



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

### **CARRERA INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

# **“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA”**

## **Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

## **INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTORES: ELSA LILIANA MOYÓN GUSQUI**

**CARLOS MANUEL MUÑOZ TENEZACA**

**DIRECTOR: ING. GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA**

Riobamba – Ecuador

2021

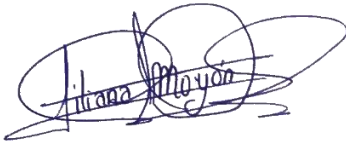
**© 2021, Elsa Liliana Moyón Gusqui; & Carlos Manuel Muñoz Tenezaca**

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

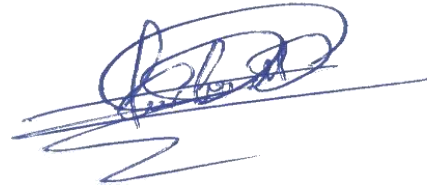
Nosotros, Elsa Liliana Moyón Gusqui, Carlos Manuel Muñoz Tenezaca declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos 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, 3 de marzo del 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Elsa Liliana Moyón', with several large, overlapping loops and a horizontal line underneath.

**Elsa Liliana Moyón Gusqui**  
C.I: 060405298-7

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos Muñoz', with several large, overlapping loops and a horizontal line underneath.

**Carlos Manuel Muñoz Tenezaca**  
C.I: 030230324-3

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

El Tribunal de trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación Tipo: Proyecto de Investigación **“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA”**, realizado por la señorita **Elsa Liliana Moyón Gusqui** y el señor **Carlos Manuel Muñoz Tenezaca**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicas legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

<b>FECHA</b>		<b>FIRMA</b>
		
Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala	_____	2021-03-03
<b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		
		
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda	_____	2021-03-03
<b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		
		
Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo	_____	2021-03-03
<b>MIEMBRO</b>	<b>DEL</b>	<b>TRIBUNAL</b>



## DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a la memoria de mis abuelitos, Luz María y Gerónimo por haberme regalado una infancia llena de alegrías, y contribuir a formarme como una buena persona, con valores y principios.

A mi hija, Emily Daniela, que ha sido el motivo de mis alegrías, por el amor que me da, y las satisfacciones, que ha traído a mi vida, siendo un impulso de superación.

A mis padres Pablo y María Elena por educarme y apoyarme en las decisiones que he tomado, a mis hermanos Marcelo, Mayra, Franklin, Mónica y Diego por ser un ejemplo de superación y ser mi compañía.

A mis queridos amigos Vanessa, Karen, Jessica, Carlos y Andrés por darme momentos únicos llenos de alegría en esta etapa estudiantil, y demostrarme el verdadero valor de la amistad.

Liliana

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza quien me ha acompañado en el camino hasta el día de hoy.

A mis queridos padres Manuel Muñoz y Isabel Tenezaca quienes con su amor, esfuerzo y apoyo me han permitido llegar a cumplir un sueño más. A mis hermanos Jessica y Juan por su cariño y apoyo incondicional que me han brindado en este camino.

A mi querido hijo Stephen Muñoz y esposa Alexandra Guamán quienes han sido mi fortaleza.

También este trabajo va dedicado en memoria de mi tío Carlos María Muñoz Yamasqui quien siempre me dio palabras de aliento para cumplir esta meta y mis queridos abuelos Jesús, Margarita, Manuel y Baltazara,

Carlos

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme sabiduría y fortaleza para culminar con esta etapa estudiantil además de poner en mi camino a personas maravillosas a lo largo de mi vida, que han sido de mucho apoyo y alegría.

Agradecer a mi familia por la confianza que me dieron para poder alcanzar esta meta.

A mi hija por la paciencia y las esperanzas que me dio en los momentos difíciles.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, particularmente a la prestigiosa Carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte por brindarme los conocimientos necesarios para convertirme en una excelente profesional y persona, a sus docentes que no solo han impartido conocimientos académicos, sino también me han enseñado valores éticos y morales, mi gratitud al Tribunal del Trabajo de Titulación integrado por la Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala, el Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda e Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo por brindar su aporte académico y haber guiado en la elaboración de esta importante investigación.

Liliana

Quiero expresar mi gratitud a Dios por brindarme la fortaleza para culminar esta meta, y en especial a mis queridos padres Manuel e Isabel quienes han sido el pilar fundamental para completar este ciclo gracias a su apoyo y confianza y a toda la familia por sus palabras de aliento.

A mi compañero de tesis por asumir y completar este reto juntos.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirnos sus puertas y formarnos como personas, estudiantes y profesionales de calidad; a nuestros queridos docentes de la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte por siempre ayudarnos y guiarnos en todo, en especial al Ingeniero Gustavo Javier Aguilar Miranda e Ingeniero Patricio Xavier Moreno Vallejo por brindarnos su tiempo y dedicación para que logremos culminar con éxito nuestro trabajo de Titulación.

Carlos

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

1	<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
1.1	Planteamiento del problema.....	3
1.1.1	<i>Formulación del problema</i> .....	5
1.1.2	<i>Delimitación del problema</i> .....	5
1.2	Justificación.....	5
1.2.1	<i>Justificación Teórica</i> .....	5
1.2.2	<i>Justificación Metodología</i> .....	5
1.2.3	<i>Justificación práctica</i> .....	6
1.3	Objetivos.....	6
1.3.1	<i>Objetivo General</i> .....	6
1.3.2	<i>Específicos</i> .....	7
1.4	Antecedentes Históricos.....	7
1.5	Antecedentes de Investigación.....	8
1.6	Marco Teórico.....	10
1.6.1	<i>Desechos sólidos</i> .....	11
1.6.1.1	<i>Clasificación de los desechos sólidos</i> .....	11
1.6.1.2	<i>Desechos sólidos domiciliarios</i> .....	12
1.6.2	<i>Clases de servicio</i> .....	12
1.6.2.1	<i>Servicio ordinario</i> .....	12
1.6.2.2	<i>Servicio especial</i> .....	12
1.6.3	<i>Métodos de recolección</i> .....	13
1.6.3.1	<i>Método de acera</i> .....	13

1.6.3.2	<i>Método de contenedores</i> .....	13
1.6.4	<b>Rutas de recolección</b> .....	14
1.6.5	<b>Equipos de recolección</b> .....	14
1.6.5.1	<i>Equipos recolectores de alta especialización o tecnificación</i> .....	14
1.6.5.2	<i>Equipos no convencionales</i> .....	14
1.6.5.3	<i>Vehículo compactador de carga trasera</i> .....	14
1.6.6	<b>Proceso de recolección de desechos en el Ecuador</b> .....	15
1.6.6.1	<i>Almacenamiento</i> .....	15
1.6.6.2	<i>Entrega</i> .....	15
1.6.6.3	<i>Recolección y transporte</i> .....	15
1.6.6.4	<i>Disposición final</i> .....	16
1.6.6.5	<i>Recuperación</i> .....	16
1.6.7	<b>Arcgis</b> .....	19
1.6.7.1	<i>ArcMap</i> ..	19
1.6.7.2	<i>ArcCatalog</i> .....	19
1.6.7.3	<i>ArcToolbox</i> .....	19
1.6.8	<b>Mejora continua</b> .....	20
1.6.8.1	<i>Ciclo de mejoramiento</i> .....	20
1.6.8.2	<i>Metodología de proceso de mejoramiento continuo</i> .....	21
1.7	<b>Marco conceptual</b> .....	22
1.8	<b>Idea a defender</b> .....	23

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	24
2.1	<b>Enfoque de investigación</b> .....	24
2.2	<b>Nivel de investigación</b> .....	24
2.2.1	<i>Investigación de campo</i> .....	24
2.1.1	<i>Investigación exploratoria</i> .....	25
2.1.2	<i>Investigación bibliográfica documental</i> .....	25
2.1.3	<i>Investigación aplicada</i> .....	25
2.2	<b>Diseño de investigación</b> .....	26
2.3	<b>Tipo de estudio</b> .....	26
2.4	<b>Métodos técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	26
2.4.1	<i>Métodos</i> .....	26

2.4.1.1	<i>Método analítico</i> .....	26
2.4.1.2	<i>Método sintético</i> .....	26
2.4.2	<i>Técnicas</i> .....	27
2.4.2.1	<i>Encuesta</i> ... ..	27
2.4.2.2	<i>Observación directa</i> .....	27
2.4.2.3	<i>Entrevista</i> .....	27
2.4.3	<i>Instrumentos</i> .....	27
2.4.3.1	<i>Cuestionarios</i> .....	27
2.4.3.2	<i>Fichas de observación</i> .....	27
2.5	<b>Flujograma del proceso de investigación</b> .....	28
2.6	<b>Población y muestra</b> .....	30
2.6.1	<i>Población</i> .....	30
2.6.2	<i>Muestra</i> .....	31

### CAPÍTULO III

3	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	37
3.1	<b>Título del proyecto de investigación</b> .....	37
3.2	<b>Diagnóstico de la situación actual</b> .....	37
3.2.1	<i>Situación Geográfica</i> .....	37
3.2.2	<i>Resultados del levantamiento de información</i> .....	55
3.3	<b>Esquema de la propuesta</b> .....	83
3.3.1	<i>Formulación del Proceso</i> .....	83
3.3.2	<i>Diagnóstico de la situación actual</i> .....	84
3.3.3	<i>Análisis de causa</i> .....	110
3.3.4	<i>Propuesta de implementación del proceso de recolección y transporte</i> .....	115
3.3.5	<i>Verificación de resultados</i> .....	128
3.3.6	<i>Acción</i> .....	129

	<b>CONCLUSIONES</b> .....	130
--	---------------------------	-----

	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	131
--	------------------------------	-----

### GLOSARIO

### BIBLIOGRAFÍA

### ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Superficie Km de estudio .....	4
<b>Tabla 2-1:</b> Km de vía total de cada Parroquia.....	4
<b>Tabla 3-1:</b> N 009-2019 Que regula la Gestión de Desechos Sólidos en el cantón Riobamba .	17
<b>Tabla 1-2:</b> Total de hogares y número de comunidades de cada parroquia rural del cantón Riobamba.....	31
<b>Tabla 2-2:</b> Porcentaje de cobertura del servicio de recolección de desechos.....	31
<b>Tabla 3-2:</b> Agrupación de parroquias rurales del cantón Riobamba.....	32
<b>Tabla 4-2:</b> Datos para el cálculo de la muestra-Gupo1 menor a 50% de cobertura. ....	33
<b>Tabla 5-2:</b> Parroquias rurales del cantón Riobamba con 50% o menor porcentaje de cobertura del servicio de recolección de desechos (Grupo 1) .....	33
<b>Tabla 6-2:</b> Datos para el cálculo de la muestra-Grupo2 de 50% a 99% de cobertura.....	34
<b>Tabla 7-2:</b> Parroquias rurales del cantón Riobamba con porcentaje de cobertura de servicio de recolección de desechos de entre 50% a 99% (Grupo 2).....	34
<b>Tabla 8-2:</b> Datos para el cálculo de la muestra – Gupo3 100% de cobertura .....	35
<b>Tabla 9-2:</b> Parroquias rurales del cantón Riobamba con 100% de cobertura del servicio de recolección de desechos (Grupo 3).....	35
<b>Tabla 10-2:</b> Distribución de encuestas .....	36
<b>Tabla 1-3:</b> Campos a utilizar .....	44
<b>Tabla 2-3:</b> Velocidad de Operación .....	45
<b>Tabla 3-3:</b> Número de integrantes promedio en una familia en cada parroquia. ....	56
<b>Tabla 4-3:</b> Información socioeconómica.....	57
<b>Tabla 5-3:</b> Utilización del servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba .....	59
<b>Tabla 6-3:</b> Razones por las que no se hace uso del servicio de recolección de desechos .....	61
<b>Tabla 7-3:</b> Conocimiento de horarios de recolección de desechos .....	63
<b>Tabla 8-3:</b> Porcentajes de familias con otros métodos de eliminación de desechos .....	65
<b>Tabla 9-3:</b> Clasificación previa de sus residuos sólidos.....	68
<b>Tabla 10-3:</b> Clasificación de desechos por parroquia .....	70
<b>Tabla 11-3:</b> En que día/días le conviene que pase el recolector (basurero) .....	72
<b>Tabla 12-3:</b> Horarios de preferencia para el paso del vehículo recolector.....	74
<b>Tabla 13-3:</b> Pregunta 9AB .....	75
<b>Tabla 14-3:</b> Cuál es la distancia máxima que estaría dispuesto a caminar para dejar los desechos (la basura) .....	77
<b>Tabla 15-3:</b> Calificación del servicio .....	79

<b>Tabla 16-3:</b> Hoja de control de procesos .....	86
<b>Tabla 17-3:</b> Cobertura parroquia Cacha.....	88
<b>Tabla 18-3:</b> Cobertura parroquia Calpi .....	90
<b>Tabla 19-3:</b> Cobertura parroquia Cubijés .....	92
<b>Tabla 20-3:</b> Cobertura parroquia Flores.....	93
<b>Tabla 21-3:</b> Cobertura parroquia Lican.....	95
<b>Tabla 22-3:</b> Cobertura parroquia Licto .....	97
<b>Tabla 23-3:</b> Cobertura parroquia Pungalá.....	99
<b>Tabla 24-3:</b> Cobertura parroquia Punín .....	101
<b>Tabla 25-3:</b> Cobertura Parroquia Quimiag.....	103
<b>Tabla 26-3:</b> Cobertura Parroquia San Luis .....	105
<b>Tabla 27-3:</b> Cobertura Parroquia San Juan .....	107
<b>Tabla 28-3:</b> Horarios del Servicio de Recolección .....	109
<b>Tabla 29-3:</b> Elementos de Intervención del Problema .....	112
<b>Tabla 30-3:</b> Calculo de Porcentaje.....	112
<b>Tabla 31-3:</b> Estrategias .....	114
<b>Tabla 32-3:</b> Propuesta de Acción.....	115
<b>Tabla 33-3:</b> Asignación de Vehículos.....	116
<b>Tabla 34-3:</b> Verificación de Resultados.....	128

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1.</b>	Cuadro de resumen sobre marco teórico .....	10
<b>Figura 2-1.</b>	Clasificación de Desechos.....	11
<b>Figura 3-1.</b>	Clasificación de desechos sólidos domiciliarios .....	12
<b>Figura 4-1.</b>	Proceso de gestión de desechos sólidos .....	16
<b>Figura 5-1:</b>	Ciclo de mejoramiento.....	21
<b>Figura 1-2.</b>	Flujograma del proceso de investigación .....	28
<b>Figura 2-2.</b>	Mapa de las parroquias del cantón Riobamba.....	30
<b>Figura 1-3.</b>	Parroquias rurales del cantón Riobamba .....	38
<b>Figura 2-3.</b>	Densidad de comunidades con falta de cobertura del servicio.....	39
<b>Figura 3-3.</b>	Herramienta de descarga de Datos OSM .....	40
<b>Figura 4-3.</b>	Registro y ubiación del archivo OSM .....	41
<b>Figura 5-3.</b>	Selección de capas a utilizar.....	42
<b>Figura 6-3.</b>	Exportar capa de interes .....	42
<b>Figura 7-3.</b>	Configuración de la capa vectorial.....	43
<b>Figura 8-3.</b>	Creación del Network Dataset.....	46
<b>Figura 9-3.</b>	Creación de Network Dataset.....	47
<b>Figura 10-3.</b>	Asignación de Nombre.....	48
<b>Figura 11-3.</b>	Selección de capa .....	48
<b>Figura 12-3.</b>	Conectividad de Puntos.....	49
<b>Figura 13-3.</b>	Asiganación de Pasos a Desnivel .....	49
<b>Figura 14-3.</b>	Asignacion de Campos.....	50
<b>Figura 15-3.</b>	Asignacion de Unidad .....	51
<b>Figura 16-3.</b>	Cuadro de Resumen .....	51
<b>Figura 17-3.</b>	Barra de herramientas Network Analyst .....	52
<b>Figura 18-3.</b>	Opciones de casilla Network Analyst .....	53
<b>Figura 19-3.</b>	Registro de paradas .....	53
<b>Figura 20-3.</b>	Puntos de paradas .....	54
<b>Figura 21-3.</b>	Definición de paradas en la red vial .....	54
<b>Figura 22-3.</b>	Generación de la ruta.....	55
<b>Figura 23-3.</b>	Flujograma de procesos.....	85
<b>Figura 24-3.</b>	Flujograma de Proceso de .....	87
<b>Figura 25-3.</b>	Cobertura del servicio de recolección de desechos solidos.....	89
<b>Figura 26-3.</b>	Cobertura del Servicio de Recolección de la Parroquia Calpi .....	91
<b>Figura 27-3.</b>	Cobertura del Servicio de Recoleccion de Desecho Sólidos de la Parroquia....	92
<b>Figura 28-3.</b>	Cobertura del Servicio de Desechos Sólidos de la Parroquia Flores.....	94



<b>Figura 29-3.</b>	Cobertura del Servicio de Desechos Sólidos de la Parroquia Lican .....	96
<b>Figura 30-3.</b>	Cobertura del Servicio de Desechos Sólidos de la Parroquia Licto .....	98
<b>Figura 31-3.</b>	Cobertura del Servicio de Desechos Sólidos de la Parroquia.....	100
<b>Figura 32-3.</b>	Cobertura del Servicio de Desechos Solidos de la Parroquia Punin .....	102
<b>Figura 33-3.</b>	Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos .....	104
<b>Figura 34-3.</b>	Cobertura del Servicio de Desechos Sólidos de la Parroquia .....	106
<b>Figura 35-3.</b>	Cobertura del Servicio d de Desechos Sólidos de la Parroquia .....	108
<b>Figura 36-3.</b>	Análisis de causa .....	110
<b>Figura 37-3.</b>	Diagrama por que proceso de recolección .....	111
<b>Figura 38-3.</b>	Causas que generan el problema dentro del proceso.....	113
<b>Figura 39-3.</b>	Vehiculo Recolector.....	115
<b>Figura 40-3.</b>	Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia cache.	117
<b>Figura 41-3.</b>	Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Calpi .	118
<b>Figura 42-3.</b>	Rutas del servicio de desechos sólidos de la parroquia Cubijiés.....	119
<b>Figura 43-3.</b>	Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Flores	120
<b>Figura 44-3.</b>	Rutas del Servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Lican	121
<b>Figura 45-3.</b>	Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Lico ..	122
<b>Figura 46-3.</b>	Rutas del servicio de recolección de desechos de la parroquia Pungalá .....	123
<b>Figura 47-3.</b>	Rutas del Servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Punin	124
<b>Figura 48-3.</b>	Rutas del Servicio de desechos sólidos de la parroquia Quimiag .....	125
<b>Figura 49-3.</b>	Rutas del servicio de desechos sólidos de la parroquia San Juan.....	126
<b>Figura 50-3.</b>	Rutas del Servicio de desechos sólidos de la parroquia San Luis .....	127
<b>Figura 51-3.</b>	Mejora Continua.....	129

