,41
B12		Divino Niño	7	202,10	266,52
B13		Paraíso	7	230,20	291,13
B14		El Recreo	7	216,65	221,65
B15		Barrio Central	7	238,70	291,89
B16		5 de Junio	7	234,85	277,85
B17		10 de Agosto	7	218,10	281,73
B18		Sagrado Corazón de Jesús	7	241,50	273,49
B19		Víctor Corral Mantilla	7	229,00	269,45
B20		9 de Diciembre	7	244,30	288,89
B21		La Marina	7	224,65	267,00
B22		Los Ángeles	7	198,50	260,25
B23		28 de Enero	7	206,55	260,05
B24		Las Fuentes	7	179,60	253,29
B25		Brisas del Chimbo	7	249,30	299,25
R1	Rural - Recintos	Buenos aires	7	145,70	277,09
R2		Cascajal	7	135,45	270,69
R3		Suncamal	7	134,10	269,44
TOTAL				6102,80	279,02

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.5.6. Resultados de densidad compactada

La densidad compactada de los residuos sólidos estimada para cada una de las zonas de muestreo en el área urbana y rural, se describen en la Tabla 30-4. Según los cálculos realizados la densidad compactada promedio de los residuos sólidos del cantón es de 449,97 kg/m³.

Tabla 30-4: Resultados de densidad compactada de residuos sólidos

Código	Área	Zona de muestreo	Nro. Días	Peso (kg)	Densidad compactada (kg/m ³)
B1	Urbana - Barrios	Valle Alto	7	237,80	447,86
B2		Herdoiza	7	241,30	466,44
B3		Los Andes	7	236,55	475,87
B4		Los Artesanos	7	222,75	421,38
B5		Merino	7	216,70	473,24
B6		Bellavista	7	278,55	482,18
B7		La Dolorosa	7	212,35	461,52
B8		Mateo Maquisaca	7	230,40	475,84
B9		Kimberly	7	231,55	415,90
B10		San José	7	243,50	471,93
B11		Patria Nueva	7	222,10	478,61
B12		Divino Niño	7	202,10	410,02
B13		Paraíso	7	230,20	497,02
B14		El Recreo	7	216,65	424,40
B15		Barrio Central	7	238,70	433,97
B16		5 de Junio	7	234,85	487,11
B17		10 de Agosto	7	218,10	483,86
B18		Sagrado Corazón de Jesús	7	241,50	401,72
B19		Víctor Corral Mantilla	7	229,00	435,56
B20		9 de Diciembre	7	244,30	485,01
B21		La Marina	7	224,65	423,62
B22		Los Ángeles	7	198,50	403,85
B23		28 de Enero	7	206,55	409,97
B24		Las Fuentes	7	179,60	435,95
B25		Brisas del Chimbo	7	249,30	477,96
R1	Rural - Recintos	Buenos aires	7	145,70	477,32
R2		Cascajal	7	135,45	427,15
R3		Suncamal	7	134,10	413,85
TOTAL				6102,80	449,97

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6. Resultados de evaluación de impactos ambientales

4.6.1. Diagnóstico de los componentes del área de estudio

Para la estimación de los impactos ambientales, se realizó la descripción de cada uno de los componentes del cantón, mismos que se describen a continuación:

4.6.1.1. Caracterización del componente abiótico

- *Geología*

Las características geológicas que presenta el cantón Cumandá corresponde a diversas litologías que cubren la superficie cantonal, entre las que se encuentra: Andesita, sedimentos con una extensión de 8.030,86 ha se distribuye por 50,60% de la superficie; Deposito coaluvial con 4.375,06 ha que representa el 27,57%; Terrazas con 1.786,44 ha de extensión representa el 11,26%; Deposito aluvial cuya extensión es de 982,76 ha representado 6,19%; Arenisca, lutita, andesita con 497,70 ha lo que equivale al 3,14%; Derrumbe con 123,74 ha que cubre el 0,78% y Andesita porfiritica con una extensión de 74,21 ha representa el 0,47% de la superficie (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.24).

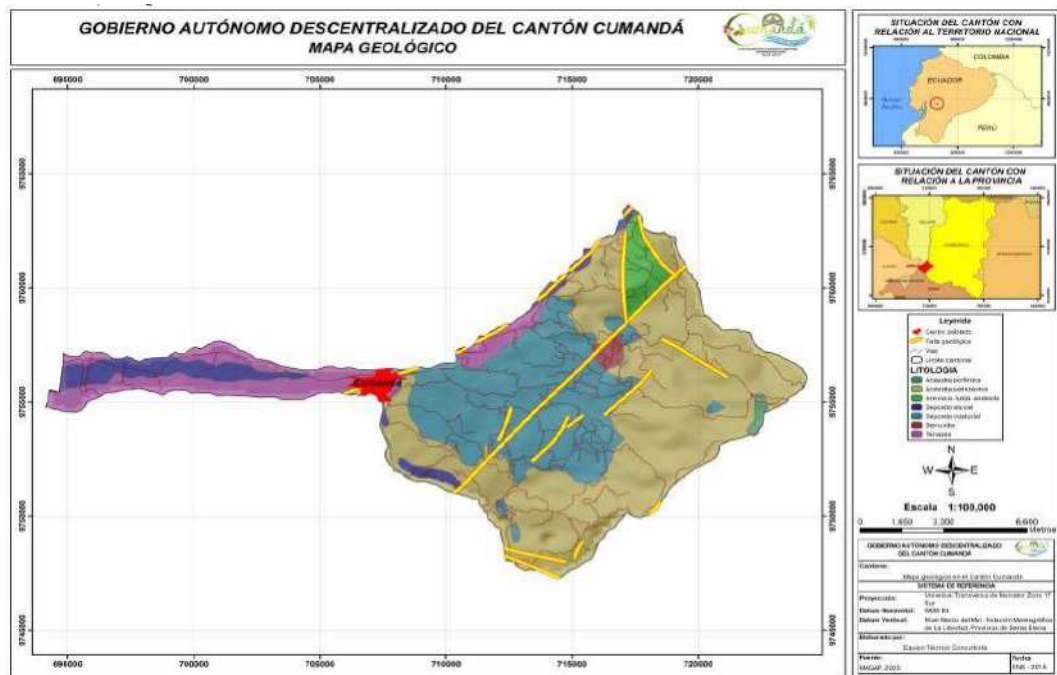


Figura 1-4: Mapa geológico del cantón Cumandá.

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.24).

- *Geomorfología*

Entre las diversas características geomorfológicas del territorio cantonal, se destaca un relieve de montaña, compuesto por macrorelieves como pie de monte, valle tectónico y serranía; y mesorelieves cuyas extensiones se describen en la Tabla 1-4: Características geomorfológicas del cantón Cumandá.

Tabla 31-4: Características geomorfológicas del cantón Cumandá

Relieve	Macrorelieve	Mesorelieve	Superficie (ha)	Porcentaje
De Montaña	Piedemonte	Abanico aluvial	9477,45	59,72%
De Montaña	Piedemonte	Vertientes	4,08	0,03%
De Montaña	Valle tectónico	Terrazas	151,82	0,96%
De Montaña	Serranía	Colinas altas	2094,77	13,20%
De Montaña	Serranía	Vertientes	4128,80	26,02%
De Montaña	Valle tectónico	Llanura aluvial	13,85	0,09%
TOTAL			15.870,78	100,00%

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.28-29).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

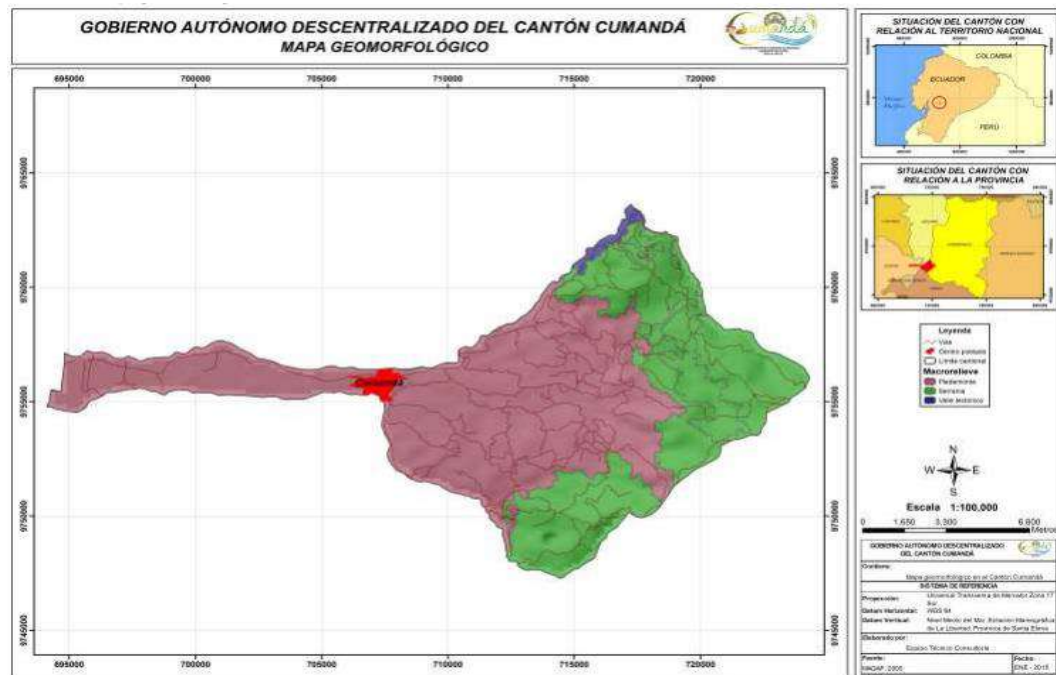


Figura 2-4: Mapa geomorfológico del cantón Cumandá.

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.28-29)

- *Uso de suelo*

El uso de suelo en el cantón Cumandá es variado, según la Figura 3-4. Mapa de uso de suelo del cantón Cumandá, se puede observar diversos cultivos que van desde vegetación 100% pura como los de banano, caña de azúcar, ciclo corto, pasto cultivado, pasto natural, vegetación arbustiva; hasta aquellas zonas en donde se encuentra combinaciones de los tipos de vegetación existentes, mismas que se encuentran en el rango de 70/30% o 50/50%.

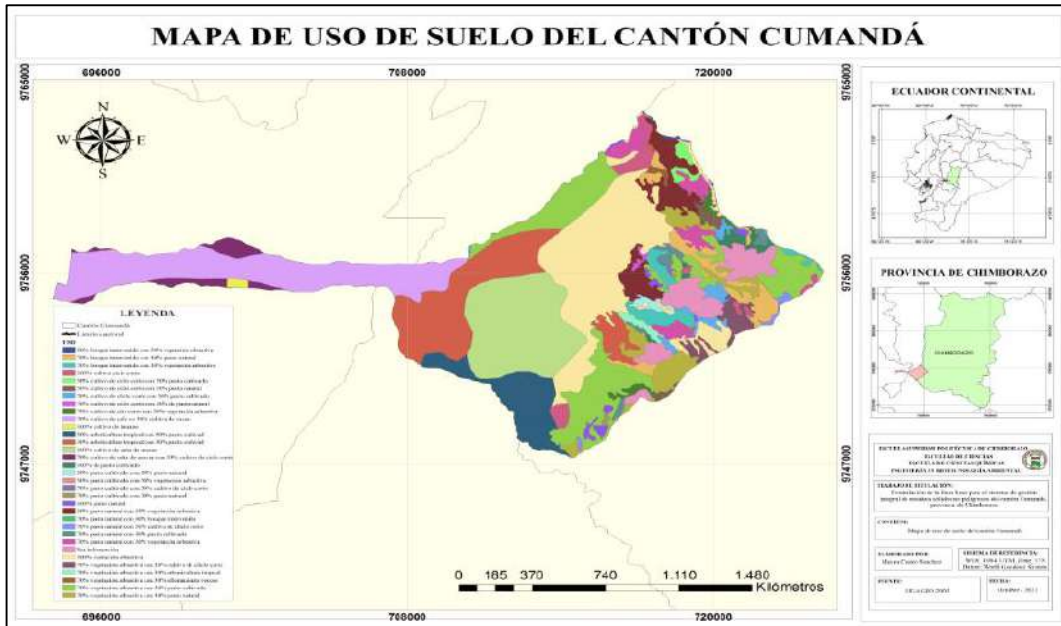


Figura 3-4: Mapa de uso de suelo del cantón Cumandá.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Hidrología*

El sistema hídrico del cantón Cumandá, forma parte de la gran vertiente del pacífico e integra la demarcación hidrográfica del Guayas. Está compuesto por 7 unidades hidrográficas que son: Río Chilicay, Río Azul, Río Blanco, Quebrada Chalguayacu, drenajes menores de la parte alta que se convierten en afluentes de los cuerpos de agua más representativos del cantón, como los ríos Chimbo y Chanchán (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.66-70).

Existen drenajes menores como las quebradas: Sacramento, San Nicolás y Laila que forman parte de la microcuenca del cerro Curiqinga y que dan lugar a la formación del río San Pablo, al que se suman las quebradas: Soberana, Tablas, Chalguayacu, Copalillo, El Rosario como afluentes principales del río Chimbo. Por otra parte, en los cerros Achín y Shirín nacen los ríos: Azul, Chilicay con sus afluentes Cruz Pata y Quebrada Umbría, que alimentan el caudal del río Chanchán (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.66-70).

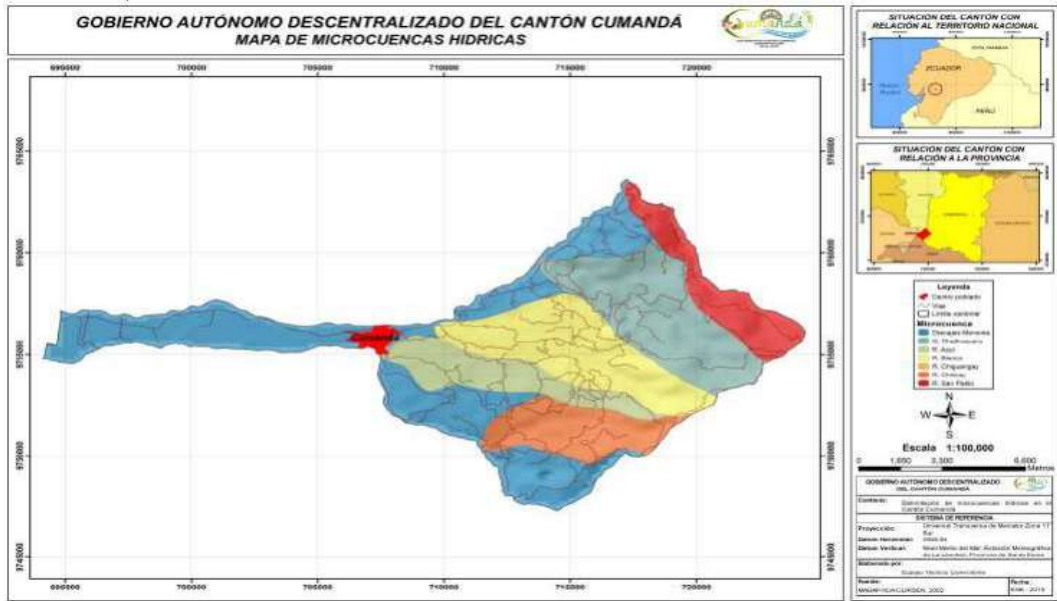


Figura 4-4: Mapa hidrográfico del cantón Cumandá.

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.66-70).

- *Clima*

El clima del cantón Cumandá es tropical, mismo que contiene diversos tipos siendo el más representativo con el 66,97% el Ecuatorial mesotérmico semi-húmedo, seguido del Tropical megatérmico húmedo que representa el 31,93% y el Tropical megatérmico semi-húmedo que cubre el 1,50%.



Figura 5-4: Mapa de clima del cantón Cumandá.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Precipitación*

De acuerdo con el mapa de isoyetas, la precipitación del cantón Cumandá varía entre 750 mm hasta más de los 2500 mm al año. Las precipitaciones más bajas se presentan en la parte alta del Cantón, en la quebrada San Nicolás y las más altas, en la zona baja. Los poblados de Bucte, Chilicay, Guallanag, Miraflores, Cruz del Hueso reciben una precipitación promedio anual entre 1500 a 1725 mm; mientras que en Naranjapata, Santa Rosa, Suncamal, Chalguyacu y Cascajal las lluvias fluctúan entre los 1725 y 2000 mm (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.50).

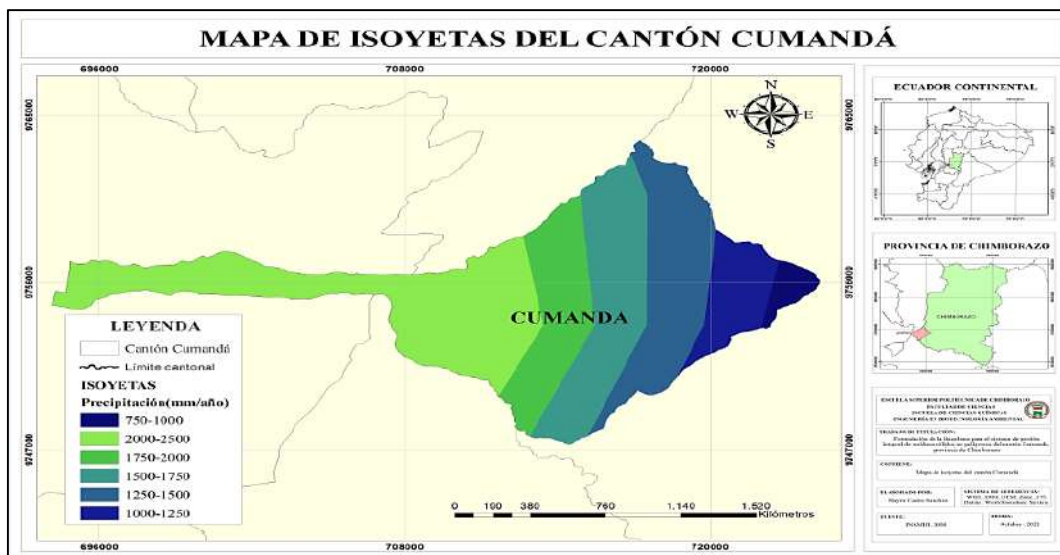


Figura 6-4: Mapa de isoyetas del cantón Cumandá.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Temperatura*

Mediante el mapa de isotermas del cantón Cumandá, se determina que la temperatura oscila entre los 18 a 26 °C. En la zona alta, en el sector de la microcuenca del Río San Pablo se encuentran los recintos: Guagal, Copalillo, Sacramento; donde la temperatura oscila entre 18 a 20 °C. Mientras que en los recintos de Naranjapata, Bucte, Chilicay, Santa Rosa, Suncamal, Guallanag, Miraflores, Cruz del Hueso, Chalguyacu y Cascajal, la temperatura se encuentra en el rango de los 20 a 22 °C (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.48).

En el sector del Río Blanco donde se asientan los recintos de: Hda. Chilicay, Santa Rosa, La Argentina, San Vicente, Reservas de Cumandá, San Jacinto, El Guayabo, La Victoria, Cumandá y Buenos Aires, la temperatura fluctúa entre los 22 y 24 °C. La zona baja del Cantón Cumandá, la temperatura se presenta entre 24 y 26°C (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.48).



Figura 7-4: Mapa de isotermas del cantón Cumandá.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6.1.2. Caracterización del componente biótico

- *Flora*

En la zona de estudio se puede observar diversidad de flora, misma que se caracteriza por especies de árboles y arbustos, hierbas y palmas. En el caso de los árboles y arbustos se han identificado un total de 26 especies que se describen en la Tabla 2-4.

Tabla 32-4: Especies de árboles y arbustos representativos del cantón Cumandá

Nro.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Guyacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae
2	Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae
3	Ciebo	<i>Ochroma sp.</i>	Bombacaceae
4	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginícea
5	Guarumo	<i>Cecropia putumayonis</i>	Cecropiaceae
6	Mata palo	<i>Cecropia app.</i>	Cecropiaceae
7	Sangre de drago	<i>Crton lechleri</i>	Euphorbiaceae
8	Guaba de monte	<i>Inga sp</i>	Fabaceae
9	Nogal	<i>Juglans nigra</i>	Juglandaceae
10	Canelo	<i>Cinnamomum sp.</i>	Lauraceae
11	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
12	Jigua	<i>Nectandra sp. Aublet</i>	Lauraceae
13	Cedro	<i>Cedrela montaña</i>	Meliaceae
14	Figueroa	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
15	Matapalo	<i>Ficus sp.</i>	Meliaceae
16	Caucho	<i>Castilla elástica</i>	Moraceae
17	Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	Myrtaceae

18	Arrayan	<i>Myrtus communis</i>	Myrtaceae
19	Caña guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae
20	Fernansanches	<i>Triplaris cumingiana</i>	Polygonaceae
21	Cascarilla negra	<i>Cinchoona affinalis</i>	Rubiaceae
22	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
23	Motilón	<i>Hyeronima archorneoides</i>	Euphorbiaceae
24	Tomate de carne	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Solanaceae
25	Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Solanaceae
26	Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	Solanaceae

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.61-63).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Las especies de hierbas son otro de los tipos de flora representativa del cantón, con un total de 29 variedades mismas que se describen en la Tabla 3-4.

Tabla 33-4: Especies de hierbas representativas del cantón Cumandá

Nro.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Escancel	<i>Aerva sanguinolenta</i>	Amaranthaceae
2	Camacho	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae
3	Papa china	<i>Colocasia esculenta</i>	Araceae
4	Cadillo	<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae
5	Bromelia	<i>Gusmania sp.</i>	Bromeliaceae
6	Wicundo	<i>Guzmania confiera</i>	Bromeliaceae
7	Achera	<i>Canna indica</i>	Cannaceae
8	Sauco	<i>Sambicus nigra</i>	Adoxaceae
9	Lamay	<i>Clucia alata</i>	Clusiaceae
10	Caballo chupa	<i>Equisetum arvense</i>	Equitaceae
11	Jicamilla	<i>Pachyrhizus erosus</i>	Fabaceae
12	Platanillo	<i>Heliconia orthotricha</i>	Heliconeaceae
13	Poleo	<i>Pulegium puleium</i>	Lamiaceae
14	Mora silvestre	<i>Rubus adenotrichus</i>	Ordhidaceae
15	Orquídea	<i>Odontoglossum spp</i>	Orchidaceae
16	Orquídea	<i>Oncidium spp</i>	Passifloraceae
17	Granadilla	<i>Pasiflora edulis</i>	Passifloraceae
18	Guaviduca	<i>Piper pallidirameum</i>	Piperaceae
19	Llantén	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae
20	Suro	<i>Chusquea kunth</i>	Poaceae
21	Caña guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Poacea
22	Helecho	<i>Dryopteris felix-mas</i>	Pteridophyta
23	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Quenopodiaceae
24	Lugma	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae
25	Zarzaparrilla	<i>Smilax sp.</i>	Smilacaceae
26	Guanto	<i>Datura arbórea</i>	Solanaceae
27	Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae
28	Ortiga	<i>Urtica urens</i>	Urticaceae
29	Verbena	<i>Verbena microflora</i>	Verbenaceae

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.61-63).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

En el caso de las especies de palmas consideradas como representativas se ha identificado un total de 5 plantas, descritas en la **Tabla 4-4**: Especies de palmas representativas del cantón Cumandá.

Tabla 34-4: Especies de palmas representativas del cantón Cumandá

Nro.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Cade	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Arecaceae
2	Palma de ramos	<i>Ceroxylon alpinum</i>	Arecaceae
3	Palmito	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae
4	Palmera	<i>Phonix dactylifera</i>	Arecaceae
5	Pambil	<i>Iriarteia sp.</i>	Arecaceae

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.61-63).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Fauna*

Los relictos de vegetación natural y sobre todo los bosques protectores constituyen el hábitat y refugio para la fauna del cantón Cumandá, misma que, se encuentra constantemente amenazada por las quemadas, el avance de la frontera agrícola y la deforestación que van reduciendo significativamente sus hábitats (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.63).

El cantón Cumandá cuenta con diversidad de fauna siendo la más los mamíferos y aves; en el caso de los mamíferos se encuentra un total de 20 especies catalogadas como las más representativas, mismas que se describen en la Tabla 5-4.

Tabla 35-4: Especies de mamíferos representativos del cantón Cumandá

Nro.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Cuy de monte	<i>Cavia apereá patzalti</i>	Cavidae
2	Tutamono	<i>Aotus vociferans</i>	Nyctipitheciidae
3	Mono ardilla	<i>Saimiri sciureus</i>	Cebidae
4	Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae
5	Guanta	<i>Cuniculus paca</i>	Cuniculidae
6	Armadillo	<i>Dasyus novecintus</i>	Dasipodidae
7	Guatusa	<i>Dasyprota fuliginosa</i>	Dasyproctidae
8	Raposa	<i>Didelphys persigna</i>	Dicelphidae
9	Puerco espín	<i>Coendou malanarus</i>	Erethizontidae
10	Tigrillo	<i>Felis pardales</i>	Felidae
11	Conejo de monte	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Leporidae
12	Zorrillo	<i>Conepatus semestriatus</i>	Mephitidae
13	Cabeza mate	<i>Eira barbara</i>	Mustelidae
14	Oso hormiguero	<i>Tamandúa tetradactyla</i>	Myrmecophagidae
15	Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>	Sciuridae
16	Vaca	<i>Bos primigenius Taurus</i>	Bovidae
17	Cerdo	<i>Sus scrofa</i>	Suidae

18	ratón	<i>Mus musculus</i>	Muridae
19	Gato	<i>Felis catus</i>	Felidae
20	Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	Canidae

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.63-65).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Otro de los tipos de fauna existente en el cantón es las aves, con un valor de 15 especies representativas, descritas en la Tabla 6-4: Especies de aves representativas del cantón Cumandá

Tabla 36-4: Especies de aves representativas del cantón Cumandá

Nro.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Pava de monte	<i>Ortalis erythrotera</i>	Cracidae
2	Azulejos	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidae
3	Loro azul	<i>Pionus seniloides</i>	Psittacidae
4	Carpintero	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Picidae
5	Mirlo	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae
6	Quinde	<i>Colibí thalassinus</i>	Troglodytidae
7	Gorrión	<i>Atapetes pallidinucha</i>	Paséridae
8	Búho	<i>Strix virgata</i>	Estrigidae
9	Gavilán	<i>Gypes fulvus</i>	Accipitridae
10	Golondrinas	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Apodidae
11	Garza pequeña	<i>Egretta thula</i>	Ardeidae
12	Gallinazo negro	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae
13	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae
14	Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.63-65).

Realizado por: Castro Mayra, 2022.

4.6.1.3. Caracterización del componente socioeconómico

- Aspectos demográficos

El cantón Cumandá tiene 12.922 habitantes, la población urbana es igual a 8.626 habitantes lo que representa el 66,8% del total, mientras que la población rural con 4.296 habitantes oscila al 33,2% de la población. En la actualidad el cantón es el poseer mayor densidad poblacional de la provincia de Chimborazo con 81,42 hab/ km². El promedio de personas por hogar es de 3,71; lo que representa que existan un total de 3483 viviendas distribuidos en la zona urbana y rural (INEC, 2010).

Tabla 37-4: Habitantes y viviendas del cantón Cumandá

Áreas	Número de habitantes	Número de viviendas
Urbana	8626	2325
Rural	4296	1158
Total	12922	3483

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.91).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Organización social*

El cantón tiene un tejido social poco consolidado y algo disperso. Las organizaciones existentes son los tradicionales comités barriales, pero existen pocas organizaciones de mujeres, jóvenes, adultos mayores y otras diversidades (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.111-112). En el área urbana cantonal las organizaciones de base más importantes son los Comités Barriales, y en el área rural se encuentran los recintos, mismos que se describen en la Tabla 9-4.

Tabla 38-4: Organización social del cantón Cumandá.

Nro.	Área del cantón	
	Zona Urbana (Barrios)	Zona Rural (Recintos)
1.	Sagrado Corazón de Jesús	Buenos Aires
2.	Víctor Corral Mantilla	La Victoria
3.	Divino Niño	Copalillo de Cascajal
4.	Patria Nueva	Río Blanco
5.	San José	Chalguayacu
6.	Kimberly	El Guayabo
7.	Mateo Maquisaca	Cascajal
8.	La Dolorosa	Reservas de Cumandá
9.	Herdoiza	San Vicente
10.	28 de Enero	San Jacinto
11.	Los Artesanos	Miraflores
12.	Los Andes	Santa Rosa de Suncamal
13.	9 de Diciembre	La Holanda
14.	El Recreo	Suncamal
15.	La Marina	Naranja Pata
16.	Los Ángeles	La Argentina
17.	Las Fuentes	Colinas de Bucay
18.	Bellavista	Cruz de Hueso
19.	Paraíso	San Miguel de Bucay
20.	Barrio Central	La Italia

21.	Valle Alto	Sacramento
22.	5 de Junio	San Pablo
23.	Brisas de Chimbo	Guagal
24.	Merino	Bucte
25.	10 de Agosto	Rosa Mercedes
26.		Copalillo
27.		Guayanac
28.		Chilicay

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, pp.111-112).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Condiciones de vida*

Educación

La tasa de escolaridad en el territorio cantonal es de 8 años, llegando a 9 en el área urbana y a 7 en el área rural. Esto nos indica que la mayoría de la población ha llegado a un nivel de formación cercano a la culminación de la educación básica. Como resultado de las políticas públicas del actual gobierno en el campo educativo, la educación en el cantón actualmente es gratuita, lo que permite un mayor acceso al sistema educativo a los niños y adolescentes (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.93). En el cantón Cumandá funcionan actualmente 19 instituciones educativas que imparten un nivel de educación inicial, básica y bachillerato, como se describe en la Tabla 9-4.

Tabla 39-4: Instituciones educativas del cantón Cumandá.

Nombre de institución	Nivel de educación	Sostenimiento	Total de estudiantes
Escuela De Educación Básica Cornelio Davalos Donoso	Inicial y EGB	Fiscal	155
Unidad Educativa Chimborazo Pcei	EGB y Bachillerato	Fiscomisional	218
Unidad Educativa Celso Augusto Rodríguez	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fiscal	1144
Escuela De Educación Básica Victor Naranjo Fiallos	Educación Básica	Fiscal	13
Escuela De Educación Básica Canton Cumanda	Educación Básica	Fiscal	26
Escuela De Educación Básica Manuel Quiroga	Inicial y EGB	Fiscal	106
Unidad Educativa Cumandá	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fiscal	1642

Escuela De Educación Básica 26 De Septiembre	Educación Básica	Fiscal	20
Escuela De Educación Básica Mariscal Sucre	Inicial y EGB	Particular	105
Escuela De Educación Básica Republica De Paraguay	Educación Básica	Fiscal	3
Escuela De Educación Básica Lic Aníbal Moreno Insuasti	Educación Básica	Fiscal	64
Unidad Educativa Sultana De Los Andes	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fiscal	1071
Escuela De Educación Básica Antonio Nariño	Inicial y EGB	Fiscal	33
Escuela De Educación Básica Remigio Crespo Toral	Inicial y EGB	Fiscal	14
Escuela De Educación Básica Jose Nicanor Carrion	Inicial y EGB	Fiscal	34
Escuela De Educacion Basica Ofelia Reyes Cajas	Educación Básica	Particular	28
Escuela De Educación Básica 28 De Enero	Inicial y EGB	Fiscal	161
Unidad Educativa Especializada Cumandá	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fiscal	31
Escuela De Educación Básica Luz María Donoso	Inicial y EGB	Particular	18

Fuente: (Ministerio de Educación, 2020).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Salud

La población del cantón cuenta con 2 centros de salud a través del Ministerio de Salud Pública, mismos que brindan atención oportuna a la ciudadanía, mismos que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 40-4: Centros de Salud del cantón Cumandá

Tipo	Centro de Salud	Dirección
A	Sub-centro de Salud de San Vicente	Recinto San Vicente
B	Centro de Salud Cumandá	Barrio 28 de Enero. Calle 9 de octubre vía a Buenos Aires

Fuente: (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2019, pp.13-15).

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Por parte del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el cantón cuenta con un Dispensario de Salud del Seguro Social Campesino ubicado en el recinto rural Cascajal, que cuenta con la

atención de un médico general y un odontólogo y está al servicio de los campesinos de solo una zona del cantón. Además en el territorio cantonal se encuentran varios centros de atención médica privados que prestan servicios de atención a la población. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.107).

- *Servicios básicos*

Sistemas de agua potable

La oferta hídrica es de 42 L/s, información proporcionada por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Cumandá (EPMAPSAC), el sistema de cuenta con 8 unidades hidrográficas en las que se localizan alrededor de 42 captaciones de agua para consumo humano de la población perteneciente a los 24 recintos y la cabecera cantonal (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.69).

Alcantarillado

Según el (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.172), el 60% de la población urbana se encuentra conectada a una red de alcantarillado sanitario y un 10% a nivel rural, es necesario indicar que en los demás recintos se evacúan las aguas servidas mediante pozos tanto ciegos como sépticos.

Energía eléctrica

La población cumandense en la actualidad se beneficia al 100% de energía eléctrica a través sistema interconectado de dos empresas: Empresa Eléctrica Riobamba S.A y la Corporación Nacional de Electricidad EP; sistemas interconectado que en la actualidad se encuentra en buen estado.

Gestión de residuos sólidos

La gestión de desechos sólidos actualmente es manejada de manera interna por el GADM-Cumandá mediante la Dirección de Servicios Municipales – Área de Gestión Ambiental y Desechos Sólidos. Los desechos sólidos no peligrosos son manejados mediante un sistema de barrido, recolección, transporte y disposición final que cubre el 70% de la zona urbana y un pequeño porcentaje de la zona rural del cantón. Los desechos sólidos peligrosos se manejan por medio de la empresa de Gestión Ambiental de Residuos GADERE S.A.

- *Infraestructura vial y de transporte*

Cumandá es un cantón al cual se llega de forma rápida y sencilla debido a que cuenta con un sistema de vías establecidas de primer, segundo y tercer orden, Las carreteras nacionales de primer orden asfaltadas conectan al Cumandá con los cantones Riobamba y Guayaquil consideradas como ciudades importantes del país. Para llegar a los recintos de la zona rural del cantón se cuenta con vías de segundo y tercer orden que son asfaltadas y lastradas.

- *Actividades productivas*

En el cantón Cumandá, el total de la población económicamente activa es de 4943 habitantes, de los cuales 3.272 trabajan en el sector urbano, equivalente al 66,1% de la población y 1671 trabajan en el sector rural, lo que equivale al 33,9 de la población. Según estos datos, la mayor parte de la población del cantón, trabaja en el sector urbano; sin embargo, un considerable sector de la misma trabaja en el campo (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.132).

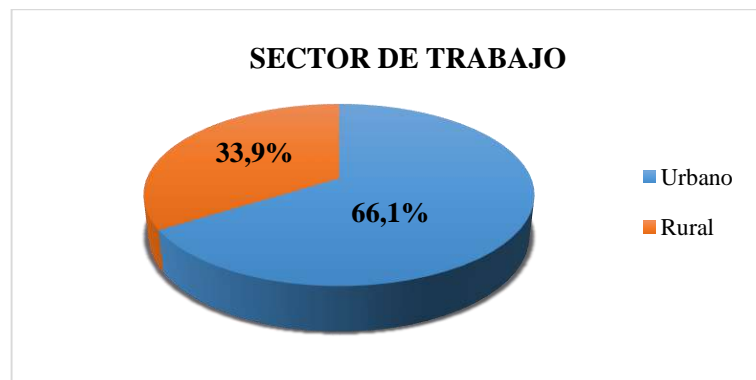


Gráfico 24-4: Distribución de la población de Cumandá por sector de trabajo.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

La Población económicamente activa en relación a las distintas ramas económicas, está dividida en de la siguiente forma: el sector Primario emplea a 1925 personas, el Secundario a 679 y el Terciario 1762 personas. Esto datos reflejan el hecho de que la producción agropecuaria juega un rol muy importante para el desarrollo económico del cantón (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá, 2014, p.135).

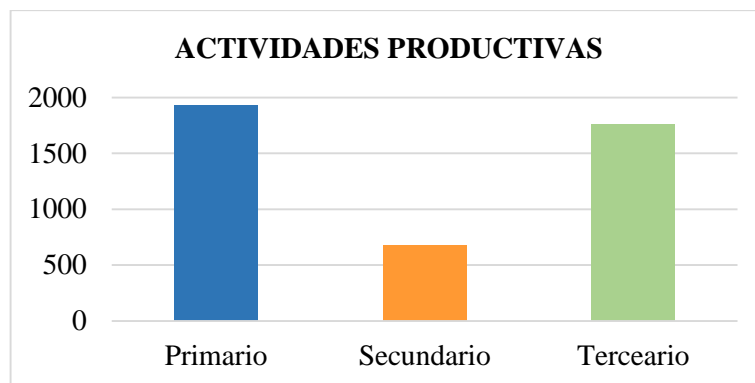


Gráfico 25-4: Distribución de la población por actividades productivas.

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6.2. *Valoración de los impactos ambientales*

La valoración de los impactos ambientales comprendió cada una de las actividades realizadas durante el manejo de residuos sólidos así como el análisis de diversos criterios de evaluación (característica, intensidad, extensión, duración, reversibilidad y riesgo), que permitieron obtener la magnitud e importancia de los impactos con la consecuente estimación de la severidad de los mismos.

4.6.2.1. Identificación de las características de los impactos ambientales

Tabla 41-4: Matriz de identificación de características de los impactos ambientales

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL					NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN LAS FILAS
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario	
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	-	-	-	+		-		-	-		-	-	-7	
AB2			Nivel sonoro							-					-	-	-4
AB3		Suelo	Calidad del suelo		-	-	+	+						-	-	-4	
AB4			Estabilidad			-											-2
AB5			Permeabilidad			-											-2
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	-	-	-	+							-	-	-5	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	-	-	-	+							-	-	-5	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		-	-	+		-	-	-	-	-	-	-	-9	
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		-	-	+		-	-	-	-	-	-	-	-9	
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	-	-	-	+	+	+	+		-	-	-	-	-4	
AN2			Vista panorámica y paisaje	-	-	-	+	+	+	+			-	-	-	-	-3
AN3		Infraestructura	Red vial					+	-								-1
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	-	-	-	+	+	+	+		-	-	-	-	-	-2
AN5			Salud y seguridad pública	-	-	-	+	+	+	+		-	-	-	-	-	-3
AN6			Seguridad Laboral	-	-	-	+										-2
AN7			Tranquilidad y Armonía	-	-	-	+	+	+			-	-	-	-	+	-4
AN8			Generación de Empleo				+	+	+	+	+				-	+	5
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	-	-	-	+	+	+	+		-	-	-	-	-	-4
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				-10	-13	-15	14	9	2	3	-7	-9	-10	-10	-13	-6	-65

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6.2.2. Estimación de la magnitud de impactos ambientales

Tabla 42-4: Matriz de magnitud de impactos ambientales

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL					
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"	
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	1,00	1,40	1,40	1,80		1,60		1,80	1,00			1,60	1,00	
AB2			Nivel sonoro						1,60	1,00	1,80						1,00
AB3		Suelo	Calidad del suelo		1,40	1,40	1,80	1,00			1,00		1,00		1,60	1,00	
AB4			Estabilidad			1,40							1,00				
AB5			Permeabilidad			1,40								1,00			
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	1,00	1,00	1,40	1,80							1,00	1,00	1,60	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	1,00	1,00	1,40	1,80							1,00	1,00	1,60	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		1,40	1,40	1,80		1,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,60	1,00	
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		1,40	1,40	1,80		1,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,60	1,00	
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	1,40	1,40	1,40	1,80	1,40	1,60	1,40		1,00	1,00	1,00	1,60	1,00	
AN2			Vista panorámica y paisaje	1,40	1,40	1,40	1,80	1,40	1,60	1,40		1,00		1,00	1,60	1,00	
AN3		Infraestructura	Red vial					1,00	1,60		1,80						
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	1,00	1,40	1,40	1,80	1,40	1,60	1,40		1,00		1,00	1,60		
AN5			Salud y seguridad pública	1,00	1,40	1,40	1,80	1,40	1,60	1,40		1,00	1,00	1,00	1,60		
AN6			Seguridad Laboral	1,00	1,00	1,00	1,80										
AN7			Tranquilidad y Armonía	1,00	1,40	1,40	1,80	1,40	1,60		1,00	1,00	1,00	1,00	1,60	1,00	
AN8			Generación de Empleo				1,40	1,40	1,60	1,40	1,40					1,60	1,00
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	1,00	1,40	1,40	1,80	1,40	1,60	1,00	1,40	1,00		1,00	1,60	1,00	

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6.2.3. Estimación de la importancia de impactos ambientales

Tabla 43-4: Matriz de importancia de impactos ambientales

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL				
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	1,50	1,80	2,30	1,30		1,30		1,60	2,00		1,80	1,00	
AB2			Nivel sonoro						1,30	1,00	1,60					1,00
AB3		Suelo	Calidad del suelo		1,80	1,30	1,30	1,00			1,00		2,00		1,80	1,00
AB4			Estabilidad			1,30							2,00			
AB5			Permeabilidad			1,30							2,00			
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	1,50	1,50	1,30	1,30						1,00	1,00	1,30	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	1,50	1,50	1,30	1,30						1,00	1,00	1,30	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		1,80	1,30	1,30		1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,00
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		1,80	1,30	1,30		1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,00
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	1,80	1,80	2,30	1,30	1,30	1,30	1,30		2,00	1,50	1,00	1,80	1,00
AN2			Vista panorámica y paisaje	1,80	1,80	2,30	1,30	1,30	1,30	1,30		2,00		1,00	1,80	1,00
AN3		Infraestructura	Red vial					1,00	1,30		1,60					
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	1,50	1,80	2,30	1,30	1,30	1,30	1,30		1,50		1,00	1,30	
AN5			Salud y seguridad pública	1,50	1,80	1,80	1,30	1,30	1,30	1,30		1,00	1,00	1,00	1,30	
AN6			Seguridad Laboral	1,00	1,50	1,50	1,30									
AN7			Tranquilidad y Armonía	1,50	1,80	1,80	1,30	1,30	1,30		1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	1,00
AN8			Generación de Empleo				1,30	1,30	1,30	1,30	1,30					1,30
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	2,00	2,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,00	1,30	1,00		1,00	1,30