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3.</b>	Número de integrantes de una familia por parroquia.....	56
<b>Gráfico 2-3.</b>	Información socioeconómica por parroquia .....	58
<b>Gráfico 3-3.</b>	Utilización del servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales ..	59
<b>Gráfico 4-3.</b>	Razones por los que no se hace uso del servicio de recolección de desechos ...	61
<b>Gráfico 5-3.</b>	Conocimiento de horarios de recolección.....	63
<b>Gráfico 6-3.</b>	Porcentajes de familias con otros métodos de eliminación de desechos .....	66
<b>Gráfico 7-3.</b>	Clasificación previa de sus residuos sólidos.....	68
<b>Gráfico 8-3.</b>	Total de clasificación de desechos de las parroquias rurales .....	70
<b>Gráfico 9-3.</b>	Preferencias de día para la recolección de desechos.....	72
<b>Gráfico 10-3.</b>	Horarios de preferencia para la recolección.....	74
<b>Gráfico 11-3.</b>	Pregunta 9AB.....	76
<b>Gráfico 12-3.</b>	Distancia que estará dispuesto a caminar para dejar los desechos (la basura)...	77
<b>Gráfico 13-3.</b>	Preferencia de distancia a caminar a dejar sus desechos. ....	78
<b>Gráfico 14-3.</b>	Calificación del servicio de recolección .....	79
<b>Gráfico 15-3.</b>	Calificación total del servicio de recolección. ....	80
<b>Gráfico 16-3.</b>	Total de comunidades que utilizan y no hacen .....	88
<b>Gráfico 17-3.</b>	Porcentaje acumulado de las causas que generan el problema .....	112

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** MODELO DE LA ENCUESTA

**ANEXO B:** IMÁGENES DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo analizar, evaluar y desarrollar una propuesta para optimizar el servicio de recolección de desechos sólidos de las parroquias rurales del cantón Riobamba, los principales problemas que se presentó en la población con respecto al servicio de recolección, es el déficit de la infraestructura vial y falta de cobertura que no se ajusta a las necesidades de los habitantes. En la ejecución del trabajo de campo se utilizó herramientas que facilitaron la recolección de información como: encuestas, mediante las cuales se obtuvo datos socioeconómicos y métodos de eliminación de los residuos, etc. Durante el proceso de recopilación de datos se determinó el estado de la situación actual, obteniendo como resultado observaciones considerables con respecto al mantenimiento vial y las capas de rodadura en mal estado que se tornan inadecuadas para el desplazamiento de los vehículos, los métodos alternativos de eliminación de desechos y la contaminación del medio ambiente también son aspectos negativos que perjudican el diario vivir de ciudadanía. Se concluye que la oferta del servicio no cumple con la demanda existente en las parroquias rurales del cantón. Por ende, se recomienda mejorar el servicio en cuanto a las rutas establecidas que permitan mayor cobertura en las distintas parroquias y horarios de recolección que beneficien a más hogares, cada una de estas medidas pretenden mejorar la calidad de vida de la población.

**Palabras clave:** <PARROQUIAS RURALES>, <SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA>, <RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS>, <INFRAESTRUCTURA VIAL>, <TRANSPORTE>, <MOVILIDAD>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>.

01-07-2021

1261-DBRA-UTP-2021



Firmado electrónicamente por:  
JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS



## **ABSTRACT**

The objective of this degree project was to analyze, evaluate and develop a proposal to optimize the solid waste collection service in the rural parishes of Riobamba. The main problems encountered by the population concerning the collection service are the lack of road infrastructure and the lack of coverage that does not meet the needs of the inhabitants. The fieldwork was carried out using tools that facilitated the collection of information such as surveys, through which socioeconomic data and methods of waste disposal, etc. were obtained. During the data collection process, the state of the current situation was determined, resulting in considerable observations regarding road maintenance and road surfaces in poor condition that are inadequate for vehicle movement. Alternative methods of waste disposal and environmental pollution are also negative aspects that are detrimental to the daily lives of citizens. It is concluded that the supply of the service does not meet the existing demand in the rural parishes of the canton. Therefore, it is recommended to improve the service in terms of established routes that allow greater coverage in the different parishes and collection schedules that benefit more households. Each of these measures is intended to improve the quality of life of the population.

**Keywords:** <RURAL PARISHES>, <GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS>, <SOLID WASTE COLLECTION>, <ROAD INFRASTRUCTURE>, <TRANSPORT>, <MOBILITY>, <RIOBAMBA (CANTON)>.

## **INTRODUCCIÓN**

El cantón Riobamba perteneciente a la provincia de Chimborazo está constituido por 11 parroquias rurales las cuales están representadas por un GAD parroquial cada una, mismos que trabajan en conjunto con el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba y la Prefectura de Chimborazo para atender las necesidades de servicios básicos, transporte y obras viales, entre otros.

La dirección de gestión ambiental salubridad e higiene actualmente se encuentra prestando el servicio de recolección de los desechos sólidos domiciliarios a las distintas zonas rurales del cantón adicional de las urbanas; el servicio proporcionado en el sector rural es empírico en comparación al del sector urbano motivo por el cual es necesario establecer rutas fijas de recolección, de tal forma que se dé cobertura en mayor proporción a las comunidades de cada parroquia.

En el presente proyecto de investigación se determina la calidad de servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba a la vez se define una propuesta de mejora del servicio.

La investigación se encuentra estructurada en 3 capítulos que se componen de la siguiente forma:

En el capítulo I se define el planteamiento del problema, justificación del proyecto de investigación, objetivos tanto general como específicos, marco teórico definido por los conocimientos necesarios para desarrollar el proyecto y marco conceptual que engloba los conceptos necesarios para comprender este tema de investigación.

El capítulo II comprende el marco metodológico donde se describe el enfoque de la investigación, el nivel diseño y tipo de estudio de la misma forma se detallan los métodos técnicas e instrumentos que serán utilizados en la investigación, así como también el cálculo de la población y la muestra.

En el capítulo III se define el marco de resultados y el desarrollo del tema del proyecto de investigación denominado “PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA” en el cual se determinan distintas rutas para cada parroquia rural del cantón.

Por último, se determinan las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y anexos

# CAPÍTULO I

## 1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1 Planteamiento del problema

El crecimiento poblacional en el sector rural según las proyecciones y estudios demográficos del Sistema Nacional de Información es del 0.04%; mientras que en el sector urbano la tasa de crecimiento de la población es del 1,19% anual, con esta información se evidencia una gran concentración en la parte urbana, motivo por el cual se da mayor cobertura del servicio de recolección de desechos sólidos en esta zona con un porcentaje de 90.63% y en la zona rural únicamente se cubre el 60% del sector mientras que el resto de basura se arroja en terrenos baldíos, se quema, se entierra o se desecha al río según estadísticas del (Servicio de Contratación de Obras, 2016).

Según el artículo “Basura: Los números rojos de Ecuador” de (Morán, 2018) publicado en el sitio web Plan V, cada ciudadano genera un promedio de 0.81 kilogramos de basura en el día, al existir un déficit de cobertura del 40% para recolección de los desechos en zonas rurales. La alternativa de incinerar la basura es otra de las opciones a las que los pobladores se acogen dando como resultado la emisión de gases y producción de cenizas que afectan al medio ambiente y al ser humano sin mencionar la alta probabilidad de producir un incendio y contribuir al deterioro de la capa de ozono.

De acuerdo a la presentación (Merchan, 2018) “Emisión de gases de la basura” el deficiente manejo de los desechos sólidos deja como consecuencia contaminación tanto para el agua, aire y el suelo; además de ser motivo para la aparición de plagas y enfermedades que afecten de manera directa a la salud de la población. Al mismo tiempo que se produce la degradación del medio ambiente por la producción de metano en una proporción del 54% y de dióxido de carbono en uno de 40%, ambos componentes procedentes de la descomposición orgánica de los desechos. Por otro lado, se considera también los impactos paisajísticos, de manera que todas estas contrariedades conllevan a costos sociales y económicos, tales como la devaluación de las propiedades, pérdida de calidad ambiental y sus efectos en el turismo.

El déficit de cobertura y frecuencia para la recolección de desechos de la población de las zonas rurales están programados sin una planificación de rutas que permitan satisfacer las necesidades que tienen las personas de las parroquias: Cacha, Calpi, Cubijés, Flores, Licto, Pungalá, Punín,



Quimiag, Licán, San Juan, San Luis; según afirma el Director de Gestión Ambiental, salubridad e Higiene al Lic. Geovanny Bonifaz, obteniendo una superficie total de estudio de 923,64 km<sup>2</sup> como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 1-1: Superficie Km de estudio**

<b>Parroquias</b>	<b>Superficie km<sup>2</sup></b>
Cacha	26.29
Calpi	53.53
Cubijíes	12.54
Flores	37.39
Licto	58.42
Pungalá	281.3
Punín	47.89
Quimiag	138.51
Licán	26.94
San Juan	210.53
San Luis	29.27
<b>Superficie total</b>	<b>923.64 km<sup>2</sup></b>

Fuente: (Cadena, 2015)

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

De acuerdo con (Cadena, 2015) en el “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019 Riobamba” las conexiones viales a las distintas parroquias rurales son en su mayoría de tercer orden con una totalidad de 213.95 km sin pavimentar y 540. 96 kilómetros de senderos, razón por la cual se produce un desgaste mayor a las unidades que presentan el servicio de recolección de desechos. A continuación, se especifica las características viales de cada parroquia:

**Tabla 2-1: Km de vía total de cada Parroquia**

<b>Parroquias</b>	<b>Km Sin Pavimentar</b>	<b>Km en Senderos</b>
Cacha	24.98	25.5
Calpi	12.79	47.33
Cubijíes	8.08	18.1
Flores	3.52	32.45
Licto	26.43	54.63
Pungalá	72.32	94.58
Punín	3.52	32.45
Quimiag	51.22	78.88
Licán	8.8	19.03
San Juan	0.59	139.11
San Luis	1	8.4
<b>Total</b>	<b>213.25</b>	<b>550.46</b>

Fuente: (Cadena, 2015)

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### **1.1.1 *Formulación del problema***

¿De qué manera incide la optimización operativa y de gestión del sistema de recolección de basura en las parroquias rurales del cantón Riobamba en la calidad del servicio?

### **1.1.2 *Delimitación del problema***

**Campo de acción:** Gestión de Transporte

**Objeto:** Optimización del servicio de recolección de desechos sólidos

**Espacio:** Provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquias rurales

**Tiempo:** 2019-2020

## **1.2 Justificación**

### **1.2.1 *Justificación Teórica***

El presente Trabajo de Investigación tiene como finalidad aplicar distintos conceptos y definiciones básicas del servicio de recolección de desechos sólidos basándose en contenidos de calidad de servicio, sistemas de información geográfica y tópicos relacionados a la contaminación ambiental haciendo uso de documentos, libros y artículos científicos relacionados a la temática antes mencionada.

### **1.2.2 *Justificación Metodología***

Para el desarrollo del trabajo de titulación de se utilizarán metodologías de investigación desarrolladas durante el proceso de aprendizaje académico, como la aplicación de encuestas hacía los pobladores de las parroquias rurales del cantón Riobamba a manera de analizar e interpretar los resultados obtenidos en cuanto a la calidad de servicio que la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene (DGASH) presta actualmente, además de la utilización de fichas de observación para determinar la cobertura de las rutas actuales y estado de la infraestructura vial.

### **1.2.3 *Justificación práctica***

En la actualidad existe la preocupación por la calidad de vida de la población a nivel nacional, así como por la belleza paisajística de los distintos lugares de las zonas rurales siendo estos un factor afectado por la deficiente gestión de desechos sólidos, el cual forma parte de la competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Actualmente la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene (DGASH) realiza la recolección de desechos sólidos en las parroquias rurales del cantón Riobamba se lleva a cabo mediante camiones recolectores los cuales cubren las diferentes rutas en las distintas comunidades que conforman las 11 parroquias rurales existentes, donde no todas las rutas logran la cobertura requerida, según las afirmaciones del Lic. Geovanny Bonifaz director de la entidad.

Al hacer la revisión del Blog Público Open Street Maps se evidencia que existe una gran restricción de información geográfica en cuanto a las conexiones viales de las Zonas Rurales del cantón Riobamba motivo por el cual se debería hacer un levantamiento de información de las áreas de estudio por el cual se debería hacer un levantamiento de información de las áreas de estudio para poder realizar la propuesta de mejora. Las rutas de recolección actuales que se presenta en las parroquias rurales del cantón Riobamba no han pasado por un proceso de optimización por lo que representan gastos debido a las distancias y características geográficas que tiene cada parroquia.

El trabajo de investigación contribuirá a mejorar la calidad de vida brindando un servicio eficiente, evitando la degradación ambiental, la reducción de CO<sub>2</sub>, protegiendo la salud pública y mejorando parcialmente los problemas de contaminación de las zonas rurales del cantón Riobamba.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 *Objetivo General***

Generar una propuesta para la optimización del servicio de recolección de desechos sólidos de las parroquias rurales del cantón Riobamba mediante la aplicación de una metodología basada en herramientas SIG.

### **1.3.2 Específicos**

- Identificar teóricamente diferentes metodologías relacionados a la gestión de desechos sólidos según varios autores de documentos bibliográficos.
- Diagnosticar el actual sistema de operación del servicio de recolección de desechos mediante el uso de metodologías de investigación.
- Elaborar una propuesta de optimización de gestión de servicio de recolección de desechos sólidos de las parroquias rurales del cantón Riobamba

### **1.4 Antecedentes Históricos**

Dentro de la constitución del Ecuador se determina mediante el artículo 264 que cada Gobierno Autónomo Descentralizado tendrá como competencia la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado, manejo de desechos sólidos entre otros servicios de manera obligatoria, por lo cual el GAD del cantón Riobamba asume la responsabilidad de cubrir con el servicio de recolección de desechos bajo la administración de la entidad de la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene y en cuanto el servicio para las parroquias rurales se coordinará en conjunto con los Gobiernos Autónomos Descentralizados de dichas parroquias, esta competencia se la asumió hace tiempo atrás pero formalmente se suscribió y registró dentro de la ordenanza 0009 del año 2019 durante la alcaldía del Ing. Napoleón Cadena, dentro de esta ordenanza se expide regular la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Riobamba.

La Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene se encarga de la recolección y manejo tanto de desechos sólidos domiciliarios, así como los desechos considerados infecciosos o peligrosos de las instituciones de salud por lo cual se mantienen distintos protocolos para cada tipo de desechos, así mismo se encarga de la limpieza de las calles de la ciudad, mercados, parques y zonas públicas.

De acuerdo a la información recopilada e investigada no existen estudios de gestión de residuos para las zonas rurales del cantón Riobamba de manera que el servicio de recolección de desechos que presta la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene a estos sectores es de forma empírica.

## 1.5 Antecedentes de Investigación

Para la presente investigación se toman en cuenta diversos proyectos realizados tanto a gran escala como a una magnitud menor, tales casos han sido plasmados con distintos estudios que en varios aspectos han dado buenos resultados en cuanto a la aplicación de los sistemas de gestión de desechos como en Japón, específicamente en Tokio donde aplican incluso normativas legales que respalden este sistema; de la misma forma en nuestro país mediante los proyectos realizados en Cuenca, ciudad en la cual se optimizaron las rutas de recolección, en distintas ubicaciones geográficas, mediante el uso de herramientas de información georreferencial; igualmente se planteó una propuesta similar en el distrito de Chiclayo perteneciente al país vecino Perú, estos cuatro proyectos tomados como referencia y realizados en distintos puntos geográficos tienen un objetivo en común que es reducir el impacto ambiental mediante una mejora del servicio.

En la ciudad de Tokio se ha venido implementando iniciativas por más de 38 años, con la finalidad de realizar una optimización de la gestión de los desechos. Las estrategias establecidas se basan en una recolección selectiva. Ésta consiste en la clasificación de materiales en combustibles y no combustibles, dicha alternativa es efectuada desde la implantación de la ley de gestión de residuos, aprobada en el año 1970, y reformada en el año 2000. De acuerdo a esta ley, en Japón se separa los tipos de residuos desde su fuente de generación. Gracias a este estatuto se promueve que las prefecturas del país inviertan en el sector, de manera que puedan alargar el tiempo de saturación de los vertederos existentes en la actualidad. Como resultados de la aplicación de esta normativa se obtuvo una reducción de generación de residuos por persona en una cantidad de 1.65 kg/habitante/día a 1.08 kg/habitante/día según (Tron Piñero, 2011).

En Ecuador, en la ciudad de Cuenca se realizó un proyecto de optimización de rutas de recolección de desechos sólidos domiciliarios mediante uso de herramientas SIG (Cusco & Picón, 2015). En este trabajo se utilizó un software de enrutamiento, la extensión Network Analyst de ESRI's ArcGis ArcMap 10.1, la cual emplea la cartografía a nivel de calle en forma de datos de red permitiendo obtener rutas detalladas para el cálculo de macro y micro rutas optimizadas. Con este estudio se obtuvo como resultado un ahorro económico en concepto de consumo de combustible, reduciendo emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases en un 26%. Además, se incrementó la distancia productiva de recolección evitando la pérdida de tiempo innecesario.

Otro proyecto similar en la misma ciudad, pero enfocado en el centro cantonal de Sígsig plantea de la misma forma una optimización de las rutas de recolección de desechos, en esta investigación se realiza la planificación de nuevas rutas que puedan dar mayor cobertura al

centro cantonal y se hace uso de herramientas Network Analyst en el programa Arcgis, adicionalmente minimiza costos y optimiza tiempos en cuanto al proceso de recolección.

Finalmente en el estudio efectuado en Perú más exactamente en el distrito de Chiclayo se plantea una propuesta de mejora del sistema de recolección de residuos sólidos urbanos en tal distrito para reducir los impactos ambientales (Correa Tineo, 2018); al evaluar la situación actual del servicio, se identificaron que los procesos no estaban establecidos, no había planificación, no existía rutas definidas y se cubrían tan solo el 72,43% de la localidad, hecho por el que se planteó un rediseño al sistema de recolección de residuos, donde se propone implementar contenedores en los lugares de mayor acumulación de desechos, además se diseñan rutas empleando ArcGis reduciendo los tiempos de recorrido en un 50% y aumentando la cobertura de un 78% y obteniendo como beneficio el ahorro de combustible.