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6.2.4. Determinación del nivel de impacto

Tabla 44-4: Matriz de severidad de impactos ambientales

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL					NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN LAS FILAS
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	-1,50	-2,52	-3,22	2,34		-2,08		-2,88	-2,00			-2,88	-1,00	-15,74
AB2			Nivel sonoro						-2,08	-1,00	-2,88					-1,00	-6,96
AB3		Suelo	Calidad del suelo		-2,52	-1,82	2,34	1,00			-1,00		-2,00		-2,88	-1,00	-7,88
AB4			Estabilidad			-1,82							-2,00				-3,82
AB5			Permeabilidad			-1,82							-2,00				-3,82
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	-1,50	-1,50	-1,82	2,34					-1,00	-1,00	-2,08			-6,56
AB7			Contaminación aguas subterráneas	-1,50	-1,50	-1,82	2,34					-1,00	-1,00	-2,08			-6,56
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		-2,52	-1,82	2,34		-2,08	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-2,08	-1,00	-12,16
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		-2,52	-1,82	2,34		-2,08	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-2,08	-1,00	-12,16
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	-2,52	-2,52	-3,22	2,34	1,82	2,08	1,82		-2,00	-1,50	-1,00	-2,88	-1,00	-8,58
AN2			Vista panorámica y paisaje	-2,52	-2,52	-3,22	2,34	1,82	2,08	1,82		-2,00		-1,00	-2,88	-1,00	-7,08
AN3		Infraestructura	Red vial					1,00	-2,08		-2,88						-3,96
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	-1,50	-2,52	-3,22	2,34	1,82	2,08	1,82		-1,50		-1,00	-2,08		-3,76
AN5			Salud y seguridad pública	-1,50	-2,52	-2,52	2,34	1,82	2,08	1,82		-1,00	-1,00	-1,00	-2,08		-3,56
AN6			Seguridad Laboral	-1,00	-1,50	-1,50	2,34										-1,66
AN7			Tranquilidad y Armonía	-1,50	-2,52	-2,52	2,34	1,82	2,08		-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-2,88	1,00	-6,18
AN8			Generación de Empleo				1,82	1,82	2,08	1,82	1,82					-2,08	1,00
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	-2,00	-3,22	-1,82	2,34	1,82	2,08	1,00	-1,82	-1,00		-1,00	-2,08	-1,00	-6,70

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

4.6.2.5. Interpretación de resultados de la evaluación de impactos

- *Naturaleza de los impactos ambientales*

A partir de la matriz de identificación de las características de los impactos ambientales, se resumió la naturaleza de los mismos en la Tabla 35-4.

Tabla 45-4: Resumen de naturaleza de impactos ambientales

Naturaleza del impacto	Nro. de Impactos	Porcentaje
Positivos	39	27%
Negativos	104	73%
Total de impactos	143	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

De acuerdo con la matriz de identificación de características de los impactos ambientales, la naturaleza del actual manejo de residuos sólidos del cantón Cumandá es de -65, con un total de 143 interacciones de las cuales el 27% representan a 39 impactos de carácter positivo, mientras que el 73% restante es equivalente a 104 impactos de carácter negativo.

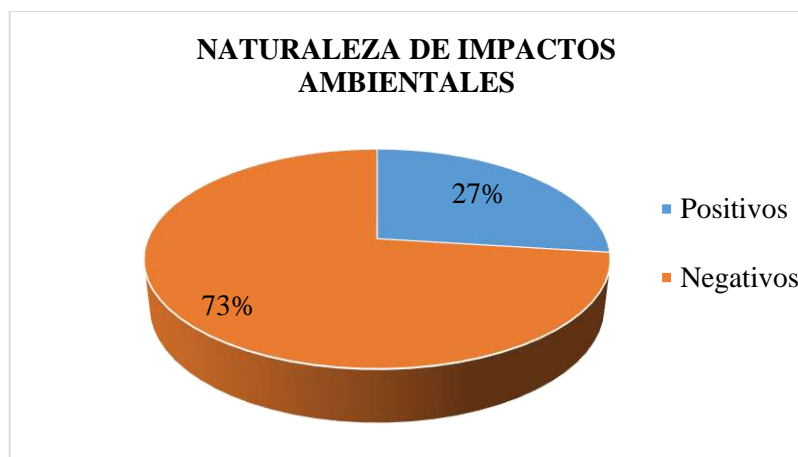


Gráfico 26-4: Naturaleza de impactos ambientales

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

- *Severidad de los impactos ambientales*

A partir de las matrices de características, magnitud e importancia se realizó la matriz de severidad de los impactos ambientales, cuyos resultados se resumieron en la Tabla 36-4.

Tabla 46-4: Resumen de severidad de los impactos ambientales

Valoración de la severidad del impacto	Nro. de impactos	Porcentaje
Benéficos	39	27%
Leves	58	41%
Moderados	41	29%
Críticos	5	3%
Severos	0	0%
TOTAL	143	100%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

Durante el desarrollo de las actividades del actual manejo de residuos sólidos en el cantón, se producen impactos benéficos con 39 interacciones que corresponden al 27%, mismos que se derivan principalmente de actividades de la fase de recolección y transporte, seguido de la fase de generación y separación en la fuente y, finalmente la disposición final.

Además, se identificó que en su mayoría se producen impactos leves con 58 interacciones que representa un 41% respecto al total, y se derivan especialmente de actividades de las fases de generación y separación en la fuente, y disposición final de residuos, teniendo una menor derivación de actividades de la fase de recolección y transporte. Conjuntamente, se identificaron impactos moderados con 41 interacciones equivalentes al 29%, mismas que se proceden en primera instancia de actividades de la fase de disposición final, seguido de la generación y separación en la fuente y la fase de recolección y transporte. En el caso de los impactos críticos se identificó 5 interacciones que representan el 3%, y se derivan de actividades relacionadas con la fase de generación y separación en la fuente. Es necesario destacar que no se determinó impactos de carácter severo.

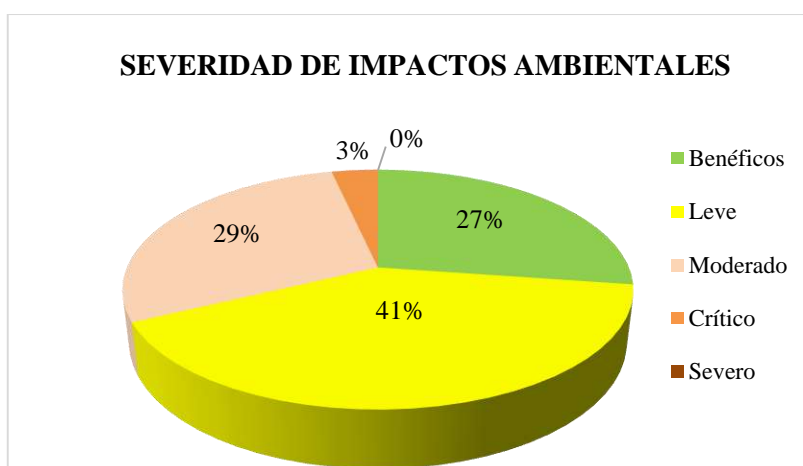


Gráfico 27-4: Porcentaje de severidad de los impactos ambientales

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

CONCLUSIONES

- Se formuló una línea base para el sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá, estableciéndose parámetros como: producción per cápita de residuos sólidos no peligrosos, caracterización que incluye a los componentes físicos y propiedades asociadas, y la evaluación de los impactos ambientales que produce el actual manejo de residuos sólidos en el cantón. Considerando que estos parámetros se catalogan como importantes para el desarrollo de un nuevo sistema de gestión integral de residuos sólidos.
- Se caracterizó los residuos sólidos generados en el cantón Cumandá, determinando que aproximadamente el 59,49% de ellos representa a residuos sólidos orgánicos mientras que el restante 40,51% son residuos inorgánicos, siendo estos últimos compuestos por el 31,54% de plásticos, 20,54% de residuos ordinarios, 9,54% de vidrio, 8,84% de metal, 6,43% de textiles, 2,67% de mascarillas y 2,61% de Tetrapack. Además, se obtuvo propiedades como la densidad suelta y compactada de los residuos sólidos no peligrosos con valores aproximados de 279,022 kg/m³ y 449,97 kg/m³ respectivamente.
- Se determinó la producción per cápita de residuos sólidos no peligrosos del cantón Cumandá, en base a la recopilación de información y cálculos realizados, se obtuvo un valor de aproximadamente 0,82 kg/hab*día, valor que se encuentra dentro de los rangos nacionales, pero se sitúa en un rango elevado debido a que en el cantón la población no realiza ningún tipo de aprovechamiento de residuos que permita disminuir la generación y por ende la producción per cápita.
- Se estimó el impacto ambiental ocasionado por los residuos sólidos no peligrosos generados en el cantón Cumandá, a partir de la evaluación de los mismos, se estableció que el manejo de residuos con actividades que incluyen las fases de generación y separación en la fuente, recolección, transporte, y disposición final, posee impactos benéficos derivados principalmente del desarrollo de programas de educación ambiental, con un 27% respecto al total, y en el caso de los impactos negativos, se estimó que 41% son leves procedentes especialmente de la creación de puntos de contaminación y la descarga de residuos a fuentes hídricas, el 29% moderados originados esencialmente de la inexistencia de un sitio de disposición final en el cantón, el 3% críticos derivados principalmente de la creación de puntos de contaminación, y no existieron impactos de carácter severo. Conjuntamente, se determinó que los impactos negativos en su mayoría son mitigables o remediabiles.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá a partir de las bases estipuladas en el presente trabajo, desarrollar un nuevo sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos que incluya en su mayoría las fases de gestión integral determinadas en la legislación ambiental.
- Generar programas que fomenten el aprovechamiento de residuos sólidos no peligrosos en el cantón, para disminuir la producción per cápita de residuos y contribuir a generar ingresos económicos en la población cumandense.
- Continuar con los programas de educación ambiental impartidos a la población, considerando que se incluyan temas de gestión integral de residuos sólidos para generar conciencia en la ciudadanía de la importancia de un adecuado manejo de los mismos.
- Aplicar de manera oportuna la Ordenanza para la gestión de residuos sólidos no peligrosos en el cantón Cumandá.

BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, L. Propuesta: Disposición temporal (seis meses) de desechos inorgánicos en un espacio del antiguo botadero de basura y los residuos orgánicos en el Hangar municipal – vía a La Isla - cantón Cumandá – provincia de Chimborazo. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá. Cumandá. 2020. p.1.

ARELLANO, J. & GUZMÁN, J., *Ingeniería ambiental* [en línea]. México: Alfaomega Grupo Editor, 2011. [Consulta: 10 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/07/Ingenieria-Ambiental-Arellano.pdf>.

ARÉVALO, V., PORTAL, I., VIDES, W., HUGO, V. & CASTELLANOS, L., *Cuaderno metodológico sobre levantamiento de líneas de base* [en línea]. Canadá: Centro de Estudios y Cooperación Internacional (CECI), 2014. [Consulta: 29 septiembre 2021]. Disponible en: https://www.sica.int/documentos/cuaderno-metodologico-sobre-levantamiento-de-lineas-de-base_1_93658.html.

BARRIGA, P. OPTIMIZACIÓN EN EL TRATAMIENTO INTEGRAL DE DERIVADOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS (COMPOST-BIOL) DE LA MATERIA ORGÁNICA Y DE IMPROPIOS (LIXIVIADOS) EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA “EMMAIBCP-EP”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2015. pp.22-23.

BERNAL, C. *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Tercera. Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda. 2010. pp.179-183.

BERTOLINO, R., FOGWILL, E., CHIDIAK, M., CINQUANGELIS, S. & FORGIONE, M. *Participación ciudadana y gestión integral de residuos* [en línea]. S.l.: s.n, 2010. [Consulta: 20 septiembre 2021]. Disponible en: https://issuu.com/frederys1712doc/docs/participaci__n_ciudadana_y_gesti__n.

CANTANHEDE, A., MONGE, G., SANDOVAL ALVARADO, L. & CAYCHO, C. *Hojas de Divulgación Técnica, HDT N° 97. Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos*. S.l.: Organización Panamericana de la Salud/ Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiente, OPS/CEPIS, 2005. pp.6-8.

CASTILLO, K. "ESTUDIO COMPARATIVO DE INDICADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ZONA URBANA Y CUATRO PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN AZOGUES". Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Cuenca-Ecuador. 2018. p.9.

CONESA, V. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* [en línea]. Cuarta. Madrid: Artes Gráficas Cuesta, 2010. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <https://esiapi.edu.mx/wp-content/uploads/2019/11/Guía-metodológica-para-la-Evaluación-del-impacto-ambienta.pdf>.

CONTRERAS, M. Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia). *Trabajo Social* [en línea], vol. 10, pp. 109-134. [Consulta: 20 septiembre 2021]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/tsocial/article/view/14084/14844>.

DELLAVEDOVA, M. *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental* [en línea]. La Plata: Universidad Nacional de la Plata, 2011. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: [http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0808.Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental %28Ficha de unTaller%29.pdf](http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0808.Guía%20metodológica%20para%20la%20evaluación%20del%20impacto%20ambiental%20Ficha%20de%20un%20Taller.pdf).

ESTRADA, G. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO COMERCIAL “LA CONDAMINE”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2015.p.11.

FLORES, J. *PROYECTO LIC2-120 FPA: “Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas” - Estudio de caracterización de los residuos sólidos* [en línea]. Las Lomas, Piura, Perú: s.n. 2009. [Consulta: 03 marzo 2022]. Disponible en: http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55777.pdf.

GALVIS, J. Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región* [en línea], 2016, (Colombia), no. 22, pp. 7-28. [Consulta: 25 mayo 2021]. Disponible en: <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/download/149/146>.

GARCÍA, R. *UF0288: Caracterización de residuos industriales* [en línea]. Logroño: EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN, 2019. [Consulta: 29 septiembre 2021]. Disponible en: <https://issuu.com/certiaeditorial/docs/uf0288-caracterizacion-de-residuos->.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CUMANDÁ. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cumandá* [en línea]. Cumandá: s.n., 2014. [Consulta: 05 octubre 2021]. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/066000%0A1760001_ACTUALIZACION_PDOT_CUMANDA_2014-%0A2019_15-03-2015_23-51-47.pdf.

GONZALEZ, F. & PÉREZ, A. *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Construcción y Operación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de los cantones Pallatanga, Cumandá y Bucay de las Provincias de Chimborazo y Guayas.* [en línea]. S.l.: s.n., 2010. [Consulta: 27 septiembre 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/339413433/ESTUDIO-DE-IMPACTO-AMBIENTAL-Y-PLAN-DE-MANEJO-AMBIENTAL-DEL-PROYECTO-DE-CONSTRUCCION-Y-OPERACION-DE2-docx>.

GUADALUPE, E. AUDITORÍA DE CALIDAD EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MANCOMUNADA DE ASEO INTEGRAL DE BUCAY, CUMANDÁ Y PALLATANGA (EMMAI-BCP-EP). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Riobamba-Ecuador. 2016. pp.166-171.

HUSSEIN, A. & MANSOUR, M. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum* [en línea], 2018, vol. 27, no. 4, pp. 1275-1290. [Consulta: 25 octubre 2021]. ISSN 20902468. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>.

INEC. Boletín Técnico No 04-2020-GAD Municipales: Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales [en línea]. S.l.: Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2021. [Consulta: 02 marzo 2022]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2020/Residuos_solidos_2020/Boletin_Tecnico_Residuos_2020.pdf.

INEC. *Fascículo provincial de Chimborazo* [en línea]. S.l.: Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010. [Consulta: 05 octubre 2021]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados->

provinciales/chimborazo.pdf.

JARAMILLO, J., *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. OPS/CEPIS*. Colombia: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2002. pp. 12-13.

KAZA, S., YAO, L., BHADA, P. & VAN, F. *What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050* [en línea]. Washington, DC: World Bank Group, 2018. [Consulta: 20 septiembre 2021]. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

LEÓN, V. & PLAZA, A. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN BALZAR - PROVINCIA DEL GUAYAS. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador. 2017. p. 41.

LÓPEZ, C. *Manejo de los Residuos Peligrosos Generados en las Viviendas* [en línea]. Bogotá, Colombia: s.n., 2011. [Consulta: 29 septiembre 2021]. Disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>.

MAZA, L. “DISEÑO DE UNA CELDA DIARIA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE –BUCA Y” . Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2020. pp.4-5.

MEDIANERO, D. Metodología de Estudios de Línea de Base. *Pensamiento Crítico* [en línea], 2014, vol. 15. pp. 61-82 [Consulta: 19 octubre 2021]. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/econo/article/viewFile/8994/7822>.

MELO, A. Problema ambiental por el mal manejo de residuos solidos domesticos en el Municipio de Galapa. *Universidad del Atlántico*. [en línea], 2013, vol. 44, no. 69, pp. 1-8. [Consulta: 03 marzo 2022]. Disponible en: <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/463-Colombia-oral.pdf>.

MIJANGOS, O. & LÓPEZ, J. Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. *Temas de Ciencia y Tecnología* [en línea], 2013, vol. 17, no. 50, pp. 37-42. [Consulta: 05 octubre 2022]. Disponible en: http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1MetodologiasparalaIdentificacion.pdf.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Estadísticas Educativas periodo 2020-2021 [en línea]. S.l.:s.n., 2020. [Consulta: 06 noviembre 2021]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/base-de-datos/#> .

MINISTERIO DEL AMBIENTE AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR [en línea]. S.l.:s.n., 2017. [Consulta: 26 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. Rendición de cuentas Distrito 06D03 canton Cumandá. [en línea]. S.l.:s.n., 2019. [Consulta: 05 enero 2021]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/PPT-RENDICIÓN-DE-CUENTAS-06D03-CUMANDA.pdf>.

MONTOYA, A. Caracterización de Residuos Sólidos. *Cuaderno Activa* [en línea]. 2012, vol. 4, no. 4, pp. 67-72. [Consulta: 25 mayo 2021]. ISSN 2027-8101. Disponible en: <http://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34>.

MORALES, L. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN DISTRITOS DE LA REGIÓN PUNO DESDE LOS 2032 M.S.N.M. HASTA LOS 4026 M.S.N.M. PUNO 2016. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa-Perú. 2018. p.9.

MUÑOZ, A., FRANCO, C., TRIVIÑO, H. & ÁLVAREZ, R. Evaluación de la gestión de residuos peligrosos (RESPEL) y sus implicaciones en el desarrollo sostenible de las actividades productivas en cinco municipios del departamento del Quindío, Colombia. *Revista Luna Azul*, 2017, vol. 44, pp. 4.

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

ORDENANZA No.01-2021. ORDENANZA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL CANTÓN CUMANDÁ. 2021.

OCHOA, M., *Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación.* Segunda. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad del Rosario. 2018. p.50.

PLAZA, G. & ZAPATA, O. Residuos y salud: Tartagal-Salta. *Revista de Ciencia y Tecnología* [en línea], 2011, vol. 16, no. 1, pp. 35-43. [Consulta: 22 octubre 2021]. ISSN 2027-8101. Disponible en: <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/recyt/index.php/recyt/article/view/485>.

REGISTRO OFICIAL 449 DE 20-OCT-2008. *CONSTITUCIÓN DE LA REÚBLICA DEL ECUADOR*. 2008.

REGISTRO OFICIAL AÑO II NO 316. *ACUERDO NO 61 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA*. 2015.

REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 303 DE 19-OCT-2010. *CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA DESCENTRALIZACIÓN*, 2010.

REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO # 418 FECHA:10-9-2004. *LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN*. 2004.

REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 983 DE 12-ABR.-2017. *CODIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE*, 2017.

REVELO, J. PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CANTÓN DE ESPARZA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA. Cuenca-Ecuador. 2019. p.6.

RUIZ, A. *Guía Técnica para la formulación e implementación de planes de minimización y reaprovechamiento de residuos sólidos en el nivel municipal Perú*. Perú: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2005. p.8.

SAÉZ, A., URDANETA, G. & JOHENI, A. Manejo de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Revista Omnia*, 2014, vol. 20, no. 03, pp. 121-135. ISSN 0009-4978. DOI 10.5860/choice.44-1347.

SIMON-VERMT, B. MODELO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR RECINTO CHIRIBOGA Y SUS ALREDEDORES. Universidad Internacional Sek. Quito-Ecuador. 2010. pp.12-14.

SUPLEMENTO DEL REGISTRO OFICIAL NO. 507. REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE. 2019.

TORRES, T. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POR LA PLANTACIÓN DE PALMA ACEITERE SANTA CLARA Y SANTA ANITA DE LA PARROQUIA UNIÓN-CANTÓN QUININDÉ, PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2013. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador, 2013. pp.31-34.

VÉLEZ, A., PEÑAFIEL, P., HEREDIA, M., BARRENO, S. & CHÁVEZ, J. Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la comunidad Waorani Gareno de la Amazonía ecuatoriana. *Ciencia y Tecnología* [en línea], 2019, vol. 12, no. 2, pp. 33-45. [Consulta: 22 octubre 2021] ISSN 1390-4051. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7563002>.

VILORIA, M., CADAVID, L. & AWAD, G. Metodología para la evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea] 2018, vol. 28, no. 2, pp. 121-156. [Consulta: 30 septiembre 2021]. ISSN: 1909-7735. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/2941>.

ANEXOS

ANEXO A: AVAL DE LA INVESTIGACIÓN



GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL
CANTÓN CUMANDÁ



OFICIO Nro.- GADMC-TA-TT-2021-63
Cumandá, 06 de octubre del 2021

Asunto: Estudio técnico denominado "Formulación de la Línea Base para el sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos No peligrosos del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo"

Srta. Mayra Alexandra Castro Sánchez
ESTUDIANTE DE ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

De mi consideración. -

En referencia a su oficio S/N del 30 de septiembre del 2021, donde la Srta. Mayra Alexandra Castro Sánchez, como estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental solicita realizar Estudio técnico denominado "Formulación de la Línea Base para el sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos No peligrosos del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo", tiendo a informarle que para el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá es imprescindible contar el desarrollo de dicho estudio y estaremos gustosos de contar con su apoyo técnico, agradeciéndole de antemano su participación en el mismos.

Particular que informo para los fines pertinentes

Atentamente. -


Ing. Tania Torres
Técnica De Gestión Ambiental y
Desechos Sólidos del GADMC-Cumandá



DIRECCIÓN DE SERVICIOS MUNICIPALES.

(03) 2 326-160 (03) 2 326-075
(03) 2 326-105 (03) 2 327-056
lumbicarlos@yahoo.es
Website: www.cumanda.gob.ec



ANEXO B: MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LA POBLACIÓN



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

ENCUESTA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN CUMANDÁ

DATOS GENERALES	
Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	Nro. personas en su hogar:.....
Edad:.....	Dirección:.....
Actividad productiva:.....	Fecha:.....
SECCIÓN I: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	
1. ¿Conoce usted qué es un residuo sólido?	
Si () No ()	
2. ¿Conoce usted qué es la gestión integral de residuos sólidos?	
Si () No ()	
3. ¿Cuál es el residuo que más se genera en su domicilio?	
Orgánico () Papel () Plástico () Vidrio () Metal () Otros ()	
4. ¿En su hogar realizan algún tipo de clasificación de residuos?	
Si () No ()	
5. Si su respuesta anterior es afirmativa, ¿Qué tipo de residuos separa?	
Orgánico () Papel () Plástico () Vidrio () Metal () Otros ()	
6. ¿En qué tipo de recipientes almacena sus residuos?	
Funda plástica () Tacho plástico () Sacos () Cartones () Otro recipiente ()	
7. Actualmente, ¿Cuenta con el servicio de recolección de residuos?	
Si () No ()	
8. ¿Con qué frecuencia semanal realizan la recolección de residuos por su hogar?	
Una vez () Dos veces () Tres veces () Cuatro veces ()	
9. ¿A qué hora del día pasa el carro recolector de residuos por su domicilio?	

Mañana () Medio Día () Tarde ()

10. ¿Conoce usted cuál es el destino final de sus residuos sólidos?

Si () No ()

11. ¿Sabe usted qué problema genera el mal manejo de residuos?

Mal aspecto () Mal olor () Generación de vectores () Enfermedades () Otro ()

SECCIÓN II: RESPONSABILIDADES DEL GADMC

12. ¿El GADMC cumple con los horarios de recolección de los residuos sólidos?

Si () No ()

13. ¿El GADMC informa oportunamente acerca de cambios en los horarios de recolección?

Si () No ()

SECCIÓN III: SONDEO DE OPINIÓN

14. ¿Cuál es su percepción de la calidad del actual sistema de gestión de residuos sólidos del GADMC?

Excelente () Bueno () Regular () Malo ()

15. ¿Qué problema detecta en el actual sistema de gestión de residuos sólidos del cantón?

Personal mal capacitado () Maquinaria insuficiente ()
No cumplen con los horarios de recolección () Inadecuada disposición final ()

16. ¿Participaría usted en un programa de gestión integral de residuos sólidos?

Si () No ()

17. ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la separación de residuos sólidos desde su hogar?

Si () No ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO C: REGISTRO FOTOGRÁFICO



Aplicación de encuestas en la zona urbana del cantón



Aplicación de encuestas en la zona rural del cantón



Recolección de muestras de residuos sólidos



Descarga de residuos en el sitio de análisis



Muestras de residuos sólidos



Pesado de muestra de residuos sólidos



Clasificación de residuos sólidos en sus componentes de una zona de muestreo



Componentes de las muestras de residuos sólidos de una zona de muestreo



Pesaje de componentes de los residuos sólidos



ANEXO D: DATOS PARA EL CÁLCULO DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA

ÁREA	ZONA DE MUESTREO	NRO. DE MUESTRA	PESO DIARIO DE RESIDUOS (Kg)							
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Valle Alto		1	3,90	3,40	3,65	3,80	3,75	4,10	3,90	4,00
		2	3,40	3,00	3,20	3,10	3,15	3,20	3,30	3,70
		3	4,50	4,10	4,30	4,20	4,25	4,40	4,50	4,45
		4	4,40	3,70	4,05	3,90	3,40	3,70	3,55	3,60
		5	2,50	2,30	2,40	3,10	3,50	2,75	2,95	3,05
		6	4,30	3,80	4,05	3,90	3,70	3,80	3,75	4,10
		7	4,60	4,30	4,45	4,70	4,45	5,00	4,50	4,70
		8	4,20	3,80	4,00	3,90	3,95	4,10	3,90	4,00
		9	3,70	3,30	3,50	3,40	3,80	3,60	4,10	3,85
	Subtotal		35,50	31,70	33,60	34,00	33,95	34,65	34,45	35,45
Herdoiza		1	2,60	3,10	2,85	2,98	2,90	2,95	3,00	3,10
		2	4,40	4,80	4,60	4,70	4,65	4,40	4,80	4,20
		3	3,50	4,70	4,10	4,40	4,20	4,50	4,10	4,60
		4	4,50	5,10	4,80	4,95	4,80	4,40	4,50	4,30
		5	3,00	3,30	3,15	3,23	3,10	3,20	3,50	3,40
		6	2,80	3,80	3,30	3,55	3,60	3,50	3,40	3,50
		7	2,90	3,00	2,95	2,98	2,40	2,70	3,10	2,90
		8	5,20	5,70	5,45	5,58	5,30	5,45	5,50	5,60
		9	3,00	2,90	2,95	2,95	2,40	2,50	2,30	2,70
	Subtotal		31,90	36,40	34,15	35,30	33,35	33,60	34,20	34,30
Los Andes		1	3,30	3,40	3,80	4,10	3,35	3,60	3,95	3,70
		2	3,50	4,10	4,60	5,00	3,80	4,35	4,80	4,40
		3	2,65	2,75	2,70	3,00	2,70	2,70	2,85	2,85
		4	3,70	3,30	4,20	4,40	3,50	3,75	4,30	3,80
		5	4,05	4,00	4,80	4,50	4,03	4,40	4,65	4,30
		6	2,60	2,90	2,50	3,10	2,75	2,70	2,80	3,00
		7	2,50	3,00	2,60	3,30	2,75	2,80	2,95	3,00
		8	3,15	3,90	3,30	4,10	3,53	3,60	3,70	3,80
		9	5,80	4,40	4,80	6,10	5,10	4,60	5,45	5,60
	Subtotal		31,25	31,75	33,30	37,60	31,50	32,50	35,45	34,45
Los Artesanos		1	2,70	2,85	3,80	4,00	2,80	3,35	3,90	3,40
		2	5,00	4,55	4,80	4,50	4,80	4,65	4,65	4,65
		3	2,85	2,95	3,00	3,10	2,90	3,00	3,05	2,80
		4	2,80	3,30	3,70	4,00	3,10	3,50	3,85	3,55
		5	3,90	3,20	4,45	4,90	3,55	3,85	4,70	4,25
		6	3,45	2,90	3,80	3,80	3,20	3,35	3,80	3,50
		7	2,50	2,45	2,95	2,80	2,50	2,70	2,90	2,65
		8	3,40	2,90	3,95	3,80	3,15	3,45	3,90	3,50
		9	2,55	2,70	3,95	3,70	2,65	3,35	3,85	3,20
	Subtotal		29,15	27,80	34,40	34,60	28,65	31,20	34,60	31,50
Merino		1	3,20	3,85	3,90	3,70	3,95	4,00	3,60	3,40
		2	4,55	2,60	3,70	3,00	4,10	3,20	3,30	3,25
		3	3,20	2,80	3,00	2,90	2,95	2,90	2,80	2,85
		4	2,70	5,30	4,00	4,65	4,30	4,20	4,30	4,25
		5	4,45	5,00	4,80	4,80	5,00	4,80	4,40	4,30
		6	2,15	5,00	4,80	3,40	4,50	3,40	3,40	3,40
		7	3,95	3,65	3,80	3,70	3,75	3,70	3,50	3,30
		8	5,60	3,60	4,60	4,10	4,35	4,50	4,10	4,30
	Subtotal		29,80	31,80	32,60	30,25	32,90	30,70	29,40	29,05
Bellavista		1	4,20	4,95	5,10	4,30	4,60	5,10	4,70	4,45
		2	4,70	3,95	3,50	3,80	4,30	3,70	4,10	4,40
		3	5,00	3,80	2,80	3,40	4,40	3,30	3,10	3,90
		4	6,40	5,40	4,65	4,50	5,90	5,00	4,60	5,25
		5	4,60	3,75	4,15	3,40	4,20	3,95	4,10	3,80
		6	4,40	4,20	3,45	4,10	4,30	3,85	3,90	4,20

	7	5,45	4,30	5,55	5,70	4,90	5,00	5,60	5,30
	8	6,35	4,45	4,40	5,80	5,40	5,40	6,35	5,85
	9	5,35	3,20	3,45	3,50	4,30	4,70	4,40	4,70
	Subtotal	46,45	38,00	37,05	38,50	42,30	40,00	40,85	41,85
La Dolorosa	1	3,15	2,50	2,45	2,70	2,90	2,80	2,60	2,40
	2	2,55	2,60	2,70	2,90	3,00	2,60	2,80	2,80
	3	4,05	3,30	3,55	3,70	4,90	3,75	3,65	4,10
	4	3,85	3,25	3,75	3,90	3,70	3,55	3,85	3,65
	5	4,35	5,00	2,45	2,85	2,60	4,60	2,65	3,05
	6	4,55	4,10	3,65	4,70	4,30	4,35	4,20	4,40
	7	3,20	4,65	4,75	3,95	4,30	3,95	4,35	4,60
	8	3,30	2,50	2,75	2,45	2,80	2,90	2,60	2,85
	9	3,70	2,30	2,90	2,70	3,00	3,00	2,80	3,00
	Subtotal	32,70	30,20	28,95	29,85	31,50	31,50	29,50	30,85
Mateo Maquisaca	1	3,20	3,20	3,95	2,50	2,60	3,20	3,05	3,40
	2	4,80	4,80	2,35	3,90	3,70	3,40	3,80	3,55
	3	2,50	2,50	2,50	2,45	2,50	2,50	2,60	2,50
	4	5,95	5,95	3,40	3,70	4,70	3,55	4,20	4,20
	5	4,00	4,00	3,15	3,50	3,65	3,30	3,60	3,50
	6	2,40	2,40	3,05	3,05	2,75	3,05	3,10	2,90
	7	4,00	4,00	3,40	4,05	3,70	3,70	3,90	3,70
	8	4,95	4,95	2,80	4,40	3,90	3,60	4,15	3,75
	9	4,25	4,25	7,50	3,45	5,30	5,40	5,60	5,25
	Subtotal	36,05	36,05	32,10	31,00	32,80	31,70	34,00	32,75
Kimberly	1	3,55	3,25	3,00	2,90	3,40	3,20	2,95	3,15
	2	4,60	3,55	4,00	3,50	4,10	3,80	3,75	3,80
	3	2,80	2,40	2,30	2,50	2,60	2,35	2,40	2,55
	4	2,95	4,00	3,90	3,60	3,50	3,95	3,75	3,55
	5	4,55	4,00	3,95	3,70	4,30	4,00	3,85	4,00
	6	5,70	4,80	6,00	4,90	5,25	5,40	5,45	5,20
	7	4,30	4,70	4,80	4,40	4,50	4,75	4,60	4,45
	8	2,60	2,50	2,30	2,70	2,55	2,40	2,50	2,75
	9	3,60	3,50	4,00	3,30	3,55	3,75	3,65	3,40
	Subtotal	34,65	32,70	34,25	31,50	33,75	33,60	32,90	32,85
San José	1	2,70	2,40	2,55	2,40	2,40	2,50	2,70	3,00
	2	4,70	4,10	4,40	4,25	4,15	4,30	4,50	4,30
	3	3,70	3,20	3,45	3,30	3,70	3,50	3,60	4,10
	4	4,70	4,30	4,50	4,40	4,45	4,30	4,40	4,20
	5	3,80	3,20	3,50	3,35	3,80	3,40	3,70	3,30
	6	4,20	4,10	4,15	4,10	3,80	3,30	4,10	4,20
	7	2,80	2,30	2,55	2,70	3,10	3,10	2,80	2,95
	8	5,00	4,20	4,60	4,40	4,50	4,40	4,80	4,50
	9	5,70	5,10	5,40	5,25	5,70	5,50	5,30	5,00
	Subtotal	37,30	32,90	35,10	34,15	35,60	34,30	35,90	35,55
Patria Nueva	1	4,20	5,40	4,80	5,10	4,95	5,00	4,40	4,70
	2	3,00	3,40	3,20	3,60	3,40	3,75	3,40	3,50
	3	3,70	4,10	3,90	3,30	3,60	4,00	3,70	3,70
	4	2,30	3,30	2,80	3,05	2,90	2,80	2,40	3,30
	5	3,70	3,80	3,75	3,70	3,75	3,65	3,50	3,70
	6	4,00	3,90	3,80	3,90	3,20	3,50	3,20	3,80
	7	2,70	3,60	3,00	3,30	3,30	3,50	3,40	3,10
	8	2,60	3,40	3,00	3,20	2,80	3,00	3,20	3,10
	9	2,50	3,10	2,80	2,95	3,10	3,05	2,50	3,10
	Subtotal	28,70	34,00	31,05	32,10	31,00	32,25	29,70	32,00
Divino Niño	1	2,40	2,90	2,65	2,40	2,60	2,75	2,40	2,70
	2	2,30	2,70	2,50	2,60	2,55	2,60	2,50	2,60
	3	3,50	3,20	3,35	3,20	3,30	3,30	3,30	3,30
	4	2,60	3,40	3,00	3,20	3,10	3,15	3,10	3,20
	5	2,90	3,70	3,30	3,50	3,10	3,30	3,20	3,40
	6	3,90	3,20	3,55	3,30	3,60	3,20	3,40	3,80

Urbana

	7	2,80	3,20	3,00	3,10	3,00	3,10	3,15	3,10
	8	4,20	5,00	4,60	4,20	4,40	4,60	4,40	4,50
	9	2,50	2,90	2,70	2,80	3,10	2,95	2,70	2,50
	Subtotal	27,10	30,20	28,65	28,30	28,75	28,95	28,15	29,10
Paraíso	1	2,40	2,60	2,40	3,20	2,50	2,50	2,80	2,85
	2	5,20	4,70	5,70	6,00	4,95	5,20	5,85	5,50
	3	4,30	4,60	4,80	5,10	4,45	4,70	4,95	4,80
	4	3,75	4,40	4,70	4,20	4,08	4,55	4,45	4,70
	5	2,40	3,20	3,50	3,60	2,80	3,35	3,55	3,20
	6	3,45	3,30	3,80	3,40	3,38	3,55	3,60	3,40
	7	3,10	3,00	2,30	2,20	3,05	2,65	2,25	2,65
	8	6,40	3,10	2,70	3,10	4,75	2,90	2,90	3,90
	9	2,80	2,40	2,80	3,40	2,60	2,60	3,10	3,00
	Subtotal	33,80	31,30	32,70	34,20	32,55	32,00	33,45	34,00
El Recreo	1	2,90	3,10	3,00	3,05	3,15	3,20	3,30	3,25
	2	3,55	4,20	3,90	4,05	4,15	4,10	4,20	4,15
	3	3,35	3,70	3,55	3,65	3,60	4,10	3,40	3,30
	4	3,45	4,10	3,80	3,95	4,00	4,00	4,00	3,60
	5	3,70	4,10	3,90	4,00	3,50	3,40	3,80	3,30
	6	3,60	4,00	3,80	3,90	3,70	3,80	3,50	3,80
	7	2,50	3,00	2,75	2,90	2,40	2,30	2,55	2,40
	8	3,00	3,30	3,15	3,25	3,20	3,25	3,20	3,10
	9	2,70	3,10	2,90	3,00	2,95	3,00	2,50	2,40
	Subtotal	28,75	32,60	30,75	31,75	30,65	31,15	30,45	29,30
Barrio Central	1	2,40	2,50	2,90	3,10	2,45	2,70	3,00	2,80
	2	3,90	3,20	4,30	4,80	3,55	3,75	4,55	4,20
	3	3,70	4,40	5,65	6,00	4,05	5,00	5,80	5,00
	4	2,70	2,70	2,40	3,10	2,70	2,55	2,75	2,90
	5	3,75	4,10	4,30	4,80	4,00	4,20	4,55	4,35
	6	3,70	4,05	4,35	4,80	3,90	4,20	4,60	4,35
	7	3,25	3,40	3,30	3,90	3,33	3,35	3,60	3,60
	8	3,80	3,25	4,10	3,80	3,53	3,40	3,95	3,80
	9	3,50	3,20	3,60	4,00	3,35	3,40	3,80	3,70
	Subtotal	30,70	30,80	34,90	38,30	30,85	32,55	36,60	34,70
5 de Junio	1	2,55	3,55	3,00	3,10	3,05	3,28	3,05	3,08
	2	6,85	6,85	6,20	6,50	6,85	6,53	6,35	6,68
	3	2,40	2,45	2,30	2,90	2,45	2,38	2,60	2,68
	4	4,95	4,30	4,20	5,00	4,65	4,25	4,60	4,80
	5	4,00	3,25	4,10	3,70	3,65	3,68	3,90	3,68
	6	3,10	3,30	3,50	3,80	3,20	3,40	3,65	3,50
	7	2,45	2,90	3,20	4,00	2,70	3,05	3,60	3,30
	8	2,85	2,80	2,50	2,80	2,85	2,65	2,65	2,80
	9	3,30	3,70	3,20	4,10	3,50	3,45	3,40	3,80
	Subtotal	32,45	33,10	32,20	35,90	32,90	32,65	33,80	34,30
10 de Agosto	1	2,75	2,90	2,70	2,20	2,90	2,80	2,45	2,55
	2	3,75	2,75	3,70	3,50	3,25	3,30	3,60	3,40
	3	3,95	3,15	3,80	3,60	3,55	3,50	3,70	4,10
	4	4,25	4,45	4,20	5,20	4,35	4,30	4,70	5,00
	5	4,90	4,10	3,70	4,30	4,50	3,90	4,00	4,40
	6	3,20	3,75	3,70	4,10	3,50	3,80	3,90	3,80
	7	4,50	2,40	2,70	2,80	3,45	2,55	2,75	3,10
	8	3,00	2,80	2,70	2,90	2,90	2,75	2,80	3,00
	9	3,20	2,60	4,30	3,30	2,90	3,45	3,80	3,10
	Subtotal	33,50	28,90	31,50	31,90	31,30	30,35	31,70	32,45
Sagrado Corazón de Jesús	1	3,95	4,30	5,20	4,40	4,20	4,75	4,80	4,25
	2	3,70	2,80	2,40	2,70	3,10	2,60	2,55	2,80
	3	2,95	3,25	2,70	2,90	3,10	2,80	2,95	3,00
	4	3,55	4,60	4,70	4,50	4,10	3,65	4,60	4,20
	5	3,80	6,50	3,70	3,20	5,00	5,10	3,45	4,40
	6	3,30	4,55	3,20	3,60	3,50	3,80	3,40	3,60