1.6 Marco Teórico

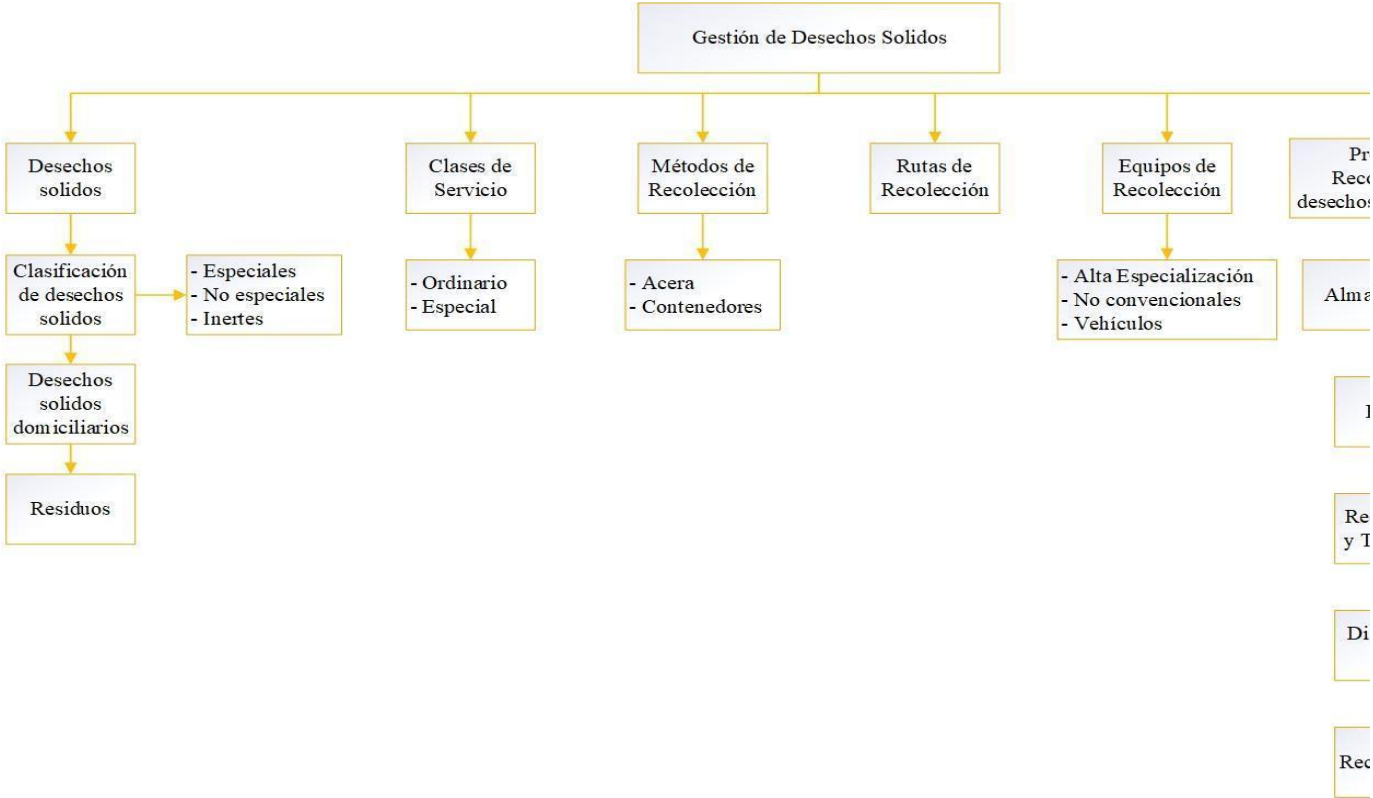


Figura 1-1. Cuadro de resumen sobre marco teórico

Elaborado por: Moyón, E; Muñoz, C. 2021

## Competencias del GAD

En el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización en su artículo 55 literal d establece que los Gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán como competencia prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental.

El código Orgánico del Ambiente en el artículo 226 y 231 nos indica que la gestión de desechos y desechos sólidos so: competencia de las autoridades ambientales y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales como los generadores y gestores de desechos, que no se pueden reutilizar, reusar o reciclar en condiciones ambientales, siendo así deben cumplir una jerarquización en el siguiente orden: Prevención, Minimización de la generación en el fuente, aprovechamiento o valorización, eliminación y disposición final.

### 1.6.1 Desechos sólidos

Son considerados desechos sólidos aquellos no peligrosos, putrescibles, así como también los desperdicios cenizos, elementos de las calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas, mercados, ferias populares, playas, etc (Ministerio del Ambiente, 2003).

#### 1.6.1.1 Clasificación de los desechos sólidos

Como consecuencia de las actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales, de prestación de servicios, etc. Se origina los desechos sólidos, mismos que se clasifican de acuerdo al tipo de manejo de la siguiente forma según (Rischmagui, 2017):

<b>Especiales</b>	<b>No Especiales</b>	<b>Inertes</b>
Domésticos Industriales Comerciales	Domésticos Comerciales Pequeña	Construcción Demolición Desastres

**Figura 2-1.** Clasificación de Desechos

**Fuente:** (Rischmagui, 2017)

**Elaborado por:** Moyón, E; Muñoz, C. 2021



### 1.6.1.2 Desechos sólidos domiciliarios

Estos desechos son generados en actividades cotidianas tanto en hogares, así como cualquier establecimiento ya sea por su naturaleza composición, cantidad o volumen, clasificándose de la siguiente manera:

Especiales	No Especiales
Electrodomésticos Vehículos cuya vida útil haya finalizado Maquinaria o equipo clasificado como chatarra Baterías Cosméticos Medicamentos Neumáticos Animales Muertos	Residuos Orgánicos Envases Papel y cartón Aceite Doméstico Vidrio Ropa y calzado

**Figura 3-1.** Clasificación de desechos sólidos domiciliarios

Fuente: (Rischmagui, 2017)

Elaborado por: Moyón, E; Muñoz, C. 2021

## 1.6.2 Clases de servicio

### 1.6.2.1 Servicio ordinario

El servicio ordinario consiste en el manejo de los desechos domiciliarios, aquellos que por su naturaleza, composición, dimensión y volumen pueden ser incorporadas a manipuladas por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo con su capacidad, además de estos los residuos que son generados en la vía pública y los que no son parte del servicio especial (Ministerio de Salud, 1982).

### 1.6.2.2 Servicio especial

El servicio especial se hace responsable del manejo de los desechos patógenos, tóxicos, combustibles y no combustibles, inflamables, explosivos, radioactivos y volatilizables y todos los que sean considerados especiales a juicio de la entidad de aseo, sumando además productos químicos, plaguicidas y de uso agrícola (Ministerio de Salud, 1982).

### **1.6.3 Métodos de recolección**

La recolección de los residuos es una pieza importante en el sistema de gestión de desechos sólidos y tiene por objetivo salvaguardar la salud pública a través de la recolección de los mismos en todos los puntos generadores y a su vez trasladarlos al lugar de procesamiento correspondiente, de la forma más salubre posible, eficientemente y con el mínimo costo.

#### *1.6.3.1 Método de acera*

Este método es desarrollado de tal forma en que mientras el camión sigue su ruta, los “peones” de la cuadrilla van recogiendo los bultos de residuos que con anterioridad los residentes colocan en la acera frente a su casa.

Para que su funcionamiento sea eficiente se debe determinar un horario y frecuencia que serán cumplidas de una forma eficaz, además de que los ciudadanos deben estar informados para que puedan ser oportunos al instante en que deben sacar los residuos, de esta manera podremos evitar que los animales destruyan las bolsas que contienen los desechos y éstas sean dispersadas por toda la vereda o calle, por esta razón es importante que se acaten los horarios tanto por los ciudadanos, así como por el personal encargado del servicio. Una alternativa para impedir lo señalado anteriormente, es instalar canastillas metálicas donde se podrán acumular las fundas de ciertos sectores y que estén lejos del alcance de los animales.

Las cuadrillas generalmente están constituidas por un chofer y dos peones, los cuales tienen la tarea de ir recogiendo las fundas con los desechos y colocarlas en el camión recolector, cada peón tiene como responsabilidad una acera. El conductor debe cumplir estrictamente las rutas, horarios, frecuencias que le hayan establecido, así como iniciar el mecanismo de compactación cada vez que lo considere necesario en base a su experiencia. La responsabilidad de los ciudadanos es colocar sus residuos frente a su casa, protegidos de una forma higiénica (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

#### *1.6.3.2 Método de contenedores*

El uso de los contenedores para este servicio amerita el uso de camiones destinados para levantar estos contenedores y que estos estén ubicados de una forma accesible al vehículo recolector. Este método es excelente para su aplicación en puntos generadores de residuos tales como hospitales, instituciones, industrias, etc. Este método requiere que se lo realice con la ocasión correspondiente, ya que como consecuencia podría ocasionar focos de contención, al

mantener acumulados una cantidad considerable de desechos, en los lugares en los que se ubiquen las canastillas recolectoras (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

#### **1.6.4 *Rutas de recolección***

Las rutas tienen un papel importante dentro del sistema de recolección de desechos sólidos, ya que conforman los recorridos definidos que cumplirán diariamente los camiones recolectores correspondientes a cada zona fijada con el objetivo de transportar los residuos generados por los ciudadanos (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

#### **1.6.5 *Equipos de recolección***

Los equipos destinados para la realización de estas tareas deberán ser empleados de la mejor forma y en el momento adecuado, dentro de estos equipos consideramos a: vehículos con carrocerías de capacidad necesaria para esta tarea y que cuente con un sistema de compactación, además se considera las carrocerías de volteo aunque no son aprobadas desde el lado de la salud pública debido a que no cuentan con un sello hermético en el fondo y pueden desparramar los residuos o líquidos contenidos en las bolsas plásticas, a lo largo de la ruta a cumplir (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

##### **1.6.5.1 *Equipos recolectores de alta especialización o tecnificación***

Estos equipos deberán ser los adecuados en cuanto a diseño y capacidad para realizar las maniobras de carga y descarga de las canastillas recolectoras (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

##### **1.6.5.2 *Equipos no convencionales***

Son aquellos vehículos que no cumplen con las especificaciones de equipos especializados y alta tecnificación, pero sin embargo son requeridos para brindar el servicio de recolección (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

##### **1.6.5.3 *Vehículo compactador de carga trasera***

La recolección mediante este vehículo consiste en depositar las bolsas en la parte posterior del camión donde el sistema de compactación el cual permitirá almacenar los residuos hasta su traslado a los vertederos determinados. La capacidad de estos vehículos es de 10 a 20 m<sup>3</sup>, ciertas unidades tienen incorporadas sistemas para carga de contenedores. Los beneficios que posee el

vehículo es que tiene una altura de carga menor y se puede cubrir contenedores pequeños que se encuentren en su recorrido (Secretaría de Desarrollo Social, 2016).

### **1.6.6 *Proceso de recolección de desechos en el Ecuador***

Según la normativa Libro VI, Anexo 6 de la Norma de Calidad Ambiental del (Ministerio del Ambiente, 2003) para el manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos del Ecuador se definen los siguientes procedimientos:

#### **1.6.6.1 *Almacenamiento***

Las bolsas de residuos serán depositadas por los ciudadanos en los contenedores o receptores públicos de dichos residuos, impidiendo de esta forma el abandono de los residuos en la vía pública, calles o terrenos baldíos y las fundas deberán estar cerradas de la manera correcta y colocadas en el lugar destinado, acatando los horarios definidos por la entidad, misma que tiene como responsabilidad determinar áreas especiales del espacio público, para carga y descarga y demás procedimientos necesarios para maniobrar los contenedores de residuos.

Dar acceso al usuario, así como facilidad para su manejo y evaluación de los desechos son los requerimientos del lugar para la ubicación de contenedores, así como también que se debe garantizar la limpieza y conservación de la estética de su entorno (Ministerio del Ambiente, 2003).

#### **1.6.6.2 *Entrega***

En casos especiales tales como las urbanizaciones, calles internas, etc. donde el vehículo recolector no pueda acceder, es obligación del ciudadano llevar las bolsas de residuos a los sitios destinados para que el servicio los recopie, de la misma manera todos los ciudadanos deberán ubicar sus residuos en la acera, sin obstaculizar el movimiento de los peatones o en los lugares especiales para esta finalidad (Ministerio del Ambiente, 2003).

#### **1.6.6.3 *Recolección y transporte***

Las bolsas contenedoras de desechos deberán ser llevadas a las aceras por los ciudadanos únicamente en los momentos en que el camión recolector realice el recorrido por la zona, a excepción de que se cuenten con contenedores, en los que se acumulen las fundas, los cuales deberán ser situados a alturas en las que no puedan acceder niños y animales.

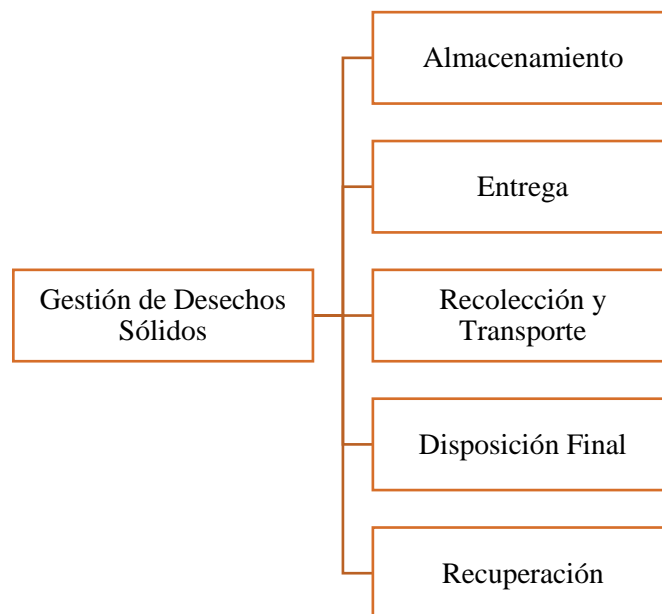
La recolección y transporte de los residuos deberán realizarse por medio del personal que la entidad de aseo designe, cumpliendo las rutas y frecuencias dispuestas por la misma, las cuales deberán ser adecuadas para el proceso de recolección de cada sector, de forma que los residuos no favorezcan a circunstancias contraproducentes a la salud ya sea en la zona o domicilios (Ministerio del Ambiente, 2003).

#### 1.6.6.4 Disposición final

Para este proceso es recomendable disponer los desechos en un relleno sanitario manual el cual deberá emplear mano de obra y herramientas simples para que cumpla con su objetivo (Ministerio del Ambiente, 2003).

#### 1.6.6.5 Recuperación

La finalidad del reciclaje radica en la recuperación de valores monetarios y energéticos utilizados en el proceso de la elaboración de productos, así como también busca disminuir la masa de desechos sólidos generados, antes de su disposición final (Ministerio del Ambiente, 2003).



**Figura 4-1.** Proceso de gestión de desechos sólidos  
Elaborado por: Moyón, E; Muñoz, C. 2021

**Tabla 3-1: N 009-2019 Que regula la Gestión de Desechos Sólidos en el cantón Riobamba**

<b>Ordenanza N 009-2019 Que regula la Gestión de Desechos Sólidos en el cantón Riobamba.</b>			
<b>Título</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Título 2</b>		<b>Art. 4.-</b> Administración y Control.	Especifica que la entidad responsable del control y gestión de los desechos sólidos del cantón Riobamba es la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene (DGASH).
		<b>Art. 8.-</b> De la coordinación con los GAD Parroquiales	La DGASH en conjunto con los GADs Parroquiales trabajaran para poner en marcha proyectos que beneficien el servicio de aseo a cada zona rural del cantón
<b>Título 3 Gestión Integral de los residuos sólidos</b>	<b>Cap. 1 Clasificación de los residuos sólidos.</b>	<b>Art.12.-</b> Clasificación de residuos	Los residuos son clasificados por su composición, origen y como residuos especiales. De acuerdo a la composición se definen los desechos orgánicos que son aquellos que se descomponen en periodos cortos de tiempo, y los inorgánicos que no se pueden degradar con facilidad, es decir plásticos, metales, vidrios, etc. Según el origen se determinan los desechos domiciliarios, los cuales son generados en los hogares. Los desechos de origen comercial son resultado de los lugares comerciales como mercados, hoteles, restaurantes, etc. Mientras que los industriales son residuos del sector industrial. Por otro lado, los residuos especiales son aquellos que necesitan de una manipulación distinta la de los desechos comunes como ejemplo: cenizas, desperdicios de mataderos, chatarra, agroindustrial, residuos de tamaños considerables, etc.
		<b>Art.13.-</b> Exclusión	Se excluyen desperdicios de escombros, desechos de obras, abonos de corrales, etc.
		<b>Art. 19.-</b> Recolección de residuos sólidos	El GAD de Riobamba garantiza el servicio de recolección de desechos sólidos a través de la Dirección de Gestión Ambiental.
	<b>Cap.2 Recolección de residuos sólidos.</b>	<b>Art.20.-</b> Recolección de residuos sólidos domiciliarios.	El servicio de recolección se realizará a diario para las zonas que cuenten con los contenedores de acuerdo a los horarios establecidos.
		<b>Art. 28.-</b> Horarios de recolección de residuos sólidos domiciliarios, centros comerciales, locales, establecimientos educativos.	Los horarios del servicio de recolección serán programados por la DGASH de acuerdo a cada zona de la ciudad, así como para las parroquias rurales.
	<b>Cap.4 del Aprovechamiento de residuos</b>	<b>Art. 37.-</b> Del reciclaje	El reciclaje es una obligación de las personas debido a que mediante este proceso se ayuda disminuir el consumo de recursos además de ser amigable con el ambiente.
	<b>Cap.5 Disposición final de residuos sólidos.</b>	<b>Art. 41.-</b> Disposición final de residuos sólidos.	La disposición de los desechos será destinada al relleno sanitario del cantón Riobamba, a excepción de los residuos peligrosos tóxicos,

			explosivos y radioactivos. Dicho destino deberá contar con los permisos de la autoridad Ambiental competente
		<b>Art. 42.-</b> Horario de recepción de desechos sólidos.	El horario de atención del relleno sanitario es de 06h00 a 18h00 de lunes a sábado.
		<b>Art.44.-</b> De la disposición final de los residuos sólidos.	Se prohíbe la existencia de botaderos de cielo abierto en el cantón Riobamba.
<b>Título 4 Obligaciones y Prohibiciones</b>		<b>Art.49.-</b> De las obligaciones de los generadores.	Como ciudadanos tenemos el deber de contribuir con la limpieza de la ciudad, preservar el mobiliario de aseo, mantener limpia la acera frente a las viviendas y de la misma forma la calzada. Se debe hacer uso de fundas plásticas para acumular los desechos de los hogares para ser entregados posteriormente a los camiones recolectores. Mientras que los comerciantes deberán realizar sus actividades en un espacio higiénico constante.
		<b>Art50.-</b> Obligaciones del GAD Riobamba.	El GAD Riobamba tiene la obligación de implantar un plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, así como coordinar las actividades pertinentes de programas que encaminen a un buen funcionamiento de este sistema. Además, es responsable de garantizar el servicio de recolección a los espacios públicos, viviendas de manera segura, eficiente y continua a través de establecimiento de horarios y frecuencias para este proceso.
		<b>Art.51.-</b> Obligaciones de los operadores de la recolección de la basura.	Los operadores tienen la responsabilidad de dejar aseado los espacios adyacentes a los contenedores y sitios de almacenamiento de desechos temporales. También están en la obligación de cubrir las rutas establecidas en los horarios definidos.
		<b>Art.53.-</b> De las prohibiciones de los generadores	Prohibiciones generales que tienen los ciudadanos son que deberán evitar el derrame de desperdicios de comida y otros en las vías o espacios públicos. Tampoco podrán dejar junto a los contenedores muebles, colchones o desechos de gran dimensión. Las personas no deben incinerar a cielo abierto residuos peligrosos, obstaculizar el paso peatonal o vehicular con desechos sólidos, o sacar las bolsas de residuos antes de la hora señalada para la recolección, entre otros.
		<b>Art.54.-</b> De las prohibiciones a los operadores del servicio de recolección de residuos sólidos.	Los operadores tienen la restricción de retirar los desechos desde el interior de los inmuebles sin autorización. Realizar reciclaje durante el horario laboral, además de utilizar bienes públicos para razones ajenas a la de su finalidad.