	7	3,05	3,55	3,50	3,80	3,30	3,70	3,65	3,75
	8	2,45	3,00	2,70	2,30	2,80	2,85	2,50	2,65
	9	4,85	6,70	5,20	5,00	5,40	5,95	5,10	5,20
	Subtotal	31,60	39,25	33,30	32,40	34,50	35,20	33,00	33,85
Víctor Corral Mantilla	1	2,50	2,30	2,90	3,10	2,40	2,60	3,00	2,75
	2	3,75	3,90	3,30	3,20	3,83	3,60	3,40	3,70
	3	4,00	3,90	2,40	3,40	3,95	3,15	2,70	3,50
	4	3,60	3,00	2,50	2,90	3,30	2,75	2,70	3,15
	5	3,30	3,60	3,80	3,70	3,45	3,70	3,80	3,50
	6	4,70	4,90	4,20	5,00	4,80	4,55	4,60	4,90
	7	4,40	4,60	4,80	4,20	4,50	4,70	4,65	4,35
	8	4,80	4,10	4,00	4,10	4,45	4,05	4,05	4,30
	9	3,55	3,10	3,00	3,30	3,33	3,05	3,20	3,40
	Subtotal	34,60	33,40	30,90	32,90	34,00	32,15	32,10	33,55
9 de Diciembre	1	3,75	3,40	3,20	3,60	3,30	3,40	3,45	3,35
	2	4,40	4,80	3,80	4,60	4,30	4,20	4,45	4,55
	3	4,05	3,40	3,80	3,75	4,10	3,80	3,70	3,85
	4	2,40	2,70	2,30	2,55	3,10	2,50	2,65	3,10
	5	4,50	3,50	4,00	4,00	3,75	4,40	3,90	4,80
	6	4,30	4,50	4,80	4,40	4,65	4,80	4,50	4,80
	7	5,10	4,80	4,70	4,95	4,75	5,00	4,85	5,10
	8	4,45	4,30	4,00	4,40	4,15	4,20	4,40	4,70
	9	3,10	2,50	2,70	2,80	2,60	2,75	3,10	3,05
	Subtotal	36,05	33,90	33,30	35,05	34,70	35,05	35,00	37,30
La Marina	1	3,95	2,40	3,20	2,80	3,00	2,90	2,95	2,95
	2	2,80	2,50	2,65	2,60	2,70	2,65	2,70	2,80
	3	3,00	4,35	3,70	3,40	3,55	3,50	3,30	4,05
	4	3,45	2,90	3,20	3,05	3,20	3,15	3,60	3,40
	5	3,80	4,10	3,95	4,10	4,05	4,15	3,70	3,80
	6	2,40	2,85	2,65	2,75	2,50	2,85	2,80	2,85
	7	5,15	3,70	4,45	4,10	4,30	4,20	4,25	4,25
	8	3,00	6,20	4,60	5,10	4,85	5,20	5,45	5,00
	9	4,60	3,05	3,85	3,45	3,65	3,55	3,60	3,60
	Subtotal	32,15	32,05	32,25	31,35	31,80	32,15	32,35	32,70
Los Ángeles	1	2,90	3,00	2,70	2,85	2,80	2,80	2,80	2,80
	2	2,60	2,70	3,35	3,00	3,20	3,10	3,15	3,70
	3	2,30	2,40	3,30	2,85	3,10	3,00	3,30	3,05
	4	3,00	3,10	3,80	3,45	3,65	3,55	3,60	3,40
	5	4,65	4,75	2,40	3,60	3,00	3,30	3,10	3,30
	6	4,10	4,20	2,60	3,40	3,00	3,20	3,10	3,15
	7	2,90	3,00	2,80	2,90	2,85	2,90	2,90	2,90
	8	2,60	2,70	2,90	2,80	2,85	2,85	2,85	3,00
	9	3,65	3,75	3,50	3,65	3,60	3,30	3,40	3,50
	Subtotal	28,70	29,60	27,35	28,50	28,05	28,00	28,20	28,80
28 de Enero	1	2,40	2,50	2,45	2,50	2,70	2,60	2,40	2,90
	2	2,90	4,35	3,30	3,50	3,20	3,35	4,10	3,40
	3	2,95	3,50	3,20	3,35	3,30	3,50	3,20	3,10
	4	2,70	4,20	3,45	3,80	3,30	3,55	3,40	3,70
	5	3,20	4,10	3,65	3,50	3,80	3,65	4,10	3,40
	6	2,70	4,35	3,55	3,95	3,70	3,60	3,20	3,05
	7	2,75	2,85	2,80	2,83	3,10	2,30	2,85	3,10
	8	3,25	2,60	2,93	2,85	2,90	2,40	2,95	2,80
	9	3,00	3,80	3,40	3,60	3,10	3,30	3,50	3,20
	Subtotal	25,85	32,25	28,73	29,88	29,10	28,25	29,70	28,65
Las Fuentes	1	2,00	1,80	1,90	1,85	1,90	1,70	1,90	1,80
	2	2,60	2,70	2,65	2,70	2,50	2,70	2,40	2,55
	3	2,50	2,70	2,60	2,65	2,60	2,60	2,80	2,70
	4	1,70	2,10	1,90	2,00	1,95	2,00	1,80	1,80
	5	2,50	2,70	2,60	2,65	2,40	2,65	2,50	2,60
	6	3,00	3,30	3,15	3,25	3,20	3,40	3,30	3,35

		7	3,70	4,10	3,90	4,00	3,95	4,00	4,00	4,00	
		8	2,70	3,10	2,90	3,00	2,95	3,00	2,95	3,00	
		9	3,80	3,70	3,75	4,10	3,40	3,70	3,80	4,00	
		Subtotal	24,50	26,20	25,35	26,20	24,85	25,75	25,45	25,80	
	Brisas de Chimbo	1	2,20	2,70	2,45	2,60	2,50	2,55	2,55	2,60	
		2	2,30	2,50	2,40	2,45	2,40	2,50	2,60	2,50	
		3	4,70	4,50	4,60	4,55	4,60	4,20	4,40	4,65	
		4	6,20	5,70	5,95	5,80	5,90	5,80	5,85	5,85	
		5	4,70	4,50	4,60	4,55	4,60	4,50	4,55	4,55	
		6	5,20	4,90	5,05	5,00	5,10	5,00	5,05	5,10	
		7	3,80	3,50	3,65	3,60	3,65	3,60	3,65	3,65	
		8	4,00	3,90	3,95	3,90	4,00	3,95	3,95	3,95	
		9	2,80	3,20	3,00	3,10	3,05	3,00	3,05	3,30	
		Subtotal	35,90	35,40	35,65	35,55	35,80	35,10	35,65	36,15	
Rural	Buenos aires	1	2,80	2,30	2,40	2,45	2,60	3,00	2,55	2,90	
		2	2,15	2,40	2,30	2,60	2,80	3,10	2,40	2,20	
		3	2,45	2,70	2,30	2,10	2,65	2,10	2,20	2,10	
		4	2,25	2,30	3,00	2,80	2,70	2,20	2,25	2,35	
		5	2,40	2,20	3,00	2,10	2,30	2,25	2,50	2,90	
		6	3,40	3,75	3,95	3,70	3,40	3,00	2,85	3,30	
		7	3,35	3,10	2,90	3,20	3,10	3,30	3,20	3,40	
		8	2,80	1,40	2,00	1,80	1,60	2,05	1,80	1,90	
			Subtotal	21,60	20,15	21,85	20,75	21,15	21,00	19,75	21,05
	Cascajal	1	1,80	1,60	1,70	1,85	1,95	1,90	1,80	1,50	
		2	2,30	2,10	2,20	2,50	2,40	2,35	2,25	2,10	
		3	2,70	2,80	2,60	2,10	2,80	2,70	2,35	2,45	
		4	1,70	1,40	1,65	1,35	1,55	1,70	2,00	1,90	
		5	2,40	2,60	2,30	2,20	2,60	2,45	2,65	2,80	
		6	3,20	3,10	3,40	3,50	2,70	3,25	3,45	3,10	
		7	3,90	3,65	2,60	3,00	2,10	2,70	2,80	2,20	
		8	2,85	2,90	2,70	2,65	2,40	2,25	2,80	3,05	
			Subtotal	20,85	20,15	19,15	19,15	18,50	19,30	20,10	19,10
	Suncamal	1	2,50	2,30	2,20	2,60	2,40	2,55	2,10	2,25	
		2	1,35	1,50	1,75	1,90	1,50	1,95	1,45	1,75	
		3	3,45	3,00	2,65	2,50	2,40	2,30	2,75	2,25	
		4	2,70	2,70	2,30	3,00	2,55	2,40	2,85	2,90	
		5	2,20	2,00	1,95	2,10	2,40	2,35	1,85	2,25	
		6	2,90	2,80	2,30	2,45	2,35	2,70	2,90	3,00	
7		2,50	2,30	2,45	2,70	2,85	2,55	2,65	2,40		
8		2,80	2,20	2,35	3,10	2,50	2,30	3,00	2,60		
		Subtotal	20,40	18,80	17,95	20,35	18,95	19,10	19,55	19,40	

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO E: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE RESIDUOS SÓLIDOS

ÁREA	ZONA DE MUESTREO	DÍA DE MUESTREO	PESO DIARIO DE LOS COMPONENTES DE RESIDUOS (Kg)									TOTAL
			ORGÁNICO	INORGÁNICO								
				Papel y cartón	Plástico	Tetrapack	Vidrio	Metal	Textiles	Ordinarios	Mascarillas	
Urbana	Valle Alto	1	20,00	2,90	4,80	0,10	1,30	1,70	2,10	2,40	0,20	35,50
		2	17,70	2,40	4,70	0,30	1,65	1,10	1,40	2,30	0,15	31,70
		3	17,74	3,15	4,35	0,20	1,98	1,90	1,25	2,85	0,18	33,60
		4	18,74	3,28	4,43	0,25	1,81	2,00	1,33	2,00	0,16	34,00
		5	17,26	3,20	4,00	0,23	1,89	1,95	2,29	2,96	0,17	33,95
		6	18,52	3,10	4,50	0,24	1,85	1,98	1,30	3,02	0,15	34,65
		7	19,72	3,15	4,00	0,05	1,87	1,96	0,50	2,99	0,20	34,45
		8	22,05	3,00	3,79	0,10	0,90	1,97	0,50	3,00	0,14	35,45
	Subtotal		131,73	21,28	29,77	1,36	11,96	12,86	8,57	19,13	1,15	237,80
	Porcentaje		55,40%	8,95%	12,52%	0,57%	5,03%	5,41%	3,60%	8,04%	0,48%	100,00%
	Herdoiza	1	18,00	2,90	4,00	0,30	1,10	0,90	0,30	3,90	0,50	31,90
		2	23,60	2,00	5,30	0,25	0,85	0,95	0,35	3,00	0,10	36,40
		3	21,10	2,45	4,35	0,28	0,98	0,93	0,33	3,45	0,30	34,15
		4	23,00	2,23	4,53	0,26	0,91	0,94	0,34	2,90	0,20	35,30
		5	21,29	2,34	4,44	0,27	0,90	0,93	0,33	2,60	0,25	33,35
		6	21,16	2,28	4,48	0,30	0,85	0,90	0,40	3,00	0,23	33,60
		7	21,93	2,31	4,46	0,28	0,88	0,80	0,50	2,80	0,24	34,20
		8	22,06	2,30	4,47	0,30	0,95	0,85	0,45	2,70	0,23	34,31
	Subtotal		154,14	15,90	32,02	1,94	6,31	6,29	2,69	20,45	1,54	241,30
	Porcentaje		63,88%	6,59%	13,27%	0,80%	2,62%	2,61%	1,12%	8,48%	0,64%	100,00%
	Los Andes	1	15,10	2,80	5,10	0,30	1,70	1,05	1,80	3,00	0,40	31,25
		2	16,95	3,45	4,30	0,25	1,10	1,30	1,60	2,30	0,50	31,75
		3	21,25	2,00	4,80	0,20	1,20	0,80	0,80	1,80	0,45	33,30
		4	21,65	3,70	5,00	0,30	0,80	1,10	1,20	3,50	0,35	37,60
		5	16,02	3,13	4,70	0,28	1,40	1,18	1,70	2,65	0,45	31,50
		6	19,15	2,73	4,55	0,23	1,15	1,05	1,20	2,05	0,40	32,50
		7	21,45	2,85	4,90	0,25	1,00	0,95	1,00	2,65	0,40	35,45
8		18,74	3,41	4,85	0,29	1,10	1,14	1,45	3,08	0,40	34,45	
Subtotal		135,21	21,26	33,10	1,79	7,75	7,51	8,95	18,03	2,95	236,55	
Porcentaje		57,16%	8,99%	13,99%	0,76%	3,28%	3,18%	3,78%	7,62%	1,25%	100,00%	
Los Artesanos	1	17,55	2,25	4,15	0,20	0,95	1,00	0,45	2,20	0,40	29,15	
	2	15,35	2,40	3,70	0,30	1,20	1,10	0,30	3,10	0,35	27,80	

		3	21,90	1,50	4,80	0,35	0,80	1,10	0,50	3,00	0,45	34,40
		4	20,55	2,70	5,00	0,25	0,90	0,95	0,40	3,50	0,35	34,60
		5	16,62	2,33	3,93	0,25	1,08	1,05	0,38	2,65	0,38	28,65
		6	18,72	1,95	4,25	0,33	1,00	1,10	0,40	3,05	0,40	31,20
		7	21,32	2,10	4,90	0,30	0,85	1,03	0,45	3,25	0,40	34,60
		8	18,46	2,51	4,46	0,25	0,99	1,00	0,39	3,09	0,36	31,51
		Subtotal	132,92	15,49	31,04	2,03	6,81	7,33	2,81	21,64	2,69	222,75
		Porcentaje	59,67%	6,95%	13,93%	0,91%	3,06%	3,29%	1,26%	9,71%	1,21%	100,00%
	Merino	1	16,95	2,40	3,95	0,25	0,90	1,20	1,00	2,90	0,25	29,80
		2	20,10	2,20	4,00	0,30	1,30	1,05	0,60	2,10	0,15	31,80
		3	20,20	3,30	3,10	0,28	1,10	1,13	0,80	2,50	0,20	32,60
		4	18,24	2,25	4,00	0,29	1,20	1,09	0,70	2,30	0,18	30,25
		5	20,84	2,28	3,90	0,28	1,15	1,11	0,75	2,40	0,19	32,90
		6	17,63	3,36	3,90	0,28	1,18	1,10	0,73	2,35	0,18	30,70
		7	17,72	2,27	3,60	0,28	1,16	1,10	0,74	2,38	0,15	29,40
		8	17,64	2,20	3,40	0,28	1,17	1,10	0,73	2,36	0,17	29,05
		Subtotal	132,37	17,86	25,90	1,99	8,26	7,67	5,04	16,39	1,22	216,70
		Porcentaje	61,08%	8,24%	11,95%	0,92%	3,81%	3,54%	2,33%	7,56%	0,56%	100,00%
	Bellavista	1	32,70	3,40	3,60	0,30	1,30	0,90	0,80	3,10	0,35	46,45
		2	25,35	2,70	3,40	0,20	1,55	1,00	0,55	2,80	0,45	38,00
		3	18,45	3,60	5,80	0,35	2,20	0,90	1,90	3,50	0,35	37,05
		4	22,53	3,70	5,10	0,30	1,50	0,80	0,90	3,30	0,37	38,50
		5	28,10	3,05	4,50	0,25	1,43	0,95	0,68	2,95	0,40	42,30
		6	23,95	3,15	5,60	0,28	1,30	0,95	1,23	3,15	0,40	40,00
		7	23,90	3,65	5,95	0,34	1,00	0,85	1,40	3,40	0,36	40,85
		8	25,83	3,38	6,30	0,28	0,90	0,88	0,79	3,13	0,39	41,85
		Subtotal	168,11	23,23	36,65	1,99	9,88	6,33	7,44	22,23	2,72	278,55
		Porcentaje	60,35%	8,34%	13,16%	0,71%	3,55%	2,27%	2,67%	7,98%	0,97%	100,00%
	La Dolorosa	1	20,50	2,10	3,60	0,20	2,10	1,40	0,30	2,10	0,40	32,70
		2	18,25	3,40	2,70	0,20	0,80	0,90	0,80	2,80	0,35	30,20
		3	15,95	2,10	4,50	0,50	1,30	1,00	0,95	2,20	0,45	28,95
		4	15,65	3,00	5,20	0,30	0,80	0,80	0,30	3,40	0,40	29,85
		5	16,75	1,60	5,70	0,35	1,70	1,30	0,85	2,90	0,35	31,50
		6	19,43	2,75	3,15	0,20	1,45	1,15	0,55	2,45	0,38	31,51
		7	17,02	2,75	3,60	0,35	1,05	0,95	0,88	2,50	0,40	29,50
		8	16,75	2,55	5,35	0,40	1,05	0,90	0,63	2,80	0,43	30,85
		Subtotal	119,80	18,15	30,20	2,30	8,15	7,00	4,95	19,05	2,75	212,35
		Porcentaje	56,42%	8,55%	14,22%	1,08%	3,84%	3,30%	2,33%	8,97%	1,30%	100,00%
	Mateo Maquisaca	1	20,95	2,10	5,50	0,30	1,50	0,80	1,40	3,10	0,40	36,05
		2	22,90	2,35	4,70	0,25	1,25	1,30	0,45	2,50	0,35	36,05
		3	18,45	2,50	4,40	0,40	1,00	1,20	1,50	2,20	0,45	32,10

		4	17,00	2,20	5,10	0,28	1,30	1,05	0,90	2,80	0,38	31,00
		5	19,60	2,20	4,55	0,33	1,15	1,25	0,98	2,35	0,40	32,80
		6	17,90	2,35	4,75	0,34	1,15	1,10	1,20	2,50	0,41	31,70
		7	20,40	2,20	4,83	0,30	1,23	1,15	0,94	2,58	0,39	34,00
		8	19,54	2,28	4,65	0,33	1,15	1,00	1,00	2,40	0,41	32,75
	Subtotal		135,79	16,08	32,98	2,22	8,23	8,05	6,96	17,33	2,78	230,40
	Porcentaje		58,94%	6,98%	14,31%	0,96%	3,57%	3,49%	3,02%	7,52%	1,21%	100,00%
	Kimberly	1	19,60	3,10	4,60	0,20	0,80	1,30	1,50	3,10	0,45	34,65
		2	19,95	2,35	3,70	0,30	1,55	1,05	0,80	2,50	0,50	32,70
		3	20,40	2,10	4,20	0,25	1,50	0,80	1,20	3,40	0,40	34,25
		4	16,20	2,20	4,00	0,30	1,10	1,15	1,70	4,50	0,35	31,50
		5	19,95	2,75	4,15	0,25	1,20	1,10	1,15	2,80	0,40	33,75
		6	20,95	2,20	3,95	0,28	1,40	0,93	1,00	2,45	0,45	33,60
		7	18,30	2,15	4,10	0,28	1,30	0,98	1,45	4,00	0,35	32,90
		8	18,15	2,48	4,08	0,28	1,15	1,13	1,43	3,80	0,38	32,85
	Subtotal		133,90	16,23	28,18	1,93	9,20	7,13	8,73	23,45	2,83	231,55
	Porcentaje		57,83%	7,01%	12,17%	0,83%	3,97%	3,08%	3,77%	10,13%	1,22%	100,00%
	San José	1	22,80	2,10	5,50	0,30	1,40	1,40	0,30	3,10	0,40	37,30
		2	16,45	2,80	4,80	0,35	1,30	1,70	0,90	4,10	0,50	32,90
		3	19,65	2,45	5,15	0,30	1,35	1,55	0,60	3,60	0,45	35,10
		4	18,80	2,63	4,98	0,33	1,33	1,63	0,75	3,25	0,48	34,15
		5	21,24	2,50	4,40	0,25	1,35	1,50	0,60	3,30	0,46	35,60
		6	19,31	2,55	4,70	0,29	1,30	1,55	0,60	3,60	0,40	34,30
		7	21,58	2,50	5,55	0,27	0,80	1,45	0,40	2,90	0,45	35,90
		8	21,50	2,53	5,13	0,28	1,05	1,10	0,30	3,25	0,43	35,55
	Subtotal		138,53	17,95	34,70	2,06	8,48	10,48	4,15	24,00	3,16	243,50
	Porcentaje		56,89%	7,37%	14,25%	0,85%	3,48%	4,30%	1,70%	9,86%	1,30%	100,00%
Patria Nueva	1	17,20	2,50	2,60	0,20	0,90	1,00	0,40	3,50	0,40	28,70	
	2	19,35	2,80	4,70	0,70	1,30	1,70	0,60	2,50	0,35	34,00	
	3	17,97	2,65	3,65	0,45	1,10	1,35	0,50	3,00	0,38	31,05	
	4	18,49	2,70	4,00	0,55	1,20	1,50	0,55	2,75	0,36	32,10	
	5	17,08	3,90	3,60	0,30	1,15	1,40	0,50	2,70	0,37	31,00	
	6	17,96	3,80	3,80	0,40	1,20	1,45	0,53	2,75	0,37	32,25	
	7	17,83	3,85	2,40	0,35	1,10	1,20	0,40	2,20	0,37	29,70	
	8	19,67	3,70	3,10	0,39	1,15	0,80	0,45	2,40	0,35	32,01	
Subtotal		128,35	23,40	25,25	3,14	8,20	9,40	3,53	18,30	2,54	222,10	
Porcentaje		57,79%	10,54%	11,37%	1,41%	3,69%	4,23%	1,59%	8,24%	1,14%	100,00%	
Divino Niño	1	16,70	1,40	3,70	0,20	0,80	1,20	0,60	2,10	0,40	27,10	
	2	17,00	2,20	3,30	0,80	1,70	1,10	0,90	2,60	0,60	30,20	
	3	16,85	1,30	3,50	0,50	1,25	1,15	0,75	2,85	0,50	28,65	
	4	16,25	1,25	4,10	0,65	1,40	1,10	0,85	2,25	0,45	28,30	