Elaborado por: Moyón, E; Muñoz, C. 2021

## **1.6.7 ARCGIS**

### **1.6.7.1 ArcMap**

Es un elemento importante para el software de Arcgis con la finalidad de realizar actividades que implican cartografía en forma inmediata y analizar y editar de forma más específica la actividad. Esta herramienta permite abrir mapas y efectuar consultas sobre estos, crear mapas e imprimirlos, desarrollar aplicaciones personales entre otras más que involucren operaciones en base al álgebra de mapas (J. Hernández & Montaner, 2008).

### **1.6.7.2 ArcCatalog**

Permite el uso y manejo de datos geospaciales, con el objetivo de crear coberturas, visualizar datos necesarios instantáneamente y a su vez modificarlos de acuerdo a lo que se desea realizar. Además, se almacena datos de la mejor forma que cree pertinente a través del uso de carpetas, disco duro o base de datos disponibles en la red (J. Hernández & Montaner, 2008).

### **1.6.7.3 ArcToolbox**

Esta herramienta proporciona lo necesario para desarrollar operaciones de geoprocésamiento, las cuales cuentan con menús de ayuda y herramientas que facilitan la operación y la conversión de datos (J. Hernández & Montaner, 2008).

## ***Google Earth***

Programa que permite navegar a través de todo el planeta mediante uso del internet, debido a que contiene mapas, planos, imágenes satelitales en 3D. Este programa es considerado como una herramienta para enseñanza, de la cual se pueden obtener muchos beneficios en cuanto a geografía y en este caso para diseño de rutas, definiendo así las distancias de las mismas además de determinar la ubicación exacta de puntos geográficos.

## ***Open Street Map***

Es un proyecto de código abierto que permite editar mapas por cualquier persona, a la vez que pueden ser copiados, distribuidos, transmitidos, adaptados y obtenerlos de forma libre, de esta misma forma pueden ayudar a ubicar puntos geográficos de interés, dicho proyecto al ser editado obtendrá los créditos de cualquier modificación.



### ***1.6.8 Mejora continua***

Es un sistema de mejoramiento que busca lograr niveles de mayor satisfacción de los consumidores de un producto o servicio. Tiene por objeto la mejora de los procesos involucrando al talento humano y al consumidor, de la misma forma con los procesos de gestión de una organización obteniendo buenos resultados tanto para la mejora de calidad de vida de los colaboradores así como para el suministro de un producto o servicio de mayor valor, reduciendo desperdicios de recursos, menor contaminación, proporcionar fuentes de trabajo de calidad, mejores salarios, utilidades a los propietarios, etc., a partir de la estandarización de los procesos y eliminación de factores de implican pérdidas o desperdicios (Villalba, 2016).

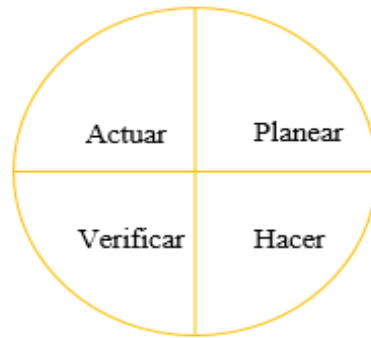
Si bien es cierto el método tradicional de la mejora continua está enfocado a fortalecer el trabajo de y crecimiento de los empleados ya que este sistema privilegia la existencia de equipos de trabajo multifuncionales sin embargo la evolución del proceso de mejora, denominado sistema de mantenimiento de estándares da preferencia a la automatización de procesos sobre el trabajo en equipo y la gestión participativa.

#### ***1.6.8.1 Ciclo de mejoramiento***

Este ciclo contiene dos tipos de acciones las cuales son remediales o correctivas y preventivas y estas a su vez involucran dos etapas una de acción remedial y otra de acción preventiva.

La acción remedial se aplica cuando los resultados de la etapa “hacer son negativos” donde se deberá actuar de forma inmediata para eliminarlos.

La acción preventiva se refiere a ejecutar acciones que aseguren que los factores que producen problemas no vuelvan a aparecer.



**Figura 5-1:** Ciclo de mejoramiento  
Elaborado por: Moyón, E; Muñoz, C. 2021

#### *1.6.8.2 Metodología de proceso de mejoramiento continuo*

**Formulación de proceso:** Consiste en definir los datos de forma clara del proyecto a tratar, así como también los objetivos que quiere lograr dentro de este proyecto.

**Diagnóstico de la situación actual:** en este parámetro se especifica las características del problema para conocer los factores que lo ocasionan desde distintos puntos de vista para recolectar mayor información sobre el mismo. Para este proceso hay que establecer el flujograma del proceso a tratar, adicionalmente una hoja de control para determinar a satisfacción del cliente y la productividad dentro del proceso, así como la calidad del mismo.

**Analizar las causas:** Se determina las causas que pueden ocasionar el problema para poder trabajarlas y erradicarlas. Se determina la raíz del problema y se puede hacer uso de diagramas de causa y efecto, así como también diagrama de ¿por qué?

**Diseño y selección de soluciones:** Se determina las acciones para eliminar las causas principales del problema, si no produce efectos colaterales mucho mejor, mientras más causas erradique será una mejor acción a aplicar además debe analizarse la relación costo beneficio y el riesgo que puede producir.

**Implementación:** se trata de ejecutar las acciones de mejora planteadas, llevando un registro de los resultados obtenidos durante un periodo de tiempo.

**Verificar los resultados:** Se comprueba la efectividad de las acciones aplicadas midiendo una vez más la calidad, productividad y satisfacción del cliente y comparando con los resultados anteriores.

**Acción:** se espera que se mantenga y mejore los estándares de desempeño midiendo los resultados que se alcancen con cada acción. Estas acciones serán comunicadas, implementadas y medidas, ejecutando continuamente las acciones correctivas, de mantenimiento y mejoramiento.

**Definición de nuevos procesos:** en este paso se busca identificar más problemas y aplicar mejoras futuras.

El mejoramiento continuo se aplica de la misma forma a los servicios, de manera en se pueda determinar la acción de mejora correctiva.

## **1.7 Marco Conceptual**

### **1. Residuo**

Los residuos son objetos, energía o sustancias que se originan de la cotidianidad de las personas y no poseen valor o su necesidad de uso es nula por lo que se requiere de su eliminación (Encinas Malagón, 2011).

### **2. Desechos sólidos domiciliarios**

Son aquellos residuos que son generados en los hogares u otros tipos de residencias y que necesitan ser eliminados ya sea por su naturaleza, composición, volumen, etc. (Ministerio del Ambiente, 2003).

### **3. Recolección**

Es la acción de recolectar los desechos desde los lugares de acumulación para trasladarlos a los vertederos o lugar de disposición final para su tratamiento (Rischmagui, 2017).

### **4. Servicio de recolección**

Este proceso consiste en receptor los desechos desde los puntos generadores y movilizarlos al sitio de disposición final donde serán descargados por los camiones recolectores (Tchobanoglous et al., 1982).

### **1.8 Idea a defender**

La propuesta de la optimización del servicio de recolección de los desechos sólidos de las parroquias rurales mejorará la calidad de vida de los habitantes de las parroquias rurales del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1 Enfoque de investigación

Es un enfoque relativamente nuevo que implica combinar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio utilizando las fortalezas de ambos tipos y tratando de minimizar sus debilidades potenciales (Hernández, 2013).

Se realiza un análisis de situación actual donde se muestran los datos cualitativos y cuantitativos del servicio de recolección de los desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba. Para realizar un análisis cuantitativo se aplicará técnicas de como fichas de observación, mismas que emitirán datos como las distancias de rutas actuales, tiempos de recorrido, velocidad de operación, peso de la carga transportada, número de viviendas a las que se da cobertura, números de vehículos destinados a brindar el servicio a estas zonas. En cuanto a análisis cualitativo se tomará en cuenta la información que se obtendrá con la aplicación de las encuestas, las características demográficas de cada parroquia, población, infraestructura vial, condiciones de los vehículos, los horario y calidad del servicio actual.

#### 2.2 Nivel de Investigación

##### 2.2.1 *Investigación de campo*

Según (Pucha, 2012) la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.

El trabajo de investigación requiere de trabajo realizado en campo debido a que se busca obtener información real acerca de las condiciones en las que presta el servicio, así como para determinar la cobertura del mismo en las poblaciones de las parroquias rurales del cantón Riobamba, adicionalmente se requiere la información acerca de la operación como las rutas, horarios, personal, etc.

### **2.1.1 *Investigación exploratoria***

La investigación exploratoria es por lo general el inicio de una serie de estudios diseñados con el objetivo de proveer información para la toma de decisiones (Lara, 2010).

Mediante este tipo de investigación se realiza el levantamiento de información pertinente al servicio de recolección de desechos sólidos en las zonas rurales del cantón Riobamba brindado por la Dirección de Gestión Ambiental Higiene y Salubridad, cuyos resultados permite tener una visión clara de la situación actual para poder realizar las mejoras necesarias, beneficiando a la población del sector rural.

### **2.1.2 *Investigación bibliográfica documental***

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda la investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos (Arias, 2012).

Este tipo de investigación cumple con las características de las actividades realizadas para el desarrollo del trabajo debido a que se hará el uso de documentos bibliográficos que pueden dar inicio a los procesos que se deben cumplir para dar una solución al problema planteado.

### **2.1.3 *Investigación aplicada***

Conocida igualmente como estudio empírico que tiene como fin resolver problemas concretos, evaluando situaciones, realizando diagnósticos, desarrollando programas y considerando la toma de decisiones, por medio de instrumentos y datos concretos (Osorio, 2006).

Mediante esta investigación aplicada se evalúa la situación actual de la operación de recolección de desechos realizando un diagnóstico completo del funcionamiento del servicio y las condiciones que tiene la entidad para ofrecerlo, de manera que se pueda proponer una solución que beneficie tanto a las comunidades de las zonas rurales del cantón, así como el ente encargado de la gestión de los residuos sólidos.

## **2.2 Diseño de investigación**

El presente trabajo se desarrollará con un diseño no experimental de manera que se hará un análisis del funcionamiento actual del servicio de recolección de desechos sólidos en el sector rural del cantón Riobamba, a través del uso de herramientas y técnicas de investigación tales como observación directa, encuestas y fichas.

## **2.3 Tipo de Estudio**

Proyecto de investigación.

## **2.4 Métodos técnicas e instrumentos de investigación**

### **2.4.1 Métodos**

#### *2.4.1.1 Método analítico*

En este método se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado (Münch & Ángeles, 1990).

Se escoge este método porque es el que más se acopla al tema propuesto debido que a través de la información obtenida podemos realizar el análisis específico de cada uno de los componentes del servicio tanto como la entidad encargada de la prestación del mismo, así como las zonas domiciliarias de cada parroquia y las rutas a las cuales se da cobertura.

#### *2.4.1.2 Método sintético*

Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos (Münch & Ángeles, 1990).

Se debe sintetizar la información proporcionada tanto por las fichas de observación en cuanto a información a infraestructura vial, tiempo de recorrido y velocidad de operación, así como en las encuestas planteadas para obtención de los resultados de calidad del servicio que brinda la dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene a las parroquias rurales del cantón Riobamba.

## **2.4.2    *Técnicas***

### *2.4.2.1 Encuesta*

Dentro del proyecto de investigación se hará uso de la encuesta con la finalidad de obtener datos reales de la prestación del servicio en las parroquias rurales del cantón Riobamba y la población objetivo que intervendrá en el estudio a realizar.

### *2.4.2.2 Observación directa*

Para el desarrollo del proyecto de investigación es eficiente realizar la observación directa la misma que nos permite palpar la realidad sobre el problema planteado en cuanto al servicio de recolección de desechos y facilitado el levantamiento de información.

### *2.4.2.3 Entrevista*

La técnica de la entrevista se aplica al director de la institución de Gestión Ambiental como autoridad encargada de la prestación del servicio para determinar su percepción acerca de la entidad encargada de la percepción acerca de la operación y ejecución de la recolección de los desechos sólidos en las zonas definidas.

## **2.4.3    *Instrumentos***

### *2.4.3.1 Cuestionarios*

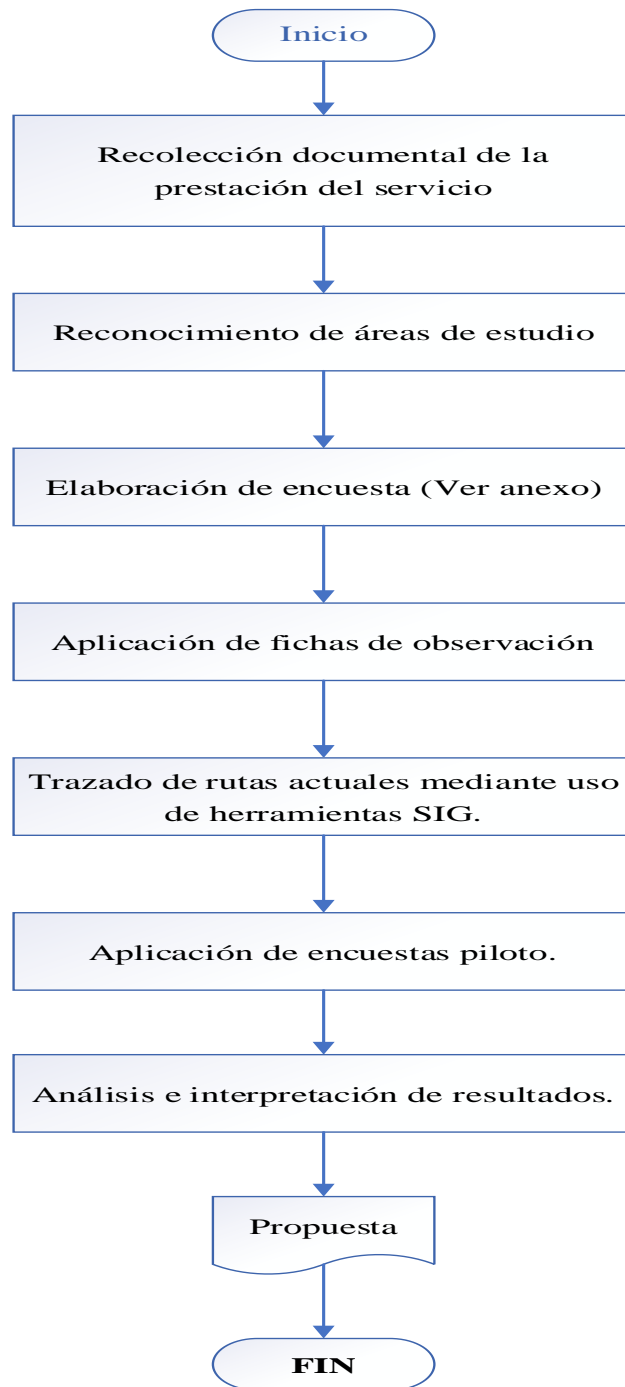
Los cuestionarios serán un grupo de preguntas enfocadas al tema de investigación, se utilizará como una herramienta para la formulación de la encuesta la cual estará destinada a la población de las zonas de estudio.

### *2.4.3.2 Fichas de observación*

La ficha de observación estará estructurada de tal forma que permita recopilar la información real que se visualice durante el proceso de investigación a fin de que se pueda utilizar crear una base de datos con la cual se pueda seguir generando estudios.



## 2.5 Flujograma del proceso de investigación



**Figura 1-2.** Flujograma del proceso de investigación

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

Para el desarrollo del proyecto de investigación se parte desde la recolección documental sobre el funcionamiento actual del servicio de recolección de desechos sólidos mediante el cual se verifica los horarios que deben cumplir los camiones recolectores que brindan el servicio, así

como también se la cobertura de las comunidades que acceden a esta prestación. Por otro lado, también se especifica las competencias que tiene la dirección de gestión ambiental salubridad e higiene de la ciudad para brindar el servicio tanto en la zona urbana como en la rural.

Una vez revisada la información documental se procederá con el reconocimiento de las áreas de estudio según las parroquias rurales que se hayan especificado en los documentos proporcionados por la entidad, así como también las comunidades que tienen cobertura y las que no acceden al servicio, determinando así el número de comunidades y de igual forma sus ubicaciones.

De la misma forma se debe tener en cuenta el diseño y elaboración de las fichas de observación, así como de las encuestas ya que estos instrumentos de investigación nos permitirán obtener información acerca de la calidad del servicio que viene brindando y las posibles fallas que presenten en la operación del mismo.

En cuanto a la georreferenciación de las vías, se realizará este procedimiento con la ayuda de la base

De datos Open Street Maps de manera que se pueda establecer la red vial de cada una de las parroquias rurales, de la misma forma definir las viviendas y sus ubicaciones en cada comunidad, esto permitirá tener una visión clara del área de estudio y facilitará el trazado de las rutas.

En el presente estudio aplicaremos las fichas de observación para poder obtener datos como: Kilómetros recorridos, consumo de combustible, estado de las vías en la zona rural de cantón Riobamba, las mismas que nos permitirán realizar una optimización del servicio de recolección de desechos.

Una vez conocido el recorrido que realiza los recolectores de desechos, se procederá a trazar las rutas actuales que viene brindando la dirección de Gestión Ambiental en las parroquias rurales con la ayuda de la herramienta Network Analyst de ArcGIS conjuntamente con la utilización de la base de datos de Open Street Map.

Se procederá aplicar encuestas piloto de forma aleatoria un grupo de personas, para poder conocer los errores que se presentan en las preguntas e ir modificando acorde a la necesidad de la información que se desea obtener que nos permitan realizar el estudio, este procedimiento se realizará las veces necesarias hasta obtener una consistencia en los datos que se requiere.

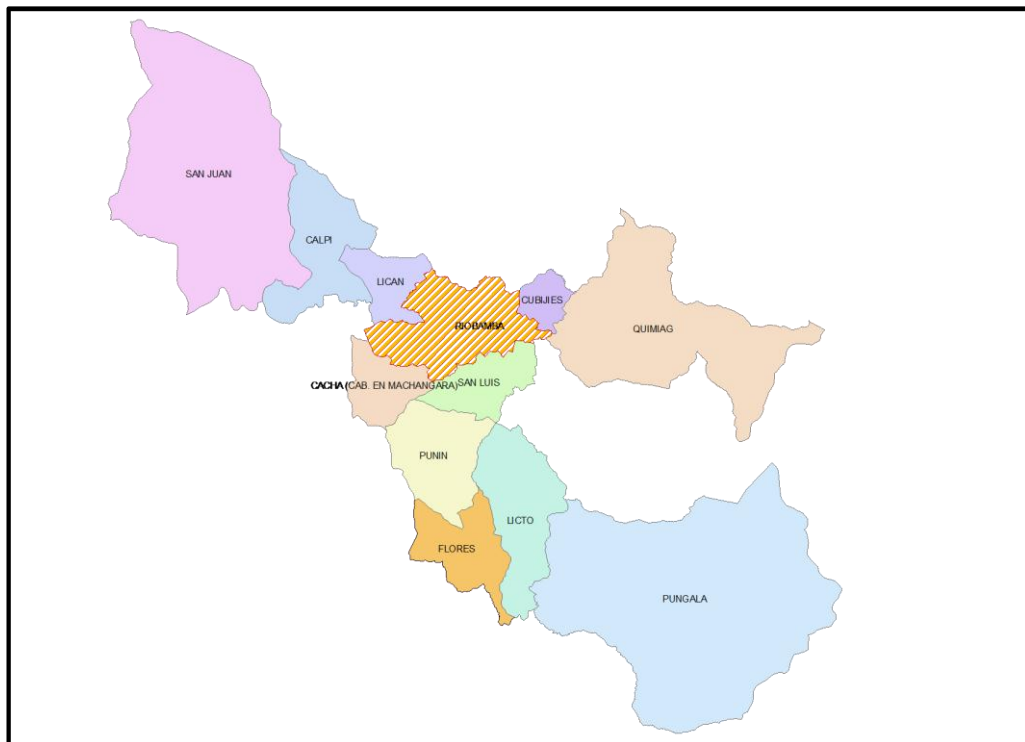
Una vez aplicado la encuesta se analizará e interpretará los resultados obtenidos, estos datos nos permitirán conocer la realidad del servicio de recolección de desechos sólidos en las zonas rurales del cantón Riobamba, con esa visión clara de la situación podemos realizar una propuesta para mejorar la calidad del servicio.

## 2.6 Población y muestra

### 2.6.1 Población

#### Área de estudio:

El área de estudio corresponde a las parroquias rurales del cantón Riobamba siendo estas San Juan, Calpi, Licán, Cubijíes, Quimiag, Cacha, Punín, San Luis, Flores, Pungalá y Licto las cuales se muestran en el siguiente mapa.



**Figura 2-2.** Mapa de las parroquias del cantón Riobamba

Fuente: Open Street Map

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 1-2:** Hogares y comunidades de cada parroquia rural

Parroquias	Hogares	Total de Comunidades
Cacha	1192	20
Calpi	1826	18
Cubijíes	675	4
Flores	1696	25
Licto	2397	25
Pungalá	1589	27
Punín	1818	23
Quimiag	1480	31
Lican	1928	11
San Juan	1891	27
San Luis	3024	10
<b>Total</b>	<b>19516</b>	

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### 2.6.2 Muestra

Para el desarrollo del levantamiento de información se agruparán parroquias de acuerdo al porcentaje de cobertura y a cada grupo se aplicará la fórmula de la muestra correspondiente.

**Tabla 2-2:** Porcentaje de cobertura del servicio de recolección de desechos.

Parroquias	Comunidades atendidas	Comunidades no atendidas	Total, de Comunidades	%Cobertura	N. Grupo
Cacha	11	9	20	55	2
Calpi	18	0	18	100	3
Cubijíes	4	0	4	100	3
Flores	11	14	25	44	1
Licto	11	14	25	44	1
Pungalá	10	17	27	37	1
Punín	8	15	23	35	1
Quimiag	12	19	31	39	1
Lican	11	0	11	100	3
San Juan	14	13	27	52	2
San Luis	10	0	10	100	3

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene Cantón Riobamba

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

A continuación, se establecen los grupos de parroquias de acuerdo con el porcentaje de cobertura existente según los datos proporcionados por la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene entidad encargada de la prestación del servicio de la recolección de desechos en nuestro cantón.

**Tabla 3-2:** Agrupación de parroquias rurales del cantón Riobamba

<b>GRUPO 1</b>	<b>GRUPO 2</b>	<b>GRUPO 3</b>
<b>Cobertura &lt;50%</b>	<b>Cobertura entre 50% y 99%</b>	<b>Cobertura 100%</b>
Flores	Cacha	Calpi
Licto	San Juan	Cubijíes
Pungalá		Licán
Punín		San Luis
Quimiag		

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

#### **Formula de la muestra:**

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

#### **Cálculo de la muestra:**

N= Tamaño de la población.

Z= nivel de confianza.

p= probabilidad de éxito.

q= probabilidad de fracaso.

E= error máximo admisible.

#### **Cálculo Grupo 1**

Cálculo de la muestra correspondiente al Grupo 1 de parroquias que cuenta con una cobertura del servicio menor a 50%, siendo estas: Flores, Licto, Pungalá y Quimiag.

**Tabla 4-2:** Datos para el cálculo de la muestra-Gupo1 menor a 50% de cobertura.

Datos para cálculo de muestra	
Población	N 8980
Nivel de confianza	Z 1.96
Probabilidad de éxito	P 0.50
Probabilidad de fracaso	Q 0.50
Error	e 0.05

**Fuente:** Equipo de Trabajo

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

$$n = \frac{8980 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (8980 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 368$$

En la siguiente tabla se especifican el número de hogares en cada parroquia del Grupo 1, con el que se obtuvo la muestra y para realizar la distribución del número de encuestas a aplicar en cada parroquia se tomará en cuenta el número de comunidades que cada una tiene, así se dividirá la muestra total para el número total de comunidades obteniendo así un factor de distribución el cual se multiplicará por el número de comunidades de cada parroquia y se obtendrá el número de encuestas a aplicar en cada una.

**Tabla 5-2:** Parroquias rurales con 50% o menor porcentaje de cobertura

GRUPO 1 -DE 50% O MENOR COBERTURA				
Parroquia	Hogares	Muestra	Comunidades	Factor Distribución
Flores	1696	368	25	2.81
Licto	2397		25	
Pungalá	1589		27	
Punín	1818		23	
Quimiag	1480		31	
<b>Total</b>	<b>8980</b>		<b>131</b>	<b>FC=M/T.C</b>

**Fuente:** Equipo de Trabajo

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

## Cálculo Grupo 2

Para realizar este cálculo se toma en cuenta las parroquias con una cobertura del 50% al 99%; teniendo únicamente como registro según la información proporcionada por la entidad a cargo del servicio a las parroquias de Cacha y San Juan.

**Tabla 6-2:** Datos para el cálculo de la muestra-Grupo2 de 50% a 99% de cobertura

Datos para cálculo de muestra		
Población	N	3083
Nivel de confianza	Z	1.96
Probabilidad de éxito	P	0.50
Probabilidad de fracaso	Q	0.50
Error	e	0.05

Fuente: Equipo de Trabajo

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

$$n = \frac{3083 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (3083 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 342$$

De la misma manera que en el cálculo de la muestra del grupo 1 al aplicar la fórmula del cálculo de la muestra al número total de hogares se obtiene un valor total para ambas parroquias motivo por el cual se procede a dividir este valor para el total de comunidades que suman las 2 parroquias obteniendo el factor de distribución el cual posteriormente se multiplicará por el número de comunidades en las parroquias y se obtendrá en número de encuestas a aplicar en cada una.

**Tabla 7-2:** Parroquias rurales con porcentaje de cobertura de servicio de recolección de desechos de entre 50% a 99% (Grupo 2)

GRUPO 2 -DE 50%a 99% COBERTURA				
Parroquia	Hogares	Muestra	Comunidades	Factor Distribución
Cacha	1192	342	20	
San Juan	1891		27	7.28
<b>Total</b>	<b>3083</b>		<b>47</b>	<b>FC=M/T.C</b>

Fuente: Equipo de Trabajo

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### Cálculo Grupo3

En este cálculo se tienen en cuenta a las parroquias que según los registros tienen cobertura de 100% siendo estas Cubijés, Calpi, Licán, San Luis; y se procede de la misma manera que los anteriores grupos.

**Tabla 8-2:** Datos para el cálculo de la muestra – Gupo3 100% de cobertura

Datos para cálculo de muestra	
Población	N 7453
Nivel de confianza	Z 1.96
Probabilidad de éxito	P 0.50
Probabilidad de fracaso	Q 0.50
Error	e 0.05

Fuente: Equipo de Trabajo

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

$$n = \frac{7453 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (7453 - 1) * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 365$$

En este cálculo se realiza el mismo proceso y cabe recalcar que el factor de distribución de la misma forma se toma en cuenta el número de hogares para el cálculo de la muestra y el número de comunidades de cada parroquia.

**Tabla 9-2:** Parroquias rurales con 100% de cobertura del servicio de recolección de desechos (Grupo 3).

GRUPO 3-100% COBERTURA				
Parroquia	Hogares	Muestra	Comunidades	Factor Distribución
Calpi	1826	365	18	
Cubijés	675		4	
Licán	1928		11	
San Luis	3024		10	8.49
<b>Total</b>	<b>7453</b>		<b>43</b>	<b>FC=M/T.C.</b>

Fuente: Equipo de Trabajo

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



A continuación, se realiza el proceso de distribución de encuestas en cada parroquia y para obtener el número de encuestas que corresponde a cada una se debe tomar el número de comunidades existentes por parroquia y el factor de distribución que le corresponde a cada una según el grupo al que pertenece; al multiplicar estos dos factores obtenemos la distribución en cada parroquia y si ésta se obtiene con decimales se subirá al inmediato superior dependiendo de las reglas de aproximación.

**Tabla 10-2:** Distribución de encuestas

Parroquias	Hogares	Número Comunidades (N.C)	Factor Distribución	N Grupo	Distribución (F.D*N.C)	Número Encuestas
Cacha	1192	20	7.28	2	145.5	146
Calpi	1826	18	8.49	3	152.7	153
Cubijíes	675	4	8.49	3	33.9	34
Flores	1696	25	2.81	1	70.2	70
Licto	2397	25	2.81	1	70.2	70
Pungalá	1589	27	2.81	1	75.8	76
Punín	1818	23	2.81	1	64.6	65
Quimiag	1480	31	2.81	1	87.1	87
Lican	1928	11	8.49	3	93.3	93
San Juan	1891	27	7.28	2	196.4	196
San Luis	3024	10	8.49	3	84.8	85
<b>Total</b>	<b>19516</b>	<b>221</b>			<b>1075</b>	<b>1075</b>

Fuente: Equipo de Trabajo

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

La muestra calculada es de 1075 encuestas las cuales serán aplicadas de acuerdo la distribución por cada parroquia rural del cantón. De las 1075 encuestas se aplican 977, es decir no se aplican las encuestas calculadas en la parroquia Licto debido al confinamiento por la emergencia sanitaria del Covid-19.

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Título del proyecto de investigación

Propuesta de optimización del servicio de recolección de desechos sólidos en las parroquias rurales del cantón Riobamba

#### 3.2 Diagnóstico de la situación actual

##### 3.2.1 *Situación Geográfica*

##### **Ubicación Geográfica**

El cantón Riobamba está situado a 2.750 metros sobre el nivel del mar, a 1° 41'46'' latitud Sur; 0°3'36'' longitud occidental del meridiano de Quito. Se encuentra a 188km. Al sur de la ciudad de Quito, en la región Sierra central y constituye la capital de la provincia de Chimborazo.

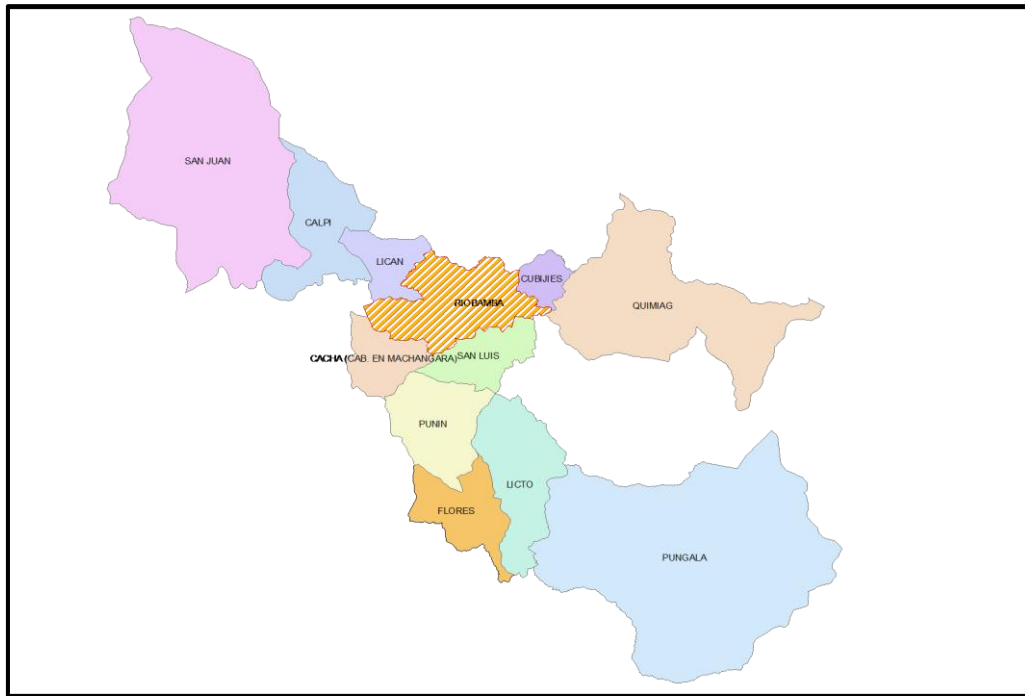
##### **Límites**

- **Norte:** Cantones de Guano y Penipe
- **Sur:** Cantones de Colta y Guamote
- **Este:** Cantón Chambo
- **Oeste:** Provincia de Bolívar

##### **División Política**

Consta de cinco parroquias urbanas: Maldonado, Veloz, Lizarzaburu, Velasco y Yaruquíes; y de once parroquias rurales: San Juan, Licto, Calpi, Quimiag, Cacha, Flores, Punín, Cubijíes, Licán, San Luis y Pungalá.

Nuestra zona de estudio comprende de todas las parroquias rurales del Cantón Riobamba como una superficie total de 11111 km<sup>2</sup>.



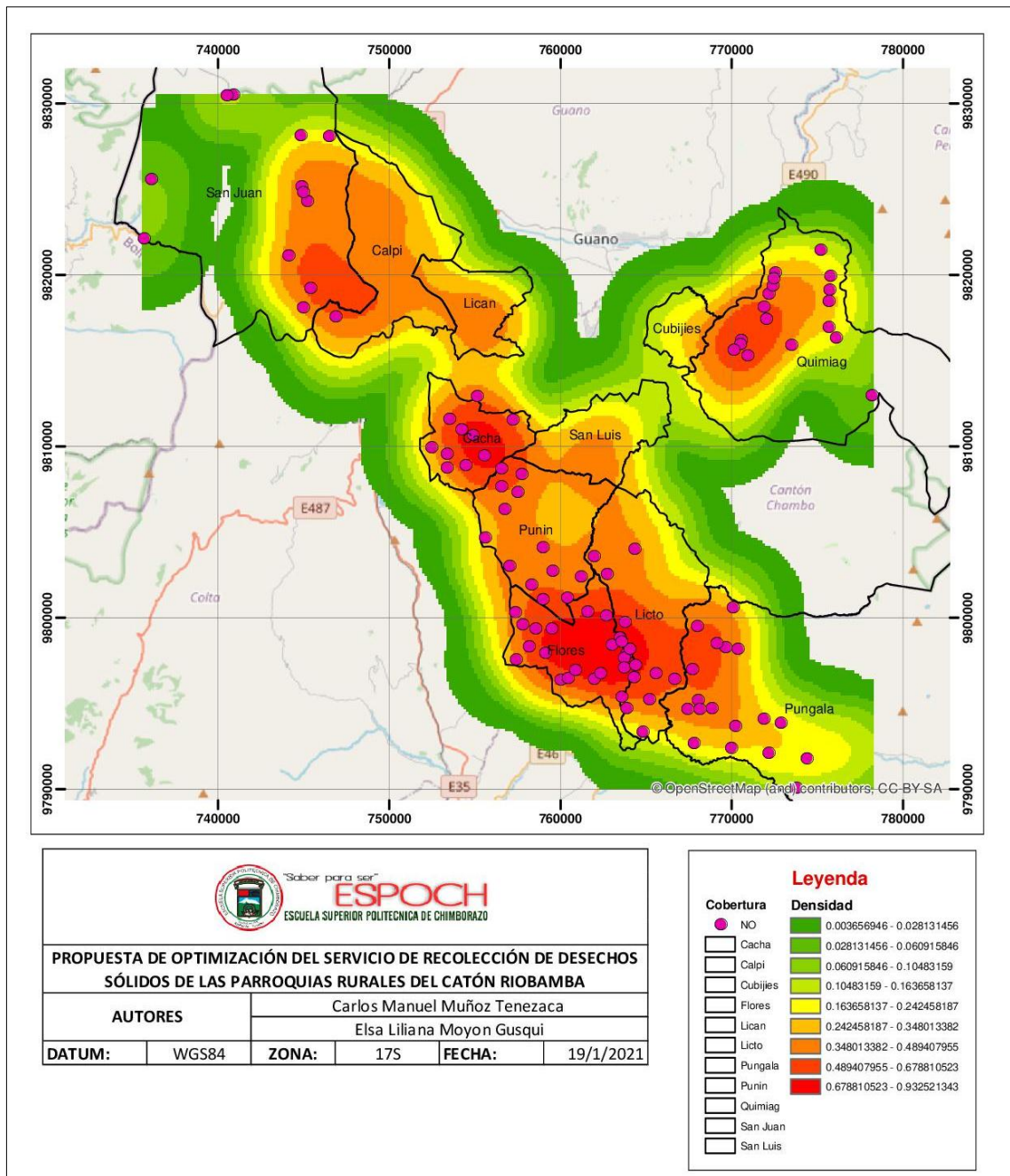
**Figura 1-3.** Parroquias rurales del cantón Riobamba

Fuente: OpenStreetMap

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### **Análisis de densidad de Cobertura**

El siguiente mapa indica la densidad de inaccesibilidad que existe del servicio de recolección de desechos sólidos en las parroquias rurales del cantón Riobamba, de manera que la intensidad de color amarillo a rojo son los lugares sin servicio, siendo el rojo las comunidades que actualmente tienen un mayor déficit de cobertura.