		5	18,25	1,20	3,30	0,60	1,30	0,80	0,80	2,05	0,45	28,75
		6	17,95	1,30	2,70	0,70	1,35	0,95	0,90	2,65	0,45	28,95
		7	17,55	1,25	3,00	0,65	1,30	0,90	0,20	2,85	0,45	28,15
		8	18,05	1,30	2,85	0,70	1,35	0,80	0,85	2,75	0,45	29,10
		Subtotal	121,90	9,80	22,75	4,60	9,65	6,80	5,25	18,00	3,35	202,10
		Porcentaje	60,32%	4,85%	11,26%	2,28%	4,77%	3,36%	2,60%	8,91%	1,66%	100,00%
	Paraiso	1	19,55	3,00	5,70	0,30	1,05	1,10	0,50	2,20	0,40	33,80
		2	17,95	2,40	4,90	0,20	1,50	0,80	1,30	1,90	0,35	31,30
		3	19,01	3,10	4,10	0,25	1,10	1,70	0,70	2,40	0,34	32,70
		4	20,40	2,70	5,30	0,25	1,28	0,95	0,90	2,05	0,38	34,20
		5	19,08	2,70	4,50	0,23	1,30	1,25	1,00	2,15	0,35	32,55
		6	18,55	2,60	4,70	0,25	1,19	1,33	0,80	2,23	0,36	32,00
		7	20,40	2,10	4,90	0,25	1,29	1,10	0,95	2,10	0,37	33,46
		8	21,29	1,90	4,60	0,24	1,24	1,29	0,90	2,19	0,35	34,00
		Subtotal	136,68	17,50	33,00	1,66	8,89	8,41	6,55	15,01	2,49	230,20
		Porcentaje	59,37%	7,60%	14,34%	0,72%	3,86%	3,65%	2,85%	6,52%	1,08%	100,00%
	El Recreo	1	15,85	3,45	3,95	0,20	1,30	1,05	0,30	2,30	0,35	28,75
		2	19,00	2,20	3,90	0,30	1,50	0,80	0,40	4,10	0,40	32,60
		3	14,35	2,50	4,40	0,35	1,70	1,70	0,90	4,50	0,35	30,75
		4	19,50	2,83	3,93	0,25	1,40	0,93	0,35	2,20	0,38	31,75
		5	17,65	2,35	4,15	0,33	1,60	1,25	0,65	2,30	0,38	30,65
		6	17,99	2,66	4,16	0,30	1,55	1,30	0,63	2,20	0,36	31,15
		7	17,80	2,59	4,04	0,29	1,50	1,10	0,50	2,25	0,39	30,45
		8	16,84	2,51	4,16	0,31	1,58	1,00	0,64	1,90	0,37	29,30
		Subtotal	123,13	17,63	28,73	2,13	10,83	8,08	4,06	19,45	2,62	216,65
		Porcentaje	56,83%	8,14%	13,26%	0,98%	5,00%	3,73%	1,88%	8,98%	1,21%	100,00%
	Barrio Central	1	17,85	1,90	4,90	0,30	0,90	0,80	1,50	2,20	0,35	30,70
		2	17,49	2,40	4,40	0,35	1,60	0,90	0,80	2,50	0,36	30,80
		3	23,10	2,00	4,20	0,30	1,50	1,10	0,30	2,00	0,40	34,90
		4	24,87	2,20	4,70	0,25	0,80	0,80	1,70	2,60	0,38	38,30
		5	17,77	2,15	4,65	0,33	1,25	0,85	1,15	2,35	0,36	30,85
		6	20,00	2,20	4,30	0,32	1,55	1,00	0,55	2,25	0,38	32,55
		7	23,99	2,10	4,45	0,28	1,15	0,95	1,00	2,30	0,39	36,60
		8	21,87	2,18	4,68	0,29	1,03	0,83	1,40	2,10	0,34	34,70
		Subtotal	149,09	15,23	31,38	2,11	8,88	6,43	6,90	16,10	2,61	238,70
		Porcentaje	62,46%	6,38%	13,14%	0,88%	3,72%	2,69%	2,89%	6,74%	1,09%	100,00%
	5 de Junio	1	20,11	2,10	5,00	0,30	0,90	0,80	0,70	2,20	0,34	32,45
		2	21,39	2,20	3,30	0,40	1,30	1,40	0,50	2,30	0,31	33,10
		3	20,39	1,70	3,20	0,25	1,10	0,90	1,50	2,80	0,36	32,20
		4	22,30	2,40	5,80	0,30	0,80	0,85	0,80	2,30	0,35	35,90
		5	20,87	2,15	4,15	0,35	1,10	1,10	0,60	2,25	0,33	32,90

		6	20,89	1,95	3,25	0,33	1,20	1,15	1,00	2,55	0,34	32,65
		7	21,09	2,05	4,50	0,28	0,95	0,89	1,15	2,55	0,36	33,81
		8	20,66	2,28	5,90	0,30	1,00	0,85	0,70	2,28	0,34	34,30
	Subtotal		147,59	14,73	30,10	2,20	7,45	7,14	6,25	17,03	2,37	234,85
	Porcentaje		62,84%	6,27%	12,82%	0,94%	3,17%	3,04%	2,66%	7,25%	1,01%	100,00%
	10 de Agosto	1	19,45	3,40	4,30	0,40	2,30	0,80	0,30	2,20	0,35	33,50
		2	15,45	3,70	3,20	0,30	1,20	0,90	0,80	2,90	0,45	28,90
		3	16,60	3,00	5,20	0,25	0,80	1,30	0,85	3,10	0,40	31,50
		4	18,45	2,60	3,70	0,30	1,70	0,90	1,30	2,60	0,35	31,90
		5	18,70	2,85	3,75	0,35	1,30	0,85	0,55	2,55	0,40	31,30
		6	18,80	2,30	3,20	0,28	1,00	1,10	0,75	2,50	0,43	30,35
		7	18,05	2,80	3,95	0,28	1,25	1,10	1,00	2,90	0,38	31,70
		8	19,65	2,60	4,25	0,33	1,50	0,88	0,90	2,00	0,35	32,45
	Subtotal		125,70	19,85	27,25	2,08	8,75	7,03	6,15	18,55	2,75	218,10
	Porcentaje		57,63%	9,10%	12,49%	0,95%	4,01%	3,22%	2,82%	8,51%	1,26%	100,00%
	Sagrado Corazón de Jesús	1	17,80	2,55	4,10	0,20	1,45	1,10	1,70	2,20	0,50	31,60
		2	21,30	2,75	5,10	0,20	2,10	1,35	2,80	3,10	0,55	39,25
		3	19,70	2,70	3,30	0,70	1,70	2,00	0,90	1,90	0,40	33,30
		4	17,25	2,85	4,90	0,30	1,10	1,00	0,30	4,10	0,60	32,40
		5	21,10	2,65	3,40	0,20	1,30	1,20	1,90	2,30	0,45	34,50
		6	19,35	2,75	4,20	0,45	1,90	1,70	1,85	2,50	0,50	35,20
		7	18,55	2,80	4,10	0,50	1,40	1,50	0,60	3,00	0,55	33,00
		8	19,65	2,75	4,15	0,25	1,20	1,10	1,10	3,20	0,45	33,85
	Subtotal		136,90	19,25	29,15	2,60	10,70	9,85	9,45	20,10	3,50	241,50
	Porcentaje		56,69%	7,97%	12,07%	1,08%	4,43%	4,08%	3,91%	8,32%	1,45%	100,00%
	Víctor Corral Mantilla	1	19,20	3,50	4,10	1,00	0,40	1,50	1,50	2,80	0,60	34,60
		2	20,95	1,90	4,40	0,80	0,20	0,90	0,60	3,10	0,55	33,40
3		18,40	2,10	4,70	1,10	0,50	1,50	0,30	1,90	0,40	30,90	
4		21,00	2,50	3,80	0,90	0,30	1,20	0,90	1,80	0,50	32,90	
5		20,10	2,70	4,25	0,90	0,30	1,20	1,05	2,95	0,55	34,00	
6		19,67	2,00	4,55	0,95	0,35	1,20	0,45	2,50	0,48	32,15	
7		19,80	2,30	4,25	1,00	0,40	1,35	0,60	1,85	0,55	32,10	
8		20,45	2,60	4,00	0,90	0,30	1,20	0,90	2,70	0,50	33,55	
Subtotal		140,37	16,10	29,95	6,55	2,35	8,55	4,80	16,80	3,53	229,00	
Porcentaje		61,30%	7,03%	13,08%	2,86%	1,03%	3,73%	2,10%	7,34%	1,54%	100,00%	
9 de Diciembre	1	22,60	3,50	3,30	0,30	1,80	1,05	0,60	2,50	0,40	36,05	
	2	21,90	2,10	3,70	0,25	1,40	1,10	0,30	2,70	0,45	33,90	
	3	21,70	1,80	3,50	0,35	1,10	0,90	1,30	2,30	0,35	33,30	
	4	22,72	2,80	3,50	0,28	1,60	1,08	0,45	2,20	0,43	35,05	
	5	23,15	1,70	3,60	0,30	1,25	1,00	0,80	2,50	0,40	34,70	
	6	24,09	1,30	3,50	0,31	1,35	0,99	0,88	2,25	0,39	35,05	

		7	22,31	2,25	4,30	0,29	1,43	1,04	0,63	2,35	0,41	35,00
		8	25,24	1,50	4,10	0,31	1,30	0,99	1,10	2,38	0,39	37,31
		Subtotal	161,11	13,45	26,20	2,08	9,43	7,09	5,45	16,68	2,82	244,30
		Porcentaje	65,95%	5,51%	10,72%	0,85%	3,86%	2,90%	2,23%	6,83%	1,15%	100,00%
	La Marina	1	20,40	2,00	3,00	0,40	1,50	0,95	0,40	3,10	0,40	32,15
		2	18,75	2,90	3,70	0,30	0,85	1,40	1,00	2,70	0,45	32,05
		3	19,72	2,45	3,35	0,35	1,18	1,18	0,70	2,90	0,43	32,25
		4	18,40	2,68	3,55	0,33	1,01	1,30	0,85	2,80	0,44	31,35
		5	19,10	2,55	3,45	0,35	1,09	1,23	0,78	2,85	0,40	31,80
		6	19,37	2,61	3,50	0,36	1,05	1,27	0,81	2,83	0,35	32,15
		7	19,64	2,58	3,48	0,30	1,08	1,25	0,79	2,84	0,40	32,36
		8	19,96	2,60	3,49	0,33	1,06	1,26	0,80	2,83	0,38	32,703
		Subtotal	134,94	18,37	24,51	2,32	7,33	8,87	5,73	19,74	2,84	224,65
		Porcentaje	60,07%	8,18%	10,91%	1,03%	3,26%	3,95%	2,55%	8,79%	1,26%	100,00%
	Los Ángeles	1	17,85	2,10	2,90	0,25	1,80	1,00	0,35	2,10	0,35	28,70
		2	17,20	2,00	3,50	0,40	1,10	0,95	1,20	2,80	0,45	29,60
		3	15,70	2,05	3,20	0,35	1,45	0,98	0,78	2,45	0,40	27,35
		4	16,46	2,10	3,35	0,38	1,28	1,00	0,99	2,60	0,35	28,50
		5	16,30	2,08	3,28	0,36	1,36	0,95	0,85	2,50	0,38	28,05
		6	16,11	2,09	3,31	0,37	1,32	0,98	0,92	2,55	0,36	28,00
		7	16,56	1,90	3,29	0,37	1,34	0,96	0,88	2,53	0,37	28,20
		8	17,80	1,80	3,20	0,37	1,33	0,97	0,90	2,10	0,33	28,80
		Subtotal	116,13	14,01	23,13	2,59	9,18	6,78	6,52	17,53	2,64	198,50
		Porcentaje	58,50%	7,06%	11,65%	1,30%	4,62%	3,42%	3,28%	8,83%	1,33%	100,00%
	28 de Enero	1	14,90	2,50	2,40	0,25	0,80	0,90	1,50	2,20	0,40	25,85
		2	19,32	2,80	4,00	0,30	1,60	1,00	0,38	2,50	0,35	32,25
		3	16,79	2,65	3,20	0,28	1,20	0,95	0,94	2,35	0,38	28,73
		4	17,44	2,73	3,60	0,29	1,40	0,98	0,66	2,43	0,36	29,88
		5	16,91	2,69	3,40	0,28	1,30	0,96	0,80	2,39	0,37	29,10
		6	15,95	2,71	3,50	0,30	1,35	0,97	0,70	2,41	0,37	28,25
		7	17,54	2,70	3,45	0,29	1,33	0,90	0,75	2,40	0,35	29,70
		8	16,52	2,70	3,48	0,30	1,34	0,95	0,73	2,20	0,45	28,65
		Subtotal	120,47	18,97	24,63	2,03	9,51	6,71	4,96	16,67	2,62	206,55
		Porcentaje	58,32%	9,18%	11,92%	0,98%	4,61%	3,25%	2,40%	8,07%	1,27%	100,00%
	Las Fuentes	1	10,65	1,60	4,80	0,30	1,50	0,80	2,30	2,20	0,35	24,50
		2	15,68	1,30	3,70	0,25	1,10	1,20	0,50	2,10	0,37	26,20
		3	13,16	1,45	4,25	0,28	1,30	1,00	1,40	2,15	0,36	25,35
		4	15,05	1,40	3,70	0,25	1,20	1,10	0,95	2,20	0,35	26,20
		5	14,36	1,41	3,80	0,27	0,90	1,05	0,60	2,10	0,37	24,86
		6	15,99	1,39	2,75	0,27	1,05	1,08	0,78	2,15	0,30	25,75
		7	15,14	1,40	3,50	0,20	0,98	1,06	0,69	2,13	0,36	25,45

		8	15,69	1,40	3,30	0,30	1,00	1,07	0,70	2,14	0,20	25,80	
		Subtotal	105,07	9,75	25,00	1,81	7,53	7,56	5,61	14,96	2,31	179,60	
		Porcentaje	58,50%	5,43%	13,92%	1,01%	4,19%	4,21%	3,13%	8,33%	1,29%	100,00%	
	Brisas de Chimbo	1	21,61	1,10	6,40	0,30	1,10	1,20	0,40	3,40	0,39	35,90	
		2	23,60	1,30	4,10	0,25	1,00	0,90	1,00	2,90	0,35	35,40	
		3	22,60	1,20	5,25	0,28	1,05	1,05	0,70	3,15	0,37	35,65	
		4	23,26	1,25	4,68	0,26	1,03	0,98	0,85	2,90	0,35	35,55	
		5	22,98	1,30	4,96	0,27	1,04	1,01	0,78	3,10	0,36	35,80	
		6	22,55	1,25	4,85	0,40	0,95	0,99	0,80	3,00	0,31	35,10	
		7	23,91	1,50	4,40	0,26	0,90	1,00	0,75	2,60	0,33	35,65	
		8	23,98	1,10	4,20	0,30	1,30	1,45	0,70	2,80	0,32	36,15	
		Subtotal	162,88	8,90	32,44	2,02	7,26	7,38	5,58	20,45	2,39	249,30	
		Porcentaje	65,34%	3,57%	13,01%	0,81%	2,91%	2,96%	2,24%	8,20%	0,96%	100,00%	
Rural	Buenos aires	1	11,40	1,10	3,20	0,20	1,30	1,40	1,50	1,50	0,00	21,60	
		2	11,95	1,30	3,40	0,25	1,00	0,30	0,30	1,60	0,05	20,15	
		3	12,00	1,50	3,20	0,20	0,90	0,50	1,30	2,20	0,05	21,85	
		4	10,46	1,20	3,50	0,24	0,95	1,70	0,30	2,40	0,00	20,75	
		5	10,80	0,80	4,00	0,20	1,20	1,00	0,60	2,50	0,05	21,15	
		6	10,67	1,40	3,30	0,23	1,00	1,30	0,80	2,30	0,00	21,00	
		7	11,49	1,55	2,20	0,25	1,20	1,20	0,30	1,50	0,06	19,75	
		8	9,73	1,70	3,20	0,24	1,70	1,10	1,20	2,10	0,08	21,05	
			Subtotal	77,10	9,45	22,80	1,61	7,95	7,10	4,80	14,60	0,29	145,70
			Porcentaje	52,92%	6,49%	15,65%	1,11%	5,46%	4,87%	3,29%	10,02%	0,20%	100,00%
		Cascajal	1	13,45	1,00	1,00	0,20	1,40	1,10	0,40	2,30	0,00	20,85
			2	11,41	1,10	2,40	0,20	1,70	1,20	0,30	1,80	0,04	20,15
			3	11,60	0,80	1,90	0,25	1,20	0,90	0,60	1,90	0,00	19,15
			4	10,76	1,00	1,60	0,23	1,60	1,50	0,70	1,70	0,06	19,15
			5	10,61	1,30	1,30	0,21	1,50	1,10	0,40	2,00	0,08	18,50
			6	11,60	0,90	2,20	0,20	1,20	0,80	0,30	2,10	0,00	19,30
			7	12,01	0,70	2,10	0,24	1,70	0,90	0,50	1,90	0,05	20,10
			8	11,55	0,80	1,90	0,23	1,10	1,50	0,60	1,40	0,02	19,10
			Subtotal	79,54	6,60	13,40	1,56	10,00	7,90	3,40	12,80	0,25	135,45
			Porcentaje	58,72%	4,87%	9,89%	1,15%	7,38%	5,83%	2,51%	9,45%	0,18%	100,00%
		Suncamal	1	12,60	0,80	1,80	0,20	1,70	0,80	0,50	2,00	0,00	20,40
			2	11,00	0,60	2,20	0,25	1,20	1,10	0,60	1,80	0,05	18,80
			3	9,61	0,64	2,30	0,20	1,10	1,20	1,00	1,90	0,00	17,95
			4	12,64	0,60	2,40	0,23	0,90	1,10	0,40	2,00	0,08	20,35
	5		12,11	0,70	1,90	0,24	1,20	0,80	0,30	1,70	0,00	18,95	
	6		11,89	0,65	2,00	0,30	0,80	1,00	0,50	1,90	0,06	19,10	
	7		12,22	0,60	2,10	0,29	0,80	0,80	0,60	2,10	0,04	19,55	
	8		11,90	0,70	2,50	0,40	0,90	0,90	0,30	1,80	0,00	19,40	

	Subtotal	81,37	4,49	15,40	1,91	6,90	6,90	3,70	13,20	0,23	134,10
	Porcentaje	0,61	3,35%	11,48%	1,42%	5,15%	5,15%	2,76%	9,84%	0,17%	100,00%
	TOTAL (Peso kg)	3630,82	440,88	779,59	64,58	235,79	218,61	158,97	507,64	65,92	6102,80
	Porcentaje	59,49%	7,22%	12,77%	1,06%	3,86%	3,58%	2,60%	8,32%	1,08%	100,00%

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO F: DATOS PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN SUELTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

ÁREA	ZONA DE MUESTREO	DÍA DE MUESTREO	PESO (kg)	Pi	RADIO (m)	H1 (m)	H2 (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN SUELTO (m³)	
Urbana	Valle Alto	1	35,50	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		2	31,70	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124	
		3	33,60	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		4	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		5	33,95	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		6	34,65	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		7	34,45	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		8	35,45	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
	Subtotal									0,780
	Herdoiza	1	31,90	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		2	36,40	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		3	34,15	3,1416	0,30	0,90	0,55	0,35	0,099	
		4	35,30	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		5	33,35	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		6	33,60	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		7	34,20	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		8	34,30	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
	Subtotal									0,744
	Los Andes	1	31,25	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		2	31,75	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102	
		3	33,30	3,1416	0,30	0,90	0,57	0,33	0,093	
		4	37,60	3,1416	0,30	0,90	0,57	0,33	0,093	
		5	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,58	0,32	0,090	
		6	32,50	3,1416	0,30	0,90	0,55	0,35	0,099	
		7	35,45	3,1416	0,30	0,90	0,57	0,33	0,093	
		8	34,45	3,1416	0,30	0,90	0,55	0,35	0,099	
	Subtotal									0,670
	Los Artesanos	1	29,15	3,1416	0,30	0,90	0,57	0,33	0,093	
		2	27,80	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		3	34,40	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		4	34,60	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		5	28,65	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		6	31,20	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		7	34,60	3,1416	0,30	0,90	0,56	0,34	0,096	
		8	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
	Subtotal									0,741
	Merino	1	29,80	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		2	31,80	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		3	32,60	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		4	30,25	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
5		32,90	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113		
6		30,70	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107		
7		29,40	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116		
8		29,05	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110		
Subtotal									0,778	
Bellavista	1	46,45	3,1416	0,30	0,90	0,42	0,48	0,136		
	2	38,00	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133		
	3	37,05	3,1416	0,30	0,90	0,41	0,49	0,139		
	4	38,50	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130		
	5	42,30	3,1416	0,30	0,90	0,42	0,48	0,136		
	6	40,00	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133		
	7	40,85	3,1416	0,30	0,90	0,42	0,48	0,136		
	8	41,85	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133		
Subtotal									0,939	