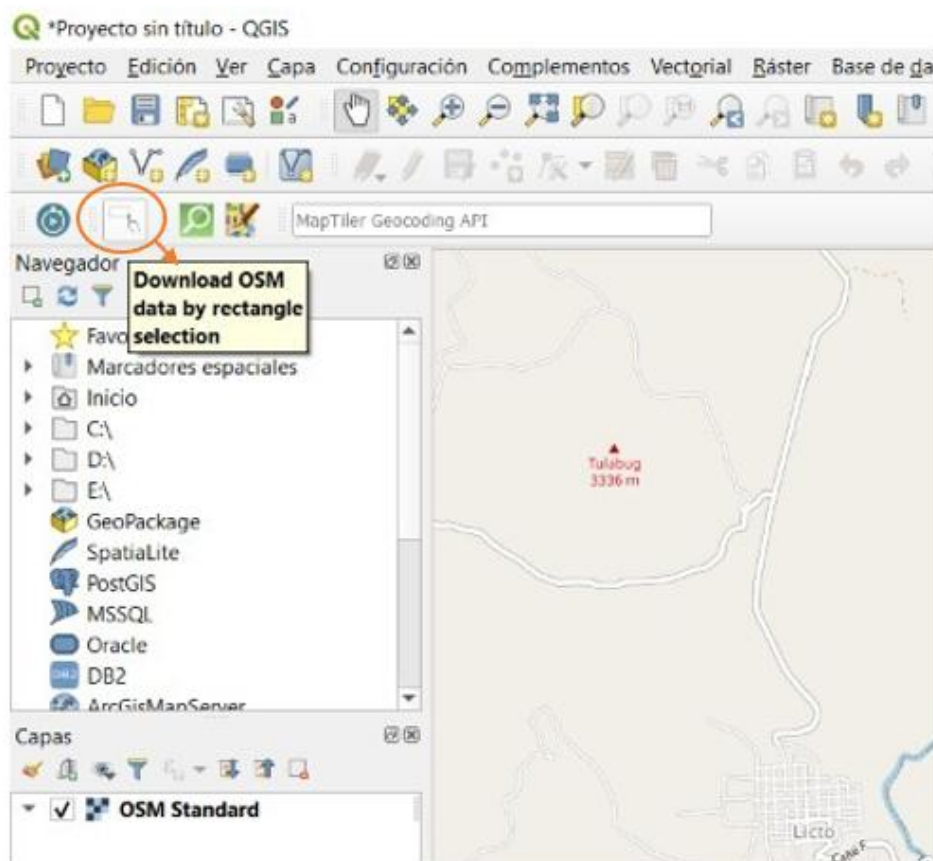
**Figura 2-3.** Densidad de comunidades con falta de cobertura del servicio

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

## 2.2. Diseño de rutas para la recolección de desechos sólidos mediante software ARCGIS.

### Descarga de redes viales de la plataforma de Open Street Maps utilizando Qgis.

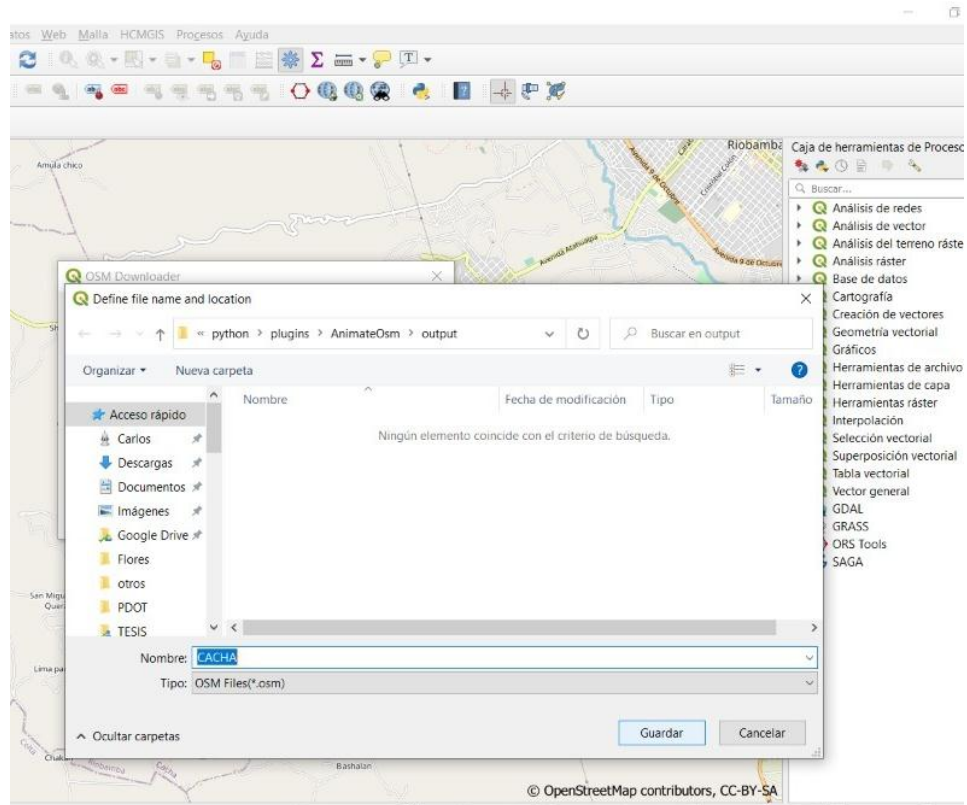
Mediante la plataforma Qgis se puede descargar todo tipo de mapas, e información georeferencial que tenga la plataforma Open Street Maps. Para esta investigación se realiza la descarga haciendo uso de la herramienta Download OSM data by rectangle selection, que se muestra en la siguiente imagen:



**Figura 3-3.** Herramienta de descarga de Datos OSM

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Con la herramienta indicada se selecciona el área de interés a descargar generandose un archivo de tipo OSM el cual debe ser guardado en una carpeta:

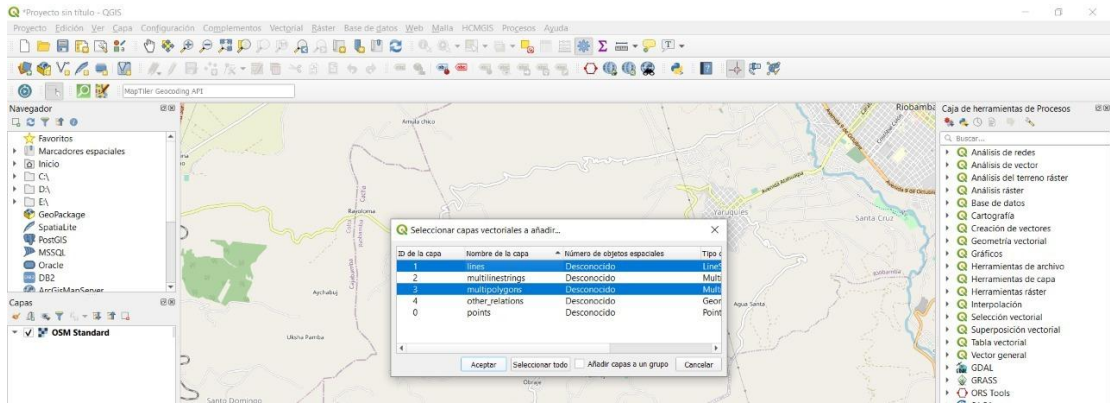


**Figura 4-3.** Registro y ubiación del archivo OSM

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Una vez concluida la descarga aparecerá un mensaje de Descarga exitosa (successful the file has been dowloaded), luego se procede a cargar el archivo descargado entre las cuales se puede elegir cuales son los archivos de interés ya sean puntos, polígonos o líneas. En este caso serán de interés los polígonos y líneas.

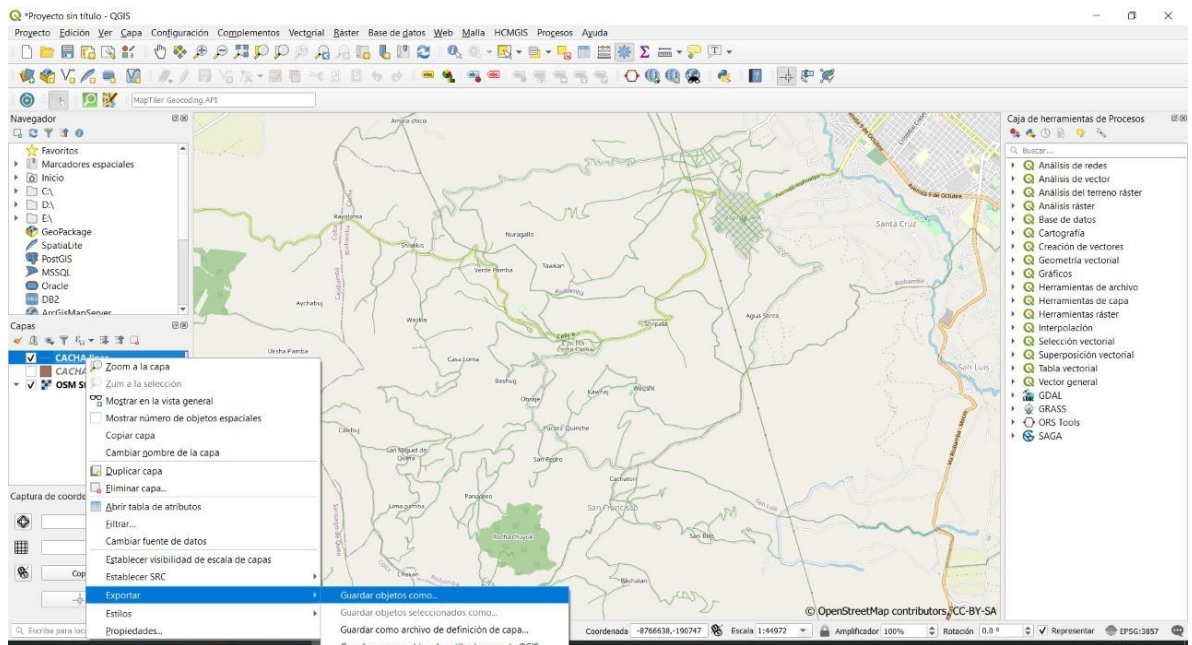




**Figura 5-3.** Selección de capas a utilizar

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

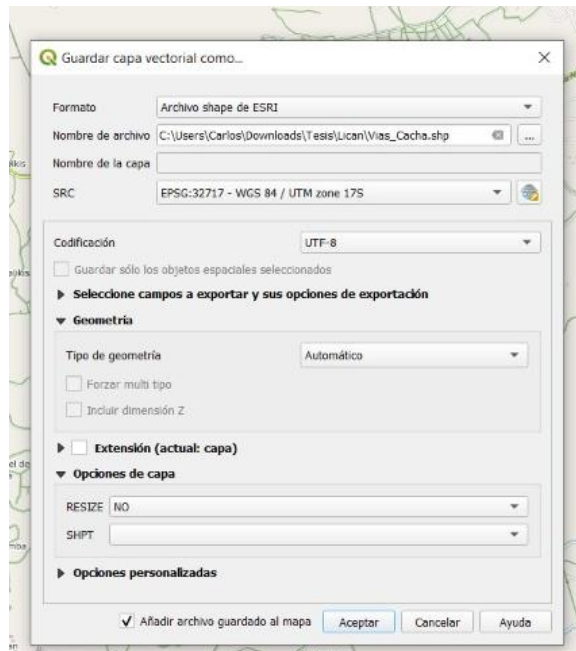
Al ser seleccionada la información de interés para el proyecto se exporta la capa de líneas como un archivo shapefile para sus modificaciones que se requieran en la plataforma de Arcgis.



**Figura 6-3.** Exportar capa de interes

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Al exportar el archivo se debe registrar un nombre e indicar la ubicación de la carpeta que contendrá al mismo, además se debe dar un sistema de coordenadas en este caso es WGS84\_UTM 17S. Al completar estos parámetros pulsar en el botón “aceptar” y se guardará el archivo.



**Figura 7-3.** Configuración de la capa vectorial

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### **Edición de la capa de vías**

Para la edición de las capas de vías empezamos por abrir un nuevo proyecto en la plataforma Arcgis y cargamos los archivos anteriormente descargados. Del archivo descargado se mantendrá los campos name y highway el resto de campos se eliminarán haciendo uso de la herramienta Delete Field que se encuentra dentro de Arc Toolbox al seleccionar Data Management Tools, y Fields. Con la herramienta Editor se procede a borrar las líneas que no de nuestro interés, correspondientes a chaquiñanes, ríos, etc. Así como también se agregará atributos o campos que servirán para generar un Network Dataset.



**Tabla 1-3: Campos a utilizar**

Campo	Descripción	Tipo
Name	Contiene el nombre de la calle o vía.	Text
Highway	Especifica si es una vía, calle, río, etc.	Text
Oneway	Indica el sentido de la vía.	Text
Shape_Length	Distancia de la calle en metros	Double
CATEGORÍA	Determina si la vía es primaria, secundaria terciaria o residencial.	Text
JERARQUÍA	Corresponde al orden de la vía: Primero, segundo, tercero o cuarto.	Double
FT_MINUTES	Señala los minutos desde el nodo inicial al nodo final.	Double
TF_MINUTES	Señala los minutos desde el nodo final a la inicial.	Double
ACCESIBILIDAD	Define si la vía es apta o no para la circulación vehicular.	Text

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### **Campo Name**

Este parámetro será necesario para almacenar la información que contendrá el nombre de las vías que se encuentran dentro del área de trabajo, de manera que permita distinguir a cada una.

### **Campo Highway**

Dentro de este campo se registrará la representación de cada línea, es decir nos permitirá diferenciar entre una calle, río, quebrada, etc.

### **Campo Oneway**

Este campo corresponde al sentido de las calles, es decir define el sentido de circulación ya sea un solo sentido al cual se le asignará como FT y en el caso de ser bidireccional se le asignara BI.

### **Campo Shape Length**

Mediante este parámetro se indicará la distancia de los segmentos de vía en la unidad de metro.

### **Categoría**

A través de este campo podremos especificar la categoría que tienen las vías sean estas primarias, secundarias, terciarias o residenciales.

## Jerarquía

Permitirá organizar la infraestructura vial definiéndose como:

**Tabla 2-3:** Velocidad de Operación

<b>Categoría</b>	<b>Jerarquía</b>	<b>Velocidad (metros/hora)</b>
Residencial	3	40000
Primaria	1	70000
Secundaria	2	70000
Terciaria	4	40000

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

## Tiempo

### F\_T Minutes

En este campo se determina el tiempo de desplazamiento desde el nodo inicial al nodo final en minutos por cada segmento.

### T\_F Minutes

De la misma manera que el parámetro anterior, este campo contendrá el tiempo de desplazamiento en minutos por cada segmento, pero desde el nodo final hasta el nodo inicial, es decir de retorno.

Se realizará el cálculo aplicando la siguiente fórmula:

$$T = \frac{MxK}{V}$$

Donde:

T: Tiempo de desplazamiento.

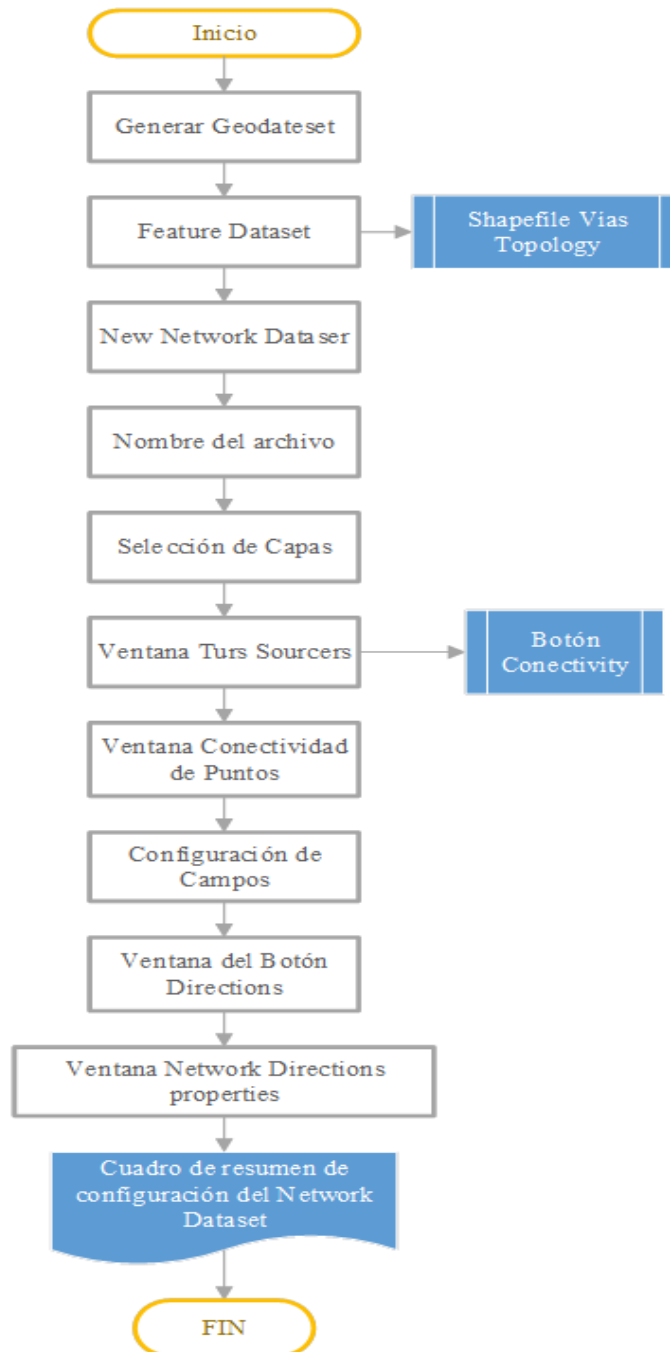
M= distancia en metros del segmento

K= Constante de tiempo (60 minutos)

V=Velocidad según la jerarquía (metros/hora)

## Accesibilidad

El campo de accesibilidad no es más que la especificación de si la vía es o no adecuada para la circulación vehicular, en el cual se establecerán los parámetros de accesible o no accesible.



**Figura 8-3.** Creación del Network Dataset

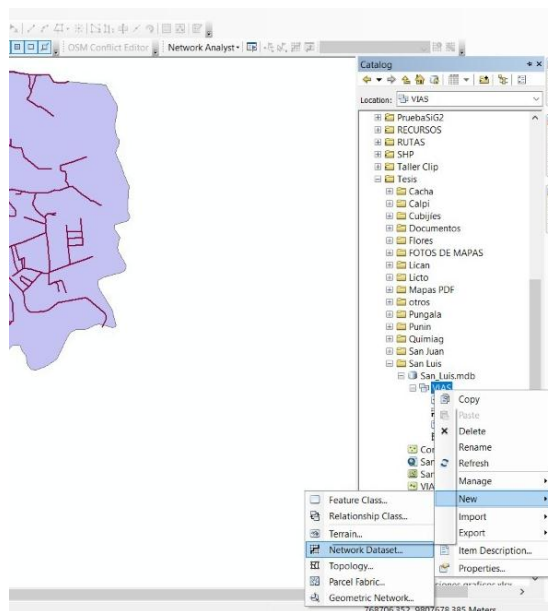
Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Para crear el network dataset se debe generar un geodatabase la cual permitirá almacenar, la misma debe contener un Feature Dataset a donde se debe importar las vías en las cuales se va a trabajar. Dentro de la Feature Dataset se crea la topology, la cual permite editar, cortar intersecciones, etc.

Al contener todos los elementos antes mencionados con los campos definidos y corrección de errores de topología se puede crear el Network Dataset.

Los pasos a seguir para generar el Network Dataset son:

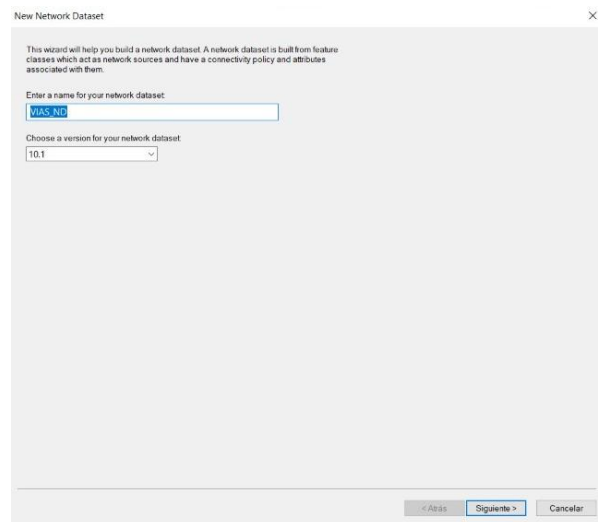
1. Dentro de Arcatolog seleccionamos con click derecho la Feature Dataset seleccionando New y a la vez escogemos la opcion de New Network Dataset.



**Figura 9-3.** Creación de Network Dataset

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

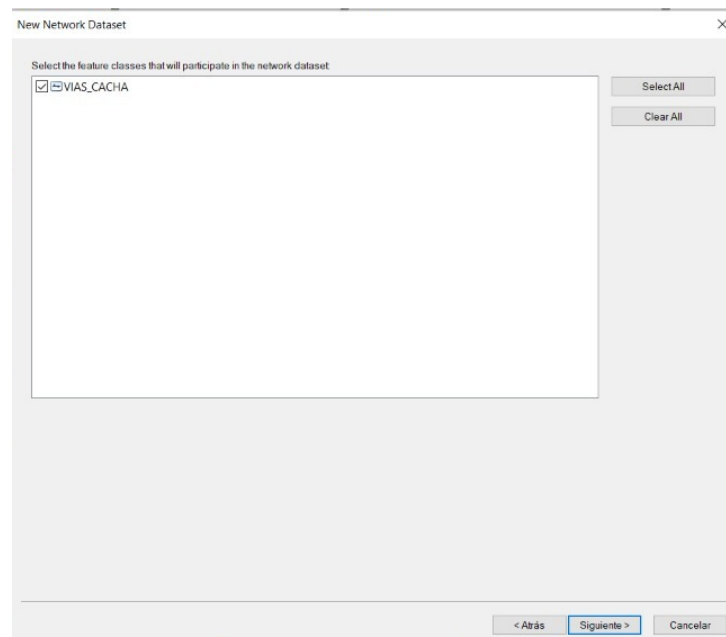
2. A continuación, aparecerá un cuadro de dialogo en el cual se ingresa el nombre del archivo, el cual una vez ingresado pulsamos siguiente.



**Figura 10-3.** Asignación de Nombre

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

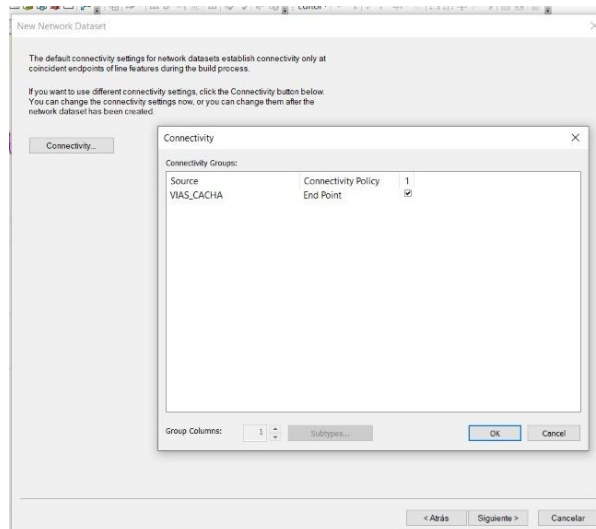
3. En este paso marcamos las capas de interés para realizar el trabajo, en este caso la capa de vías y seleccionamos el botón siguiente.



**Figura 11-3.** Selección de capa

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

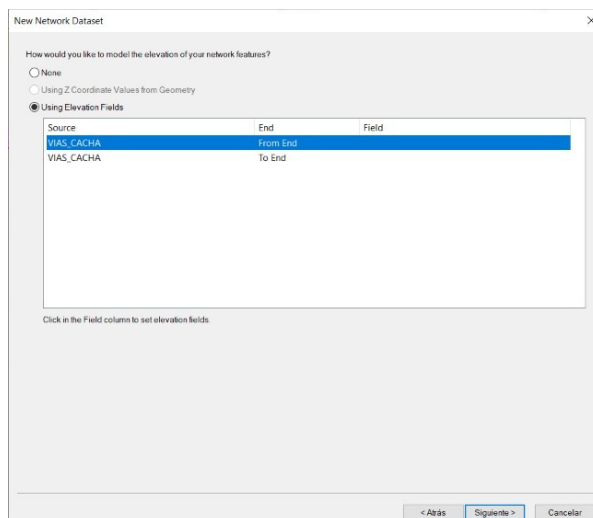
4. A continuación aparece una ventana de Turs sources en la cual pulsamos la opción Yes y siguiente, consecuentemente surge el botón de connectivity que al pulsarlo aparecerá la ventana que establece por defecto “End Points”, sobre el cual se unen de acuerdo a los puntos finales y se concluye este proceso al pulsar Ok y siguiente.



**Figura 12-3.** Conectividad de Puntos

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

5. En la siguiente ventana se considera los pasos a desnivel existentes en el mapa de trabajo, tomando en cuenta que en este proyecto de investigación no existen tales elementos, y pulsamos en el botón siguiente.

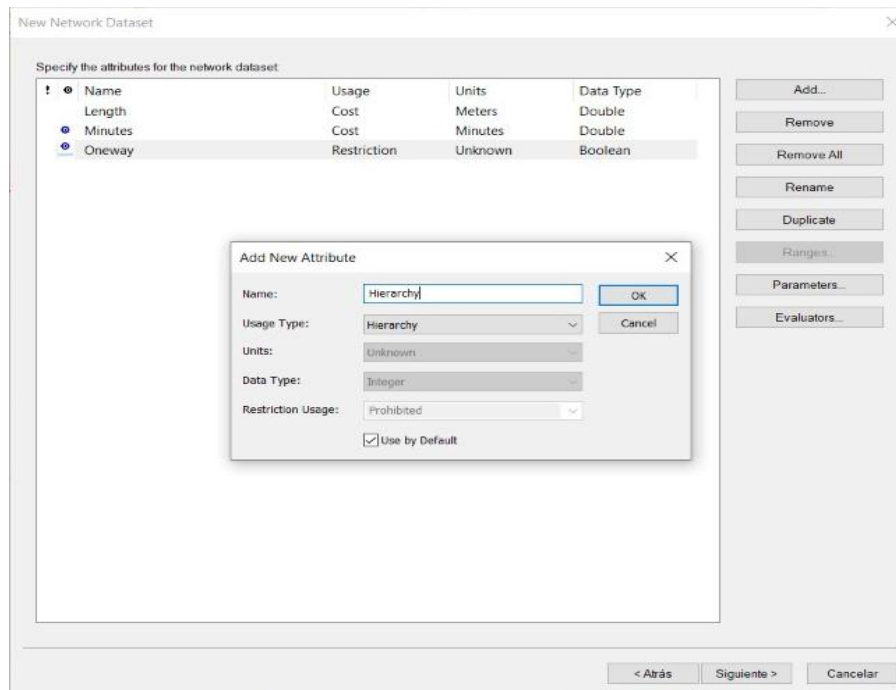


**Figura 13-3.** Asignación de Pasos a Desnivel

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

6. En esta etapa el programa ArcGis busca automáticamente los atributos de la red que estan en los campos asignados, por lo cual se verifica que los campos tengan sus atributos correspondientes, y a la vez se crea el atributo llamado “Hierarchy” mediante el botón “Add”, seleccionando dentro del “Usage Type”, marcando el atributo creado, pulsar

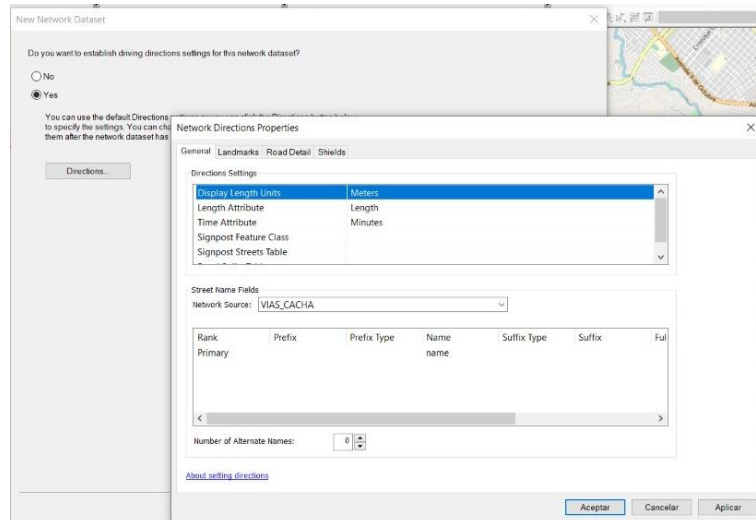
“evaluators” donde se asignará como “type” “Field“ y dentro de “Value” se asigna el campo jerarquía; para continuar presionaremos el botón siguiente.



**Figura 14-3.** Asignacion de Campos

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

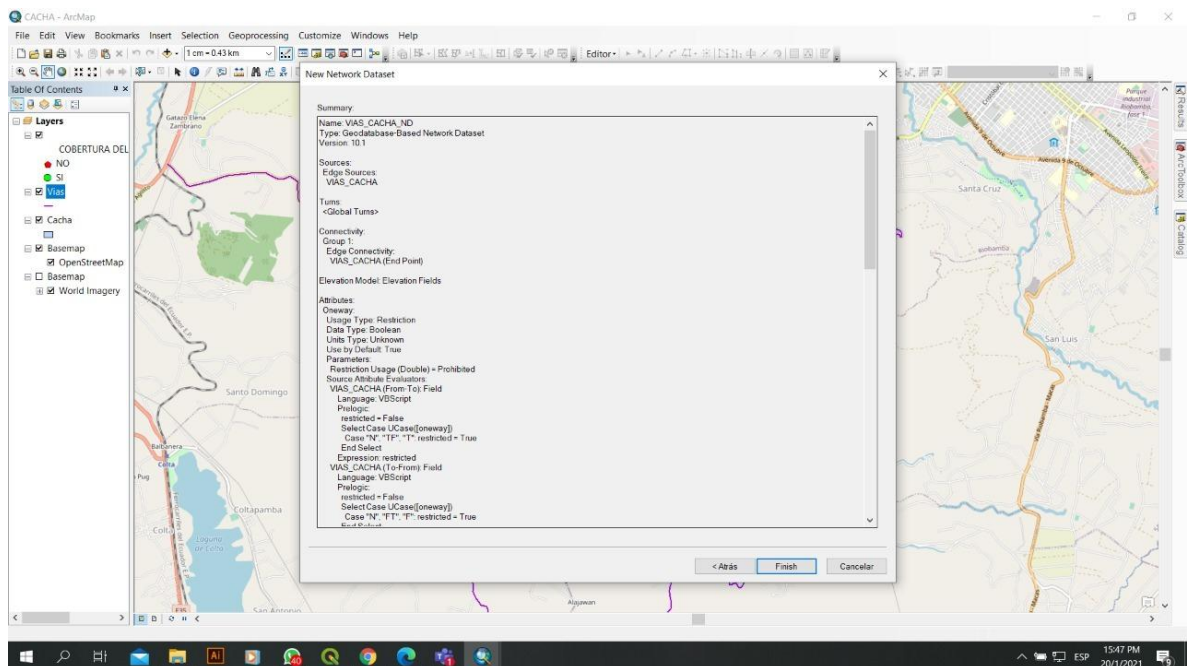
7. Marcaremos en el botón siguiente hasta que aparezca la ventana que contenga el botón “Directions” el cuál al pulsar se genera la ventana Network Directions Properties, donde se selecciona “Meters” dentro de la configuración Display Length Units mientras que dentro de la configuración de “Street Name Fields” se verifica que se encuentre seleccionado el campo “Name”, a continuación, pulsar los botones “Aceptar” y “Siguiete”.



**Figura 15-3.** Asignacion de Unidad

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

8. Por último, nos presenta un resumen de toda la configuración realizada y se pulsa el botón “Finish” para culminar el proceso de creación de una Network Dataset.



**Figura 16-3.** Cuadro de Resumen

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Una vez finalizado el proceso de creación del Network Dataset se procede a generar las rutas con la herramienta Network Analyst.



## Network Analyst

Al ubicar la barra de herramientas, se activa la casilla Network Analyst, la cual cuenta con siete opciones con la que se realiza mejora de los ejes viales y rutas. A continuación, se presenta los iconos y su funcionalidad.










**Figura 17-3.** Barra de herramientas Network Analyst

**Fuente:** Programa ArcMap 10.5

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

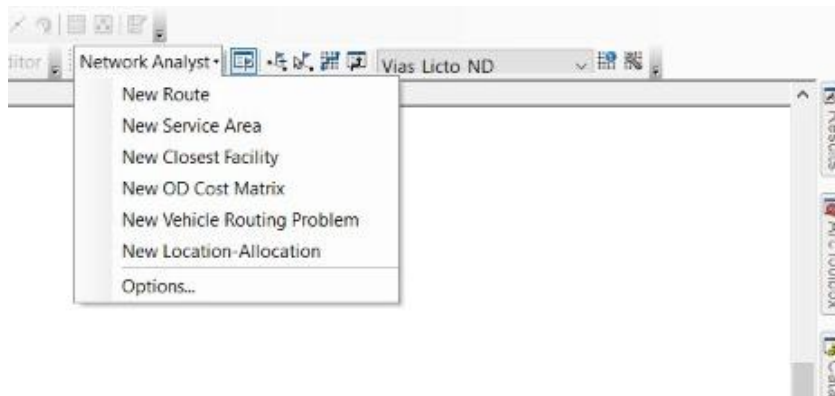
**Tabla 3-3:** Funcionalidad de los botones de la barra de herramientas Network Analyst de la plataforma ARCGIS

Ícono	Nombre	Funcionalidad
	Network Analyst Windows	Despliega y esconde la ventana de Network Analyst.
	Create Network Location Tool	Crea una localización de red.
	Select/Move Network Locations Tool	Selecciona y mueve las localizaciones de red.
	Solve	Ejecuta el análisis.
	Directions	Despliega la venta de direcciones.
	Network Identify Tool	Identifica elementos de la red.
	Build Network Dataset	Construye por completo el conjunto de datos de la red (o Network Dataset).

**Fuente:** Programa ArcMap 10.5

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Al desplegar la casilla Network Analyst, muestra seis opciones, de las cuales se hace uso la primera “New Route” la cual permite generar una ruta, que será empleada para la recolección de desechos sólidos domiciliarios, esta opción ayuda a generar la ruta más adecuada entre varios puntos.

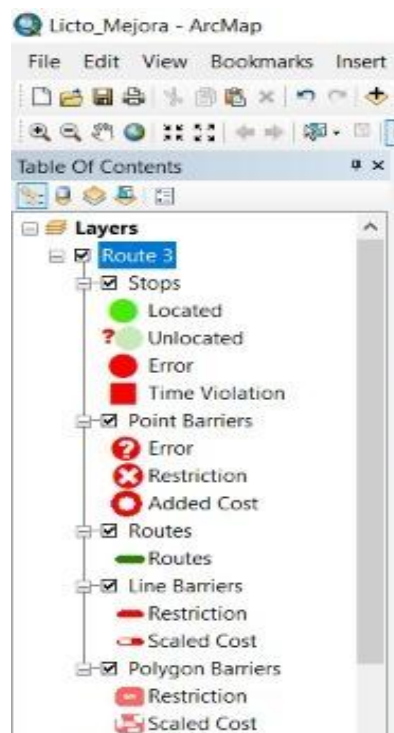


**Figura 18-3.** Opciones de casilla Network Analyst

**Fuente:** Programa ArcMap 10.5

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Al elegir la opción “New Route” se debe considerar la ventana que se despliega al momento de seleccionar dicha alternativa.

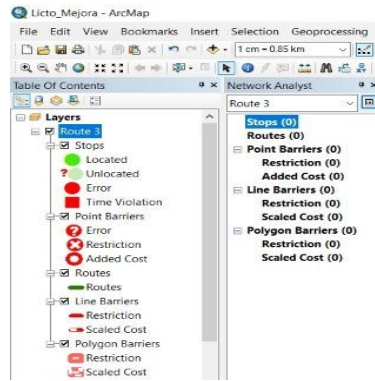


**Figura 19-3.** Registro de paradas

**Fuente:** Programa ArcMap 10.5

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

A continuación, se pulsa el botón Network Analyst Windows, que despliega la ventana donde se registrará las paradas requeridas, restricciones de la vía que en este caso se tomarán en cuenta para la ruta.