La Dolorosa	1	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127
	2	30,20	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
	3	28,95	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	4	29,85	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102
	5	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	6	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102
	7	29,50	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	8	30,85	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105
Subtotal								0,746
Mateo Maquisaca	1	36,05	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133
	2	36,05	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	3	32,10	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
	4	31,00	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127
	5	32,80	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130
	6	31,70	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130
	7	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124
	8	32,75	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130
Subtotal								0,879
Kimberly	1	34,65	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119
	2	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130
	3	34,25	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124
	4	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127
	5	33,75	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	6	33,60	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	7	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124
	8	32,85	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
Subtotal								0,871
San José	1	37,30	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119
	2	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133
	3	35,10	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	4	34,15	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127
	5	35,60	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124
	6	34,30	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	7	35,90	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
	8	35,55	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
Subtotal								0,865
Patria Nueva	1	28,70	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102
	2	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	3	31,05	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124
	4	32,10	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130
	5	31,00	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	6	32,25	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
	7	29,70	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	8	32,00	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
Subtotal								0,823
Divino Niño	1	27,10	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102
	2	30,20	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105
	3	28,65	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	4	28,30	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119
	5	28,75	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102
	6	28,95	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105
	7	28,15	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113
	8	29,10	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110
Subtotal								0,761
Paraíso	1	33,80	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
	2	31,30	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110
	3	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107
	4	34,20	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113
	5	32,55	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113
	6	32,00	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116
	7	33,45	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122
	8	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110
Subtotal								0,792

	El Recreo	1	28,75	3,1416	0,30	0,90	0,57	0,52	0,147	
		2	32,60	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,48	0,136	
		3	30,75	3,1416	0,30	0,90	0,55	0,50	0,141	
		4	31,75	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,49	0,139	
		5	30,65	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,49	0,139	
		6	31,15	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,49	0,139	
		7	30,45	3,1416	0,30	0,90	0,55	0,50	0,141	
		8	29,30	3,1416	0,30	0,90	0,56	0,51	0,144	
	Subtotal									0,978
	Barrio Central	1	30,70	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		2	30,80	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		3	34,90	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		4	38,30	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		5	30,85	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		6	32,55	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		7	36,60	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		8	34,70	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
	Subtotal									0,817
	5 de Junio	1	32,45	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124	
		2	33,10	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		3	32,20	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122	
		4	35,90	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122	
		5	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
		6	32,65	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122	
		7	33,80	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124	
		8	34,30	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119	
	Subtotal									0,845
	10 de Agosto	1	33,50	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
2		28,90	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113		
3		31,50	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110		
4		31,90	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113		
5		31,30	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105		
6		30,35	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110		
7		31,70	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110		
8		32,45	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113		
Subtotal									0,775	
Sagrado Corazón de Jesús	1	31,60	3,1416	0,30	0,90	0,39	0,51	0,144		
	2	39,25	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122		
	3	33,30	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119		
	4	32,40	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122		
	5	34,50	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133		
	6	35,20	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127		
	7	33,00	3,1416	0,30	0,90	0,44	0,46	0,130		
	8	33,85	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133		
Subtotal									0,885	
Víctor Corral Mantilla	1	34,60	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124		
	2	33,40	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116		
	3	30,90	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127		
	4	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124		
	5	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119		
	6	32,15	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119		
	7	32,10	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122		
	8	33,55	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124		
Subtotal									0,851	
9 de Diciembre	1	36,05	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110		
	2	33,90	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,4	0,113		
	3	33,30	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124		
	4	35,05	3,1416	0,30	0,90	0,43	0,47	0,133		
	5	34,70	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113		
	6	35,05	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116		
	7	35,00	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127		
	8	37,30	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122		
Subtotal									0,848	

	La Marina	1	32,15	3,1416	0,30	0,90	0,45	0,45	0,127	
		2	32,05	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		3	32,25	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122	
		4	31,35	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		5	31,80	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124	
		6	32,15	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124	
		7	32,35	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122	
		8	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124	
	Subtotal									0,843
	Los Ángeles	1	28,70	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		2	29,60	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107	
		3	27,35	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		4	28,50	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		5	28,05	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		6	28,00	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		7	28,20	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		8	28,80	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
	Subtotal									0,763
	28 de Enero	1	25,85	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		2	32,25	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		3	28,73	3,1416	0,30	0,90	0,51	0,39	0,110	
		4	29,88	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		5	29,10	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
		6	28,25	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		7	29,70	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113	
		8	28,65	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116	
	Subtotal									0,795
	Las Fuentes	1	24,50	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
2		26,20	3,1416	0,30	0,90	0,56	0,34	0,096		
3		25,35	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102		
4		26,20	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105		
5		24,85	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102		
6		25,75	3,1416	0,30	0,90	0,55	0,35	0,099		
7		25,45	3,1416	0,30	0,90	0,54	0,36	0,102		
8		25,80	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105		
Subtotal									0,710	
Brisas de Chimbo	1	35,90	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116		
	2	35,40	3,1416	0,30	0,90	0,47	0,43	0,122		
	3	35,65	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124		
	4	35,55	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116		
	5	35,80	3,1416	0,30	0,90	0,46	0,44	0,124		
	6	35,10	3,1416	0,30	0,90	0,48	0,42	0,119		
	7	35,65	3,1416	0,30	0,90	0,50	0,40	0,113		
	8	36,15	3,1416	0,30	0,90	0,49	0,41	0,116		
Subtotal									0,834	
Rural	Buenos aires	1	21,60	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		2	20,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		3	21,85	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
		4	20,75	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		5	21,15	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		6	21,00	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		7	19,75	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		8	21,05	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
	Subtotal									0,526
	Cascajal	1	20,85	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		2	20,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		3	19,15	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		4	19,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		5	18,50	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		6	19,30	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		7	20,10	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
8		19,10	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
Subtotal									0,500	

	Suncamal	1	20,40	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074
		2	18,80	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071
		3	17,95	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068
		4	20,35	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074
		5	18,95	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071
		6	19,10	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071
		7	19,55	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071
		8	19,40	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074
	Subtotal								0,498
	TOTAL								21,856

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO G: DATOS PARA EL CÁLCULO DE VOLUMEN COMPACTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

ÁREA	ZONA DE MUESTREO	DÍA DE MUESTREO	PESO (kg)	Pi	RADIO (m)	H1 (m)	H2 (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN COMPACTADO (m ³)	
Urbana	Valle Alto	1	35,50	3,1416	0,30	0,90	0,58	0,32	0,090	
		2	31,70	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		3	33,60	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		4	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		5	33,95	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		6	34,65	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		7	34,45	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		8	35,45	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
	Subtotal									0,534
	Herdoiza	1	31,90	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		2	36,40	3,1416	0,30	0,90	0,56	0,34	0,096	
		3	34,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		4	35,30	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		5	33,35	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		6	33,60	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		7	34,20	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		8	34,30	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
	Subtotal									0,523
	Los Andes	1	31,25	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		2	31,75	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059	
		3	33,30	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		4	37,60	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088	
		5	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		6	32,50	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		7	35,45	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		8	34,45	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
	Subtotal									0,500
	Los Artesanos	1	29,15	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		2	27,80	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		3	34,40	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		4	34,60	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088	
		5	28,65	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
		6	31,20	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		7	34,60	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		8	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
	Subtotal									0,532
	Merino	1	29,80	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
		2	31,80	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		3	32,60	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		4	30,25	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
		5	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		6	30,70	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		7	29,40	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
		8	29,05	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
	Subtotal									0,458
	Bellavista	1	46,45	3,1416	0,30	0,90	0,53	0,37	0,105	
		2	38,00	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		3	37,05	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
4		38,50	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
5		42,30	3,1416	0,30	0,90	0,58	0,32	0,090		
6		40,00	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
7		40,85	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088		
8		41,85	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085		
Subtotal									0,580	

	La Dolorosa	1	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,56	0,34	0,096	
		2	30,20	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		3	28,95	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		4	29,85	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
		5	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		6	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		7	29,50	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059	
		8	30,85	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059	
	Subtotal									0,467
	Mateo Maquisaca	1	36,05	3,1416	0,30	0,90	0,58	0,32	0,090	
		2	36,05	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		3	32,10	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		4	31,00	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		5	32,80	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		6	31,70	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		7	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		8	32,75	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
	Subtotal									0,486
	Kimberly	1	34,65	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		2	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
		3	34,25	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		4	31,50	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		5	33,75	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		6	33,60	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		7	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		8	32,85	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
	Subtotal									0,557
	San José	1	37,30	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
2		32,90	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
3		35,10	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
4		34,15	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
5		35,60	3,1416	0,30	0,90	0,56	0,34	0,096		
6		34,30	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
7		35,90	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
8		35,55	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
Subtotal									0,523	
Patria Nueva	1	28,70	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
	2	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	3	31,05	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
	4	32,10	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
	5	31,00	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059		
	6	32,25	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
	7	29,70	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
	8	32,00	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
Subtotal									0,467	
Divino Niño	1	27,10	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
	2	30,20	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059		
	3	28,65	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	4	28,30	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088		
	5	28,75	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
	6	28,95	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
	7	28,15	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	8	29,10	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
Subtotal									0,500	
Paraíso	1	33,80	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
	2	31,30	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
	3	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
	4	34,20	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	5	32,55	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
	6	32,00	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
	7	33,45	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
	8	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
Subtotal									0,464	

	El Recreo	1	28,75	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		2	32,60	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
		3	30,75	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		4	31,75	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		5	30,65	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		6	31,15	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		7	30,45	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		8	29,30	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
	Subtotal									0,512
	Barrio Central	1	30,70	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		2	30,80	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		3	34,90	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		4	38,30	3,1416	0,30	0,90	0,58	0,32	0,090	
		5	30,85	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059	
		6	32,55	3,1416	0,30	0,90	0,58	0,32	0,090	
		7	36,60	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085	
		8	34,70	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
	Subtotal									0,557
	5 de Junio	1	32,45	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059	
		2	33,10	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062	
		3	32,20	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		4	35,90	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		5	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		6	32,65	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065	
		7	33,80	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		8	34,30	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
	Subtotal									0,483
	10 de Agosto	1	33,50	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		2	28,90	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
3		31,50	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
4		31,90	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
5		31,30	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059		
6		30,35	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
7		31,70	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
8		32,45	3,1416	0,30	0,90	0,67	0,23	0,065		
Subtotal									0,452	
Sagrado Corazón de Jesús	1	31,60	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
	2	39,25	3,1416	0,30	0,90	0,52	0,38	0,107		
	3	33,30	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088		
	4	32,40	3,1416	0,30	0,90	0,60	0,30	0,085		
	5	34,50	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082		
	6	35,20	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	7	33,00	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
	8	33,85	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088		
Subtotal									0,605	
Víctor Corral Mantilla	1	34,60	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082		
	2	33,40	3,1416	0,30	0,90	0,59	0,31	0,088		
	3	30,90	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	4	32,90	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
	5	34,00	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	6	32,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
	7	32,10	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
	8	33,55	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
Subtotal									0,529	
9 de Diciembre	1	36,05	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
	2	33,90	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	3	33,30	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
	4	35,05	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	5	34,70	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
	6	35,05	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	7	35,00	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079		
	8	37,30	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071		
Subtotal									0,506	

	La Marina	1	32,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		2	32,05	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		3	32,25	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
		4	31,35	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		5	31,80	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		6	32,15	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		7	32,35	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		8	32,70	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
	Subtotal									0,532
	Los Ángeles	1	28,70	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		2	29,60	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		3	27,35	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		4	28,50	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		5	28,05	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		6	28,00	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		7	28,20	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		8	28,80	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
	Subtotal									0,492
	28 de Enero	1	25,85	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
		2	32,25	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076	
		3	28,73	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068	
		4	29,88	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074	
		5	29,10	3,1416	0,30	0,90	0,62	0,28	0,079	
		6	28,25	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082	
		7	29,70	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059	
		8	28,65	3,1416	0,30	0,90	0,65	0,25	0,071	
	Subtotal									0,509
	Las Fuentes	1	24,50	3,1416	0,30	0,90	0,71	0,19	0,054	
2		26,20	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059		
3		25,35	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
4		26,20	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059		
5		24,85	3,1416	0,30	0,90	0,71	0,19	0,054		
6		25,75	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059		
7		25,45	3,1416	0,30	0,90	0,68	0,22	0,062		
8		25,80	3,1416	0,30	0,90	0,70	0,20	0,057		
Subtotal									0,413	
Brisas de Chimbo	1	35,90	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	2	35,40	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
	3	35,65	3,1416	0,30	0,90	0,66	0,24	0,068		
	4	35,55	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
	5	35,80	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	6	35,10	3,1416	0,30	0,90	0,63	0,27	0,076		
	7	35,65	3,1416	0,30	0,90	0,61	0,29	0,082		
	8	36,15	3,1416	0,30	0,90	0,64	0,26	0,074		
Subtotal									0,523	
Rural	Buenos aires	1	21,60	3,1416	0,30	0,90	0,75	0,15	0,042	
		2	20,15	3,1416	0,30	0,90	0,76	0,14	0,040	
		3	21,85	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045	
		4	20,75	3,1416	0,30	0,90	0,70	0,20	0,057	
		5	21,15	3,1416	0,30	0,90	0,77	0,13	0,037	
		6	21,00	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045	
		7	19,75	3,1416	0,30	0,90	0,73	0,17	0,048	
		8	21,05	3,1416	0,30	0,90	0,76	0,14	0,040	
	Subtotal									0,311
	Cascajal	1	20,85	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045	
		2	20,15	3,1416	0,30	0,90	0,72	0,18	0,051	
		3	19,15	3,1416	0,30	0,90	0,75	0,15	0,042	
		4	19,15	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045	
		5	18,50	3,1416	0,30	0,90	0,72	0,18	0,051	
		6	19,30	3,1416	0,30	0,90	0,75	0,15	0,042	
		7	20,10	3,1416	0,30	0,90	0,73	0,17	0,048	
8		19,10	3,1416	0,30	0,90	0,76	0,14	0,040		
Subtotal									0,319	

	Suncamal	1	20,40	3,1416	0,30	0,90	0,72	0,18	0,051
		2	18,80	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045
		3	17,95	3,1416	0,30	0,90	0,73	0,17	0,048
		4	20,35	3,1416	0,30	0,90	0,75	0,15	0,042
		5	18,95	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045
		6	19,10	3,1416	0,30	0,90	0,75	0,15	0,042
		7	19,55	3,1416	0,30	0,90	0,74	0,16	0,045
		8	19,40	3,1416	0,30	0,90	0,69	0,21	0,059
	Subtotal								0,328
	TOTAL								13,66

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO H: DATOS PARA EL CÁLCULO DE DENSIDAD SUELTA DE RESIDUOS SÓLIDOS

ÁREA	ZONA DE MUESTREO	DÍA DE MUESTREO	PESO (kg)	VOLUMEN SUELTO (m3)	DENSIDAD SUELTA (kg/m3)	
Urbana	Valle Alto	1	35,50	0,1074	330,41	
		2	31,70	0,1244	254,81	
		3	33,60	0,1046	321,18	
		4	34,00	0,1074	316,45	
		5	33,95	0,1103	307,88	
		6	34,65	0,1159	298,90	
		7	34,45	0,1074	320,64	
		8	35,45	0,1103	321,48	
	Subtotal					305,91
	Herdoiza	1	31,90	0,119	268,63	
		2	36,40	0,107	338,79	
		3	34,15	0,099	345,09	
		4	35,30	0,107	328,55	
		5	33,35	0,110	302,44	
		6	33,60	0,107	312,73	
		7	34,20	0,105	326,91	
		8	34,30	0,107	319,24	
	Subtotal					324,82
	Los Andes	1	31,25	0,107	290,85	
		2	31,75	0,102	311,92	
		3	33,30	0,093	356,89	
		4	37,60	0,093	402,98	
		5	31,50	0,090	348,15	
		6	32,50	0,099	328,41	
		7	35,45	0,093	379,94	
		8	34,45	0,099	348,12	
	Subtotal					353,77
	Los Artesanos	1	29,15	0,093	312,42	
		2	27,80	0,113	245,81	
		3	34,40	0,107	320,17	
		4	34,60	0,105	330,74	
		5	28,65	0,110	259,82	
6		31,20	0,105	298,24		
7		34,60	0,096	359,92		
8		31,50	0,105	301,10		
Subtotal					302,26	
Merino	1	29,80	0,119	250,94		
	2	31,80	0,107	295,97		
	3	32,60	0,113	288,25		
	4	30,25	0,110	274,33		
	5	32,90	0,113	290,90		
	6	30,70	0,107	285,73		
	7	29,40	0,116	253,61		
	8	29,05	0,110	263,44		
Subtotal					278,89	
Bellavista	1	46,45	0,136	342,26		
	2	38,00	0,133	285,95		
	3	37,05	0,139	267,42		
	4	38,50	0,130	296,01		
	5	42,30	0,136	311,68		
	6	40,00	0,133	301,00		
	7	40,85	0,136	300,99		
	8	41,85	0,133	314,92		
Subtotal					296,86	

	La Dolorosa	1	32,70	0,127	257,01
		2	30,20	0,116	260,51
		3	28,95	0,107	269,45
		4	29,85	0,102	293,26
		5	31,50	0,107	293,18
		6	31,50	0,102	309,47
		7	29,50	0,107	274,57
		8	30,85	0,105	294,89
	Subtotal				285,05
	Mateo Maquisaca	1	36,05	0,133	271,28
		2	36,05	0,122	296,51
		3	32,10	0,116	276,90
		4	31,00	0,127	243,64
		5	32,80	0,130	252,19
		6	31,70	0,130	243,73
		7	34,00	0,124	273,30
		8	32,75	0,130	251,80
	Subtotal				262,58
	Kimberly	1	34,65	0,119	291,78
		2	32,70	0,130	251,42
		3	34,25	0,124	275,31
		4	31,50	0,127	247,57
		5	33,75	0,122	277,60
		6	33,60	0,122	276,36
		7	32,90	0,124	264,45
		8	32,85	0,122	270,19
	Subtotal				266,13
	San José	1	37,30	0,119	314,10
		2	32,90	0,133	247,57
		3	35,10	0,122	288,70
		4	34,15	0,127	268,40
		5	35,60	0,124	286,16
		6	34,30	0,122	282,12
		7	35,90	0,116	309,68
		8	35,55	0,122	292,40
	Subtotal				282,15
	Patria Nueva	1	28,70	0,102	281,96
		2	34,00	0,107	316,45
		3	31,05	0,124	249,58
		4	32,10	0,130	246,81
		5	31,00	0,107	288,53
		6	32,25	0,116	278,20
		7	29,70	0,122	244,28
		8	32,00	0,116	276,04
	Subtotal				271,41
	Divino Niño	1	27,10	0,102	266,24
		2	30,20	0,105	288,68
		3	28,65	0,107	266,65
		4	28,30	0,119	238,31
		5	28,75	0,102	282,45
		6	28,95	0,105	276,73
		7	28,15	0,113	248,90
		8	29,10	0,110	263,90
	Subtotal				266,52
	Paraíso	1	33,80	0,116	291,57
		2	31,30	0,110	283,85
		3	32,70	0,107	304,35
		4	34,20	0,113	302,39
		5	32,55	0,113	287,81
		6	32,00	0,116	276,04
		7	33,45	0,122	275,13
		8	34,00	0,110	308,33
	Subtotal				291,13

	El Recreo	1	28,75	0,147	195,54
		2	32,60	0,136	240,21
		3	30,75	0,141	217,51
		4	31,75	0,139	229,17
		5	30,65	0,139	221,23
		6	31,15	0,139	224,84
		7	30,45	0,141	215,39
		8	29,30	0,144	203,19
	Subtotal				221,65
	Barrio Central	1	30,70	0,119	258,52
		2	30,80	0,113	272,33
		3	34,90	0,116	301,06
		4	38,30	0,119	322,52
		5	30,85	0,116	266,12
		6	32,55	0,116	280,79
		7	36,60	0,119	308,20
		8	34,70	0,119	292,21
	Subtotal				291,89
	5 de Junio	1	32,45	0,124	260,84
		2	33,10	0,119	278,73
		3	32,20	0,122	264,85
		4	35,90	0,122	295,28
		5	32,90	0,119	277,05
		6	32,65	0,122	268,55
		7	33,80	0,124	271,69
		8	34,30	0,119	288,84
	Subtotal				277,85
	10 de Agosto	1	33,50	0,107	311,79
2		28,90	0,113	255,53	
3		31,50	0,110	285,66	
4		31,90	0,113	282,06	
5		31,30	0,105	299,19	
6		30,35	0,110	275,23	
7		31,70	0,110	287,48	
8		32,45	0,113	286,92	
Subtotal				281,73	
Sagrado Corazón de Jesús	1	31,60	0,144	219,14	
	2	39,25	0,122	322,83	
	3	33,30	0,119	280,42	
	4	32,40	0,122	266,49	
	5	34,50	0,133	259,61	
	6	35,20	0,127	276,65	
	7	33,00	0,130	253,73	
	8	33,85	0,133	254,72	
Subtotal				273,49	
Víctor Corral Mantilla	1	34,60	0,124	278,12	
	2	33,40	0,116	288,12	
	3	30,90	0,127	242,86	
	4	32,90	0,124	264,45	
	5	34,00	0,119	286,31	
	6	32,15	0,119	270,73	
	7	32,10	0,122	264,02	
	8	33,55	0,124	269,68	
Subtotal				269,45	
9 de Diciembre	1	36,05	0,110	326,93	
	2	33,90	0,113	299,74	
	3	33,30	0,124	267,67	
	4	35,05	0,133	263,75	
	5	34,70	0,113	306,82	
	6	35,05	0,116	302,35	
	7	35,00	0,127	275,08	
	8	37,30	0,122	306,79	
Subtotal				288,89	

	La Marina	1	32,15	0,127	252,68
		2	32,05	0,116	276,47
		3	32,25	0,122	265,26
		4	31,35	0,110	284,30
		5	31,80	0,124	255,61
		6	32,15	0,124	258,43
		7	32,35	0,122	266,08
		8	32,70	0,124	262,85
	Subtotal				267,00
	Los Ángeles	1	28,70	0,105	274,34
		2	29,60	0,107	275,50
		3	27,35	0,105	261,43
		4	28,50	0,116	245,85
		5	28,05	0,110	254,38
		6	28,00	0,105	267,65
		7	28,20	0,110	255,74
		8	28,80	0,110	261,18
	Subtotal				260,25
	28 de Enero	1	25,85	0,116	222,99
		2	32,25	0,113	285,15
		3	28,73	0,110	260,50
		4	29,88	0,113	264,15
		5	29,10	0,116	251,02
		6	28,25	0,113	249,78
		7	29,70	0,113	262,61
		8	28,65	0,116	247,14
	Subtotal				260,05
	Las Fuentes	1	24,50	0,105	234,19
		2	26,20	0,096	272,54
		3	25,35	0,102	249,05
		4	26,20	0,105	250,44
		5	24,85	0,102	244,14
6		25,75	0,099	260,21	
7		25,45	0,102	250,03	
8		25,80	0,105	246,62	
Subtotal				253,29	
Brisas de Chimbo	1	35,90	0,116	309,68	
	2	35,40	0,122	291,17	
	3	35,65	0,124	286,56	
	4	35,55	0,116	306,66	
	5	35,80	0,124	287,76	
	6	35,10	0,119	295,57	
	7	35,65	0,113	315,22	
	8	36,15	0,116	311,84	
Subtotal				299,25	
Rural	Buenos aires	1	21,60	0,076	282,94
		2	20,15	0,074	274,10
		3	21,85	0,079	275,99
		4	20,75	0,074	282,26
		5	21,15	0,076	277,05
		6	21,00	0,076	275,08
		7	19,75	0,071	279,41
		8	21,05	0,076	275,74
	Subtotal				277,09
	Cascajal	1	20,85	0,076	273,12
		2	20,15	0,074	274,10
		3	19,15	0,071	270,92
		4	19,15	0,074	260,50
		5	18,50	0,068	272,63
		6	19,30	0,071	273,04
		7	20,10	0,074	273,42
8		19,10	0,071	270,21	
Subtotal				270,69	

	Suncamal	1	20,40	0,074	277,50
		2	18,80	0,071	265,97
		3	17,95	0,068	264,52
		4	20,35	0,074	276,82
		5	18,95	0,071	268,09
		6	19,10	0,071	270,21
		7	19,55	0,071	276,58
		8	19,40	0,074	263,90
	Subtotal				269,44
	TOTAL				280,34

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO I: DATOS PARA EL CÁLCULO DE DENSIDAD COMPACTADA DE RESIDUOS SÓLIDOS

ÁREA	ZONA DE MUESTREO	DÍA DE MUESTREO	PESO (kg)	VOLUMEN COMPACTADO (m ³)	DENSIDAD COMPACTADA (kg/m ³)	
Urbana	Valle Alto	1	35,50	0,090	392,36	
		2	31,70	0,076	415,24	
		3	33,60	0,071	475,34	
		4	34,00	0,065	522,83	
		5	33,95	0,082	414,05	
		6	34,65	0,085	408,50	
		7	34,45	0,076	451,27	
		8	35,45	0,079	447,78	
	Subtotal					447,86
	Herdoiza	1	31,90	0,071	451,29	
		2	36,40	0,096	378,64	
		3	34,15	0,074	464,54	
		4	35,30	0,076	462,40	
		5	33,35	0,068	491,46	
		6	33,60	0,071	475,34	
		7	34,20	0,074	465,22	
		8	34,30	0,065	527,44	
	Subtotal					466,44
	Los Andes	1	31,25	0,068	460,52	
		2	31,75	0,059	534,73	
		3	33,30	0,071	471,10	
		4	37,60	0,088	428,98	
		5	31,50	0,065	484,38	
		6	32,50	0,068	478,94	
		7	35,45	0,076	464,37	
		8	34,45	0,074	468,62	
	Subtotal					475,87
	Los Artesanos	1	29,15	0,065	448,25	
		2	27,80	0,074	378,16	
		3	34,40	0,085	405,55	
		4	34,60	0,088	394,75	
		5	28,65	0,062	460,58	
		6	31,20	0,074	424,41	
		7	34,60	0,082	421,97	
		8	31,50	0,068	464,20	
	Subtotal					421,38
	Merino	1	29,80	0,062	479,07	
		2	31,80	0,068	468,62	
		3	32,60	0,071	461,20	
		4	30,25	0,062	486,31	
		5	32,90	0,068	484,83	
		6	30,70	0,065	472,08	
		7	29,40	0,062	472,64	
		8	29,05	0,062	467,02	
	Subtotal					473,24
	Bellavista	1	46,45	0,105	444,01	
		2	38,00	0,085	447,99	
		3	37,05	0,082	451,85	
4		38,50	0,076	504,32		
5		42,30	0,090	467,52		
6		40,00	0,074	544,12		
7		40,85	0,088	466,06		
8		41,85	0,085	493,38		
Subtotal					482,18	

	La Dolorosa	1	32,70	0,096	340,15
		2	30,20	0,085	356,04
		3	28,95	0,071	409,56
		4	29,85	0,062	479,88
		5	31,50	0,065	484,38
		6	31,50	0,065	484,38
		7	29,50	0,059	496,83
		8	30,85	0,059	519,57
	Subtotal				461,52
	Mateo Maquisaca	1	36,05	0,090	398,44
		2	36,05	0,085	425,00
		3	32,10	0,068	473,04
		4	31,00	0,065	476,70
		5	32,80	0,071	464,03
		6	31,70	0,065	487,46
		7	34,00	0,068	501,04
		8	32,75	0,065	503,61
	Subtotal				475,84
	Kimberly	1	34,65	0,082	422,58
		2	32,70	0,079	413,04
		3	34,25	0,082	417,71
		4	31,50	0,076	412,62
		5	33,75	0,082	411,61
		6	33,60	0,076	440,13
		7	32,90	0,082	401,24
		8	32,85	0,079	414,94
	Subtotal				415,90
	San José	1	37,30	0,085	439,74
		2	32,90	0,065	505,91
		3	35,10	0,074	477,46
		4	34,15	0,068	503,25
		5	35,60	0,096	370,32
		6	34,30	0,065	527,44
		7	35,90	0,079	453,47
		8	35,55	0,076	465,68
	Subtotal				471,93
	Patria Nueva	1	28,70	0,079	362,52
		2	34,00	0,071	481,00
		3	31,05	0,062	499,17
		4	32,10	0,062	516,05
		5	31,00	0,059	522,10
		6	32,25	0,068	475,25
		7	29,70	0,074	404,01
		8	32,00	0,071	452,71
	Subtotal				478,61
	Divino Niño	1	27,10	0,068	399,36
		2	30,20	0,059	508,62
		3	28,65	0,071	405,31
		4	28,30	0,088	322,87
		5	28,75	0,065	442,10
		6	28,95	0,068	426,62
		7	28,15	0,076	368,74
		8	29,10	0,074	395,85
	Subtotal				410,02
	Paraíso	1	33,80	0,074	459,78
		2	31,30	0,062	503,19
		3	32,70	0,065	502,84
		4	34,20	0,071	483,83
		5	32,55	0,062	523,28
		6	32,00	0,065	492,07
		7	33,45	0,068	492,94
		8	34,00	0,071	481,00
	Subtotal				497,02

	El Recreo	1	28,75	0,071	406,73
		2	32,60	0,079	411,78
		3	30,75	0,074	418,29
		4	31,75	0,068	467,89
		5	30,65	0,076	401,49
		6	31,15	0,071	440,68
		7	30,45	0,076	398,87
		8	29,30	0,068	431,78
	Subtotal				424,40
	Barrio Central	1	30,70	0,074	417,61
		2	30,80	0,068	453,89
		3	34,90	0,085	411,45
		4	38,30	0,090	423,31
		5	30,85	0,059	519,57
		6	32,55	0,090	359,76
		7	36,60	0,085	431,49
		8	34,70	0,079	438,31
	Subtotal				433,97
	5 de Junio	1	32,45	0,059	546,52
		2	33,10	0,062	532,12
		3	32,20	0,065	495,15
		4	35,90	0,076	470,26
		5	32,90	0,071	465,44
		6	32,65	0,065	502,07
		7	33,80	0,071	478,17
		8	34,30	0,074	466,58
	Subtotal				487,11
	10 de Agosto	1	33,50	0,068	493,68
		2	28,90	0,071	408,85
		3	31,50	0,065	484,38
		4	31,90	0,068	470,10
		5	31,30	0,059	527,15
		6	30,35	0,062	487,91
		7	31,70	0,062	509,62
		8	32,45	0,065	498,99
	Subtotal				483,86
	Sagrado Corazón de Jesús	1	31,60	0,062	508,01
		2	39,25	0,107	365,31
		3	33,30	0,088	379,92
		4	32,40	0,085	381,97
		5	34,50	0,082	420,75
		6	35,20	0,076	461,09
		7	33,00	0,079	416,83
		8	33,85	0,088	386,19
	Subtotal				401,72
	Víctor Corral Mantilla	1	34,60	0,082	421,97
		2	33,40	0,088	381,06
		3	30,90	0,071	437,15
		4	32,90	0,079	415,57
		5	34,00	0,071	481,00
		6	32,15	0,074	437,34
		7	32,10	0,068	473,04
		8	33,55	0,079	423,78
	Subtotal				435,56
	9 de Diciembre	1	36,05	0,079	455,36
		2	33,90	0,076	444,06
		3	33,30	0,062	535,34
		4	35,05	0,071	495,86
		5	34,70	0,071	490,90
		6	35,05	0,076	459,13
		7	35,00	0,079	442,10
		8	37,30	0,071	527,69
	Subtotal				485,01

	La Marina	1	32,15	0,074	437,34
		2	32,05	0,071	453,41
		3	32,25	0,079	407,36
		4	31,35	0,076	410,66
		5	31,80	0,071	449,88
		6	32,15	0,076	421,14
		7	32,35	0,082	394,53
		8	32,70	0,076	428,34
	Subtotal				423,62
	Los Ángeles	1	28,70	0,074	390,41
		2	29,60	0,071	418,75
		3	27,35	0,068	403,05
		4	28,50	0,074	387,69
		5	28,05	0,068	413,36
		6	28,00	0,071	396,12
		7	28,20	0,074	383,60
		8	28,80	0,068	424,41
	Subtotal				403,85
	28 de Enero	1	25,85	0,071	365,70
		2	32,25	0,076	422,45
		3	28,73	0,068	423,31
		4	29,88	0,074	406,39
		5	29,10	0,079	367,57
		6	28,25	0,082	344,53
		7	29,70	0,059	500,20
		8	28,65	0,071	405,31
	Subtotal				409,97
	Las Fuentes	1	24,50	0,054	456,06
2		26,20	0,059	441,25	
3		25,35	0,062	407,53	
4		26,20	0,059	441,25	
5		24,85	0,054	462,57	
6		25,75	0,059	433,68	
7		25,45	0,062	409,14	
8		25,80	0,057	456,24	
Subtotal				435,95	
Brisas de Chimbo	1	35,90	0,076	470,26	
	2	35,40	0,074	481,55	
	3	35,65	0,068	525,36	
	4	35,55	0,074	483,59	
	5	35,80	0,076	468,95	
	6	35,10	0,076	459,78	
	7	35,65	0,082	434,78	
	8	36,15	0,074	491,75	
Subtotal				477,96	
Rural	Buenos aires	1	21,60	0,042	509,30
		2	20,15	0,040	509,04
		3	21,85	0,045	482,99
		4	20,75	0,057	366,94
		5	21,15	0,037	575,41
		6	21,00	0,045	464,20
		7	19,75	0,048	410,89
		8	21,05	0,040	531,78
	Subtotal				477,32
	Cascajal	1	20,85	0,045	460,89
		2	20,15	0,051	395,92
		3	19,15	0,042	451,53
		4	19,15	0,045	423,31
		5	18,50	0,051	363,50
		6	19,30	0,042	455,07
		7	20,10	0,048	418,17
8		19,10	0,040	482,52	
Subtotal				427,15	

	Suncamal	1	20,40	0,051	400,83
		2	18,80	0,045	415,57
		3	17,95	0,048	373,44
		4	20,35	0,042	479,82
		5	18,95	0,045	418,89
		6	19,10	0,042	450,35
		7	19,55	0,045	432,15
		8	19,40	0,059	326,73
	Subtotal				413,85
	TOTAL				449,97

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO J: MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL				
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	1	1	1	1		1		1			1	1	
AB2			Nivel sonoro						1	1	1					1
AB3		Suelo	Calidad del suelo		1	1	1	1			1		1		1	1
AB4			Estabilidad			1							1			
AB5			Permeabilidad			1							1			
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	1	1	1	1						1	1	1	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	1	1	1	1						1	1	1	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
AN2			Vista panorámica y paisaje	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1
AN3		Infraestructura	Red vial					1	1		1					
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1
AN5			Salud y seguridad pública	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
AN6			Seguridad Laboral	1	1	1	1									
AN7			Tranquilidad y Armonía	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
AN8			Generación de Empleo				1	1	1	1	1				1	1
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO K: MATRIZ DE EXTENSIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL					
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"	
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	1	2	2	2		2		3	1		2	1		
AB2			Nivel sonoro						2	1	3					1	
AB3		Suelo	Calidad del suelo		2	2	2	1			1		1		2	1	
AB4			Estabilidad			2							1				
AB5			Permeabilidad			2							1				
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	1	1	2	2						1	1	2		
AB7			Contaminación aguas subterráneas	1	1	2	2						1	1	2		
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		2	2	2		2	1	1	1	1	1	2	1	
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		2	2	2		2	1	1	1	1	1	2	1	
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	2	2	2	2	2	2	2		1	1	1	2	1	
AN2			Vista panorámica y paisaje	2	2	2	2	2	2	2	2		1		1	2	1
AN3		Infraestructura	Red vial					1	2		3						
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	1	2	2	2	2	2	2	2		1		1	2	
AN5			Salud y seguridad pública	1	2	2	2	2	2	2	2		1	1	1	2	
AN6			Seguridad Laboral	1	1	1	2										
AN7			Tranquilidad y Armonía	1	2	2	2	2	2	2		1	1	1	1	2	1
AN8			Generación de Empleo				2	2	2	2	2	2				2	1
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1		1	2	1

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO L: MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL				
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	1	1	1	3		2		1	1		2	1	
AB2			Nivel sonoro						2	1	1					1
AB3		Suelo	Calidad del suelo		1	1	3	1			1		1		2	1
AB4			Estabilidad			1							1			
AB5			Permeabilidad			1							1			
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	1	1	1	3						1	1	2	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	1	1	1	3						1	1	2	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		1	1	3		2	1	1	1	1	1	2	1
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		1	1	3		2	1	1	1	1	1	2	1
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	1	1	1	3	1	2	1		1	1	1	2	1
AN2			Vista panorámica y paisaje	1	1	1	3	1	2	1		1		1	2	1
AN3		Infraestructura	Red vial					1	2		1					
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	1	1	1	3	1	2	1		1		1	2	
AN5			Salud y seguridad pública	1	1	1	3	1	2	1		1	1	1	2	
AN6			Seguridad Laboral	1	1	1	3									
AN7			Tranquilidad y Armonía	1	1	1	3	1	2		1	1	1	1	2	1
AN8			Generación de Empleo				1	1	2	1	1				2	1
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	1	1	1	3	1	2	1	1	1		1	2	1

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO M: MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL				
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	1	1	1	1		1		1			1	1	
AB2			Nivel sonoro						1	1	1					1
AB3		Suelo	Calidad del suelo		1	1	1	1			1		1		1	1
AB4			Estabilidad			1							1			
AB5			Permeabilidad			1							1			
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	1	1	1	1						1	1	1	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	1	1	1	1						1	1	1	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
AN2			Vista panorámica y paisaje	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1
AN3		Infraestructura	Red vial					1	1		1					
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1
AN5			Salud y seguridad pública	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
AN6			Seguridad Laboral	1	1	1	1									
AN7			Tranquilidad y Armonía	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1
AN8			Generación de Empleo				1	1	1	1	1				1	1
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.

ANEXO N: MATRIZ DE RIESGO DE IMPACTOS AMBIENTALES

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	GENERACIÓN Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE				RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				DISPOSICIÓN FINAL				
				GS1	GS2	GS3	GS4	RT1	RT2	RT3	RT4	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5
				No existe separación de residuos en la fuente (viviendas, locales comerciales)	Inadecuada separación de residuos en los hogares	Creación de puntos de contaminación el cantón	Desarrollo de programas de educación ambiental	Barrido de principales calles del cantón	Cobertura de recolección de residuos en un 70%	Carga de residuos sólidos al medio de transporte	Traslado de los residuos sólidos al sitio de disposición final	Quema de residuos sólidos inorgánicos	Entierro de residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos cerca de fuentes hídricas	Inexistencia de un sitio de disposición final en el territorio cantonal	Descarga de residuos sólidos en el relleno sanitario "Durán Ecológico"
AB1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	2	2	3	1		1		1	3			2	1
AB2			Nivel sonoro						1	1	1					
AB3		Suelo	Calidad del suelo		2	1	1	1			1		3		2	1
AB4			Estabilidad			1							3			
AB5			Permeabilidad			1							3			
AB6		Agua	Contaminación aguas superficiales	2	2	1	1						1	1	1	
AB7			Contaminación aguas subterráneas	2	2	1	1						1	1	1	
BI1	BIÓTICO	Flora	Diversidad de especies vegetales		2	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
BI2		Fauna	Diversidad de especies animales		2	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
AN1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturaleza	2	2	3	1	1	1	1		3	2	1	2	1
AN2			Vista panorámica y paisaje	2	2	3	1	1	1	1		3		1	2	1
AN3		Infraestructura	Red vial					1	1		1					
AN4		Nivel cultural	Estilo de vida	2	2	3	1	1	1	1		2		1	1	
AN5			Salud y seguridad pública	2	2	2	1	1	1	1		1	1	1	1	
AN6			Seguridad Laboral	1	2	2	1									
AN7			Tranquilidad y Armonía	2	2	2	1	1	1		1	1	1	1	2	1
AN8			Generación de Empleo				1	1	1	1	1				1	1
AN9		Relaciones ecológicas	Vectores, insectos y enfermedades	3	3	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1

Realizado por: Castro, Mayra, 2022.



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

*UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL*

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13 / 04 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Mayra Alexandra Castro Sánchez</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Ciencias</i>
Carrera: <i>Ingeniería en Biotecnología Ambiental</i>
Título a optar: <i>Ingeniera en Biotecnología Ambiental</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.</i>

LEONARDO
FABIO
MEDINA
NUSTE

Firmado digitalmente por LEONARDO
FABIO MEDINA NUSTE
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC,
o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR,
ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION-ECIBCE, l=QUITO,
serialNumber=0000621485,
cn=LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Fecha: 2022.04.13 08:47:29 -05'00'



0621-DBRA-UTP-2022