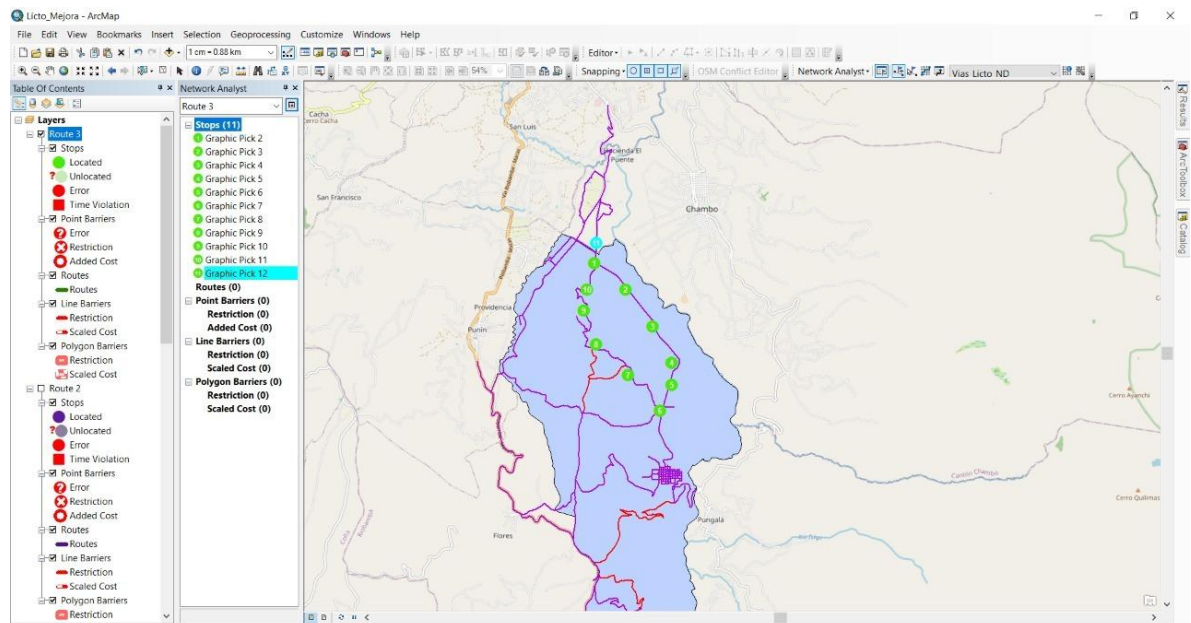


**Figura 20-3.** Puntos de paradas

Fuente: Programa ArcMap 10.5

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Para definir las paradas se escoge la opción “Stops” que se encuentra en la ventana de Network Analyst Windows indicada en el paso anterior, adicionalmente pulsar el botón Create Network Tool indicada en la barra de herramientas Network Analyst y consecuentemente se escogerán los puntos de paradas dentro de la red vial del mapa.

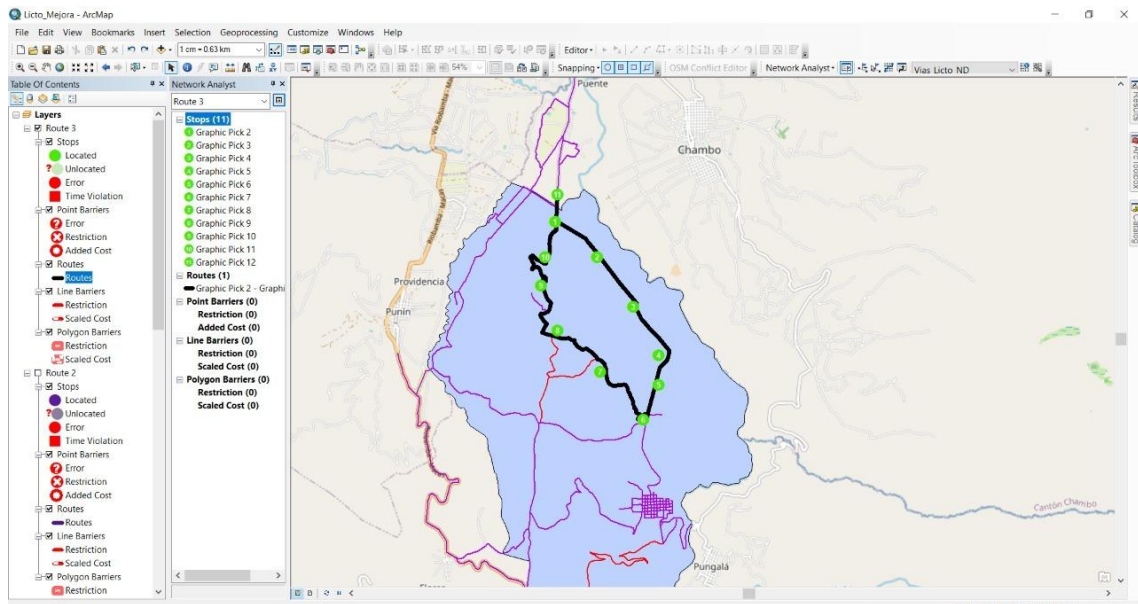


**Figura 21-3.** Definición de paradas en la red vial

Fuente: ArcMap 10.5

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

Una vez definidos todas las paradas y restricciones se pulsa el botón “Solve” la cual genera una ruta optimizada en tiempo y espacio como se indica en la siguiente imagen.



**Figura 22-3.** Generación de la ruta

**Fuente:** Programa ArcMap 10.5

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### 3.2.2 *Resultados del levantamiento de información*

El siguiente análisis de resultados corresponde a la información obtenida con la aplicación de encuestas de todas las parroquias rurales del cantón Riobamba con el objetivo de determinar la situación actual del servicio de recolección de desechos.

Cabe recalcar que en la parroquia Licto se encuestó únicamente a 10 familias debido a la emergencia sanitaria sin embargo se incluyen los resultados obtenidos en las encuestas realizadas.

Para el análisis de los resultados se debe tener en cuenta que las preguntas 2, 3, 4 y 11 estarán ligadas a la respuesta del interrogante número 1, es decir en el caso de las incógnitas 2 y 4 se analizará las alternativas no y parcialmente de la interrogación número 1, por otro lado, las cuestiones número 3 y 11 se analizará de acuerdo a la opción si de la pregunta 1. De la misma forma se tendrá en cuenta la dependencia de la pregunta 6 a la interrogante 5 ya que si realiza o no la actividad que cuestiona dicha pregunta, se podrá dar respuesta a la incógnita 6.

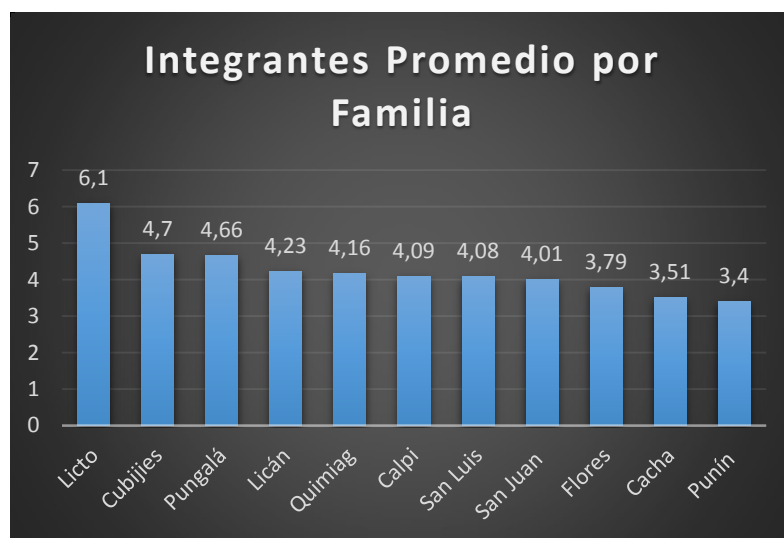
#### **Número de Integrantes por familia**

Dentro de los datos informativos de la encuesta se busca saber el número de integrantes promedio de una familia en cada una de las parroquias, obteniendo la siguiente información en cada una de las parroquias.

**Tabla 4-3:** Número de integrantes promedio en una familia en cada parroquia.

Parroquias	Promedios integrantes por familia
Licto	6.1
Cubijiés	4.7
Pungalá	4.66
Licán	4.23
Quimiag	4.16
Calpi	4.09
San Luis	4.08
San Juan	4.01
Flores	3.79
Cacha	3.51
Punín	3.4

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 1-3.** Número de integrantes de una familia por parroquia

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### Análisis:

De acuerdo con el levantamiento de información, se determina que generalmente las familias del sector rural están compuestas por un número de miembros que va desde un integrante a 12 miembros por hogar indistintamente, por lo cual se estableció obtener un promedio de integrantes por hogar de acuerdo a cada una de las parroquias analizadas, siendo así que los

datos obtenidos en las parroquias Flores, Cacha y Punín tienen un número de integrantes promedio por hogar que varía entre 3 a 4 personas por familia, mientras que las parroquias restantes, es decir, Cubijíes, Pungalá, Licán, Quimiag, Calpi, San Luis y San Juan tienen un número de integrantes promedio por familia de 4 a 5 miembros. Como un caso particular tenemos Licto que su promedio de integrantes de la familia es de 6 a 7 personas debido a la pequeña muestra a la que se aplicó el cuestionario.

### **Interpretación:**

El número promedio de integrantes por familia se puede observar de acuerdo al **Grafico 1-3** que las parroquias Flores, Cacha y Punín son las parroquias que en comparación a Cubijíes, Pungalá, Licán, Quimiag, y Calpi, tienen un menor número de integrantes promedio con variaciones menores entre ambos grupos, sin embargo, al analizar los datos obtenidos se llega a la conclusión que las familias con estas parroquias varía de 3, 4 y 5 miembros indistintamente. Cabe mencionar que, ante la menor proporción de encuestas aplicadas en Licto, se muestra que una familia en esta parroquia está conformada por 6 personas comúnmente.

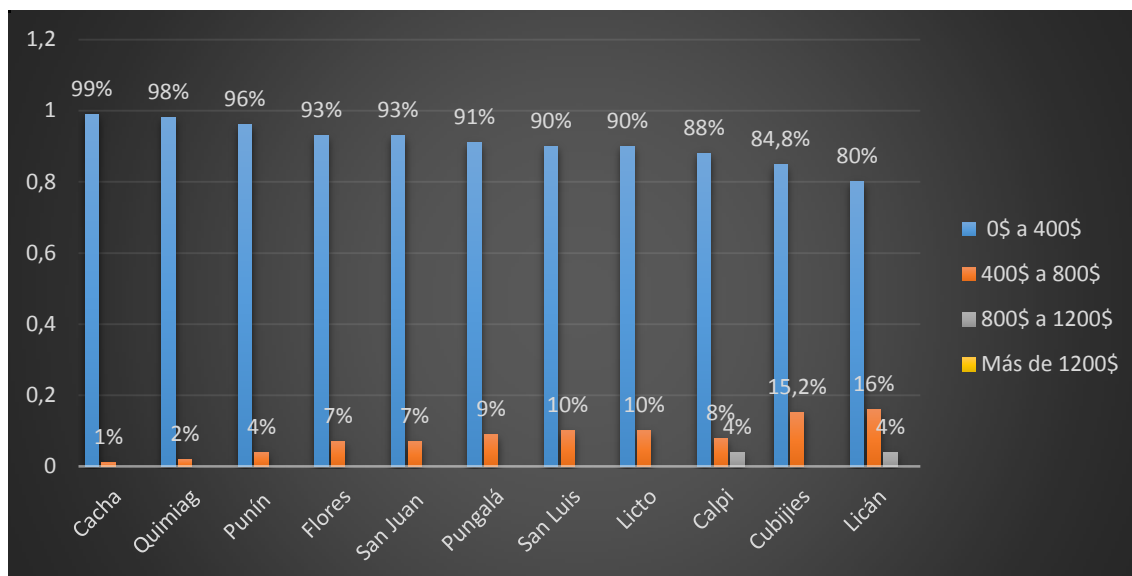
### **Datos Socioeconómicos**

La información socioeconómica nos permite conocer la situación económica actual de las familias en las parroquias encuestadas.

**Tabla 5-3: Información socioeconómica**

<b>Parroquias</b>	<b>0-400</b>	<b>400-800</b>	<b>800-1200</b>	<b>Más de 1200</b>
Cacha	99%	1%	0%	0%
Cubijíes	84.8%	15.2%	0%	0%
Calpi	88%	8%	4%	0%
Flores	93%	7%	0%	0%
Licán	80%	16%	4%	0%
Pungalá	91%	9%	0%	0%
Punín	96%	4%	0%	0%
Quimiag	98%	2%	0%	0%
San Luis	90%	10%	0%	0%
San Juan	93%	7%	0%	0%
Licto	90%	10%	0%	0%

**Elaborado por:** Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 2-3.** Información socioeconómica por parroquia

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### Análisis:

Por lo que se ha podido constatar las parroquias del sector rural que fueron encuestadas tienen un nivel de ingresos mensuales de 0\$ a 400\$ en su mayor parte, siendo así que la parroquia Cacha tiene una proporción mayor, representada por el 99 % que cuenta con este nivel de ingreso. Si analizamos el nivel de ingresos mensuales de 400\$ a 800\$, las parroquias Licán, y Cubijés tienen un porcentaje mayor registrado de entre todas las parroquias siendo estos el 16% y 15,2% respectivamente. Dentro del rango de ingresos de 800\$ a 1200\$ mensuales únicamente se registró en las parroquias Calpi y Licán en porcentajes pequeños como lo es del 4% en cada una de las parroquias. Por último, el porcentaje de ingresos superiores a 1200\$ es nulo.

### Interpretación:

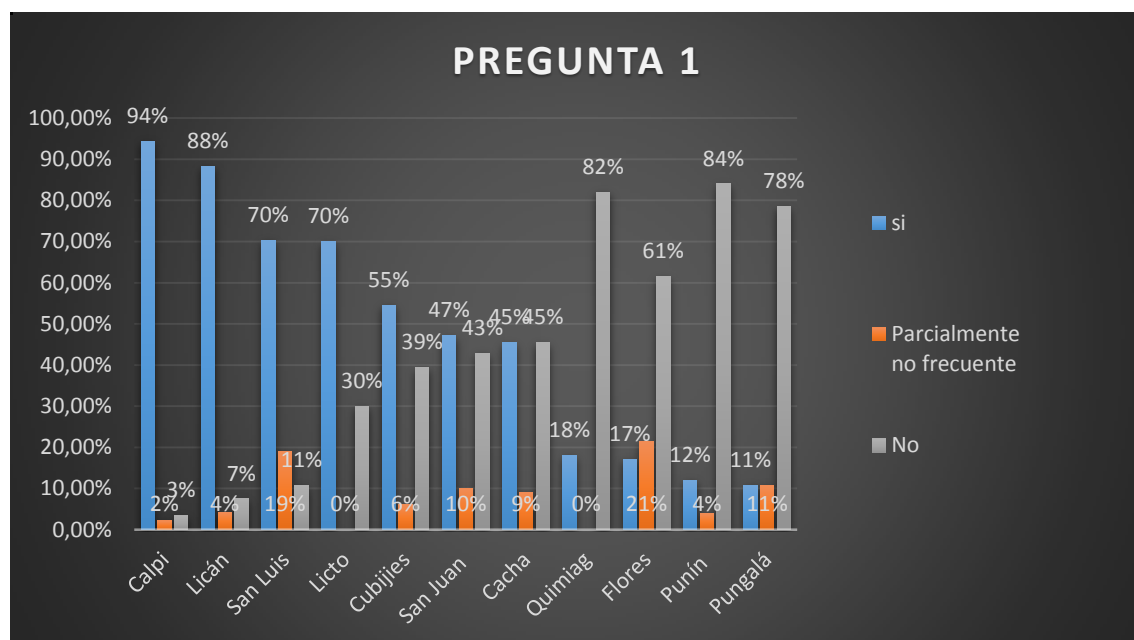
Los resultados de las condiciones económicas de las parroquias encuestadas, están claramente visibles en el **Gráfico 2\_3**, por lo que se determina que, el ingreso mensual más común en todas las parroquias es de 0\$ a 400\$ lo que representa un salario básico, así mismo se observa que existen ingresos de 400\$ a 800 \$ pero en menor proporción en comparación al anterior, en cuanto al porcentaje de ingresos de 800\$ a 1200\$ es mínima ya que solo existen registros en las parroquias de Calpi y Licán, y por último se agrega que en ninguna parroquia se registraron ingresos superiores a 1200\$ mensualmente. Mediante esta interpretación se determina que el nivel socioeconómico de las parroquias que intervienen en nuestro estudio, tiene un nivel de ingresos muy bajo lo que no garantiza una calidad de vida adecuada.

**Pregunta 1. ¿Utiliza usted el servicio de recolección de (basura) desechos sólidos domiciliarios?**

**Tabla 6-3:** Utilización del servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba

Parroquias	Si	Parcialmente	No
Cacha	45.5%	9.1%	45.5%
Cubijiés	54.5%	6.1%	39.4%
Calpi	94.4%	2.2%	3.4%
Flores	17.1%	21.4%	61.4%
Licán	88.3%	4.3%	7.4%
Pungalá	10.8%	10.8%	78.5%
Punín	12.0%	4.0%	84.0%
Quimiag	18.0%	0.0%	82.0%
San Luis	70.3%	18.9%	10.8%
San Juan	47.1%	10.0%	42.9%
Licto	70.0%	0.0%	30.0%
<b>Total de familias</b>	<b>494</b>	<b>94</b>	<b>399</b>

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 3-3.** Utilización del servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Análisis:**

De acuerdo con el **Gráfico 3-3** la cobertura en las parroquias de Calpi, Licán, San Luis y Cubijés varía entre el 50% y 94% de uso del servicio, por otro lado, San Juan y Cacha utilizan el servicio en proporciones del 47% y 45% respectivamente; como caso alarmante se presenta Quimiag, Flores, Punín y Pungalá tienen un porcentaje de acceso al servicio menor a 20%, de la misma manera hay registros mínimos de un uso parcial del servicio en San Luis y Flores. Se define entonces que, de un total de 987 hogares encuestados, 494 familias si hacen uso del servicio de recolección de desechos; 94 hogares hacen uso de forma parcial y 399 no hacen uso del servicio de recolección de desechos.

**Interpretación:**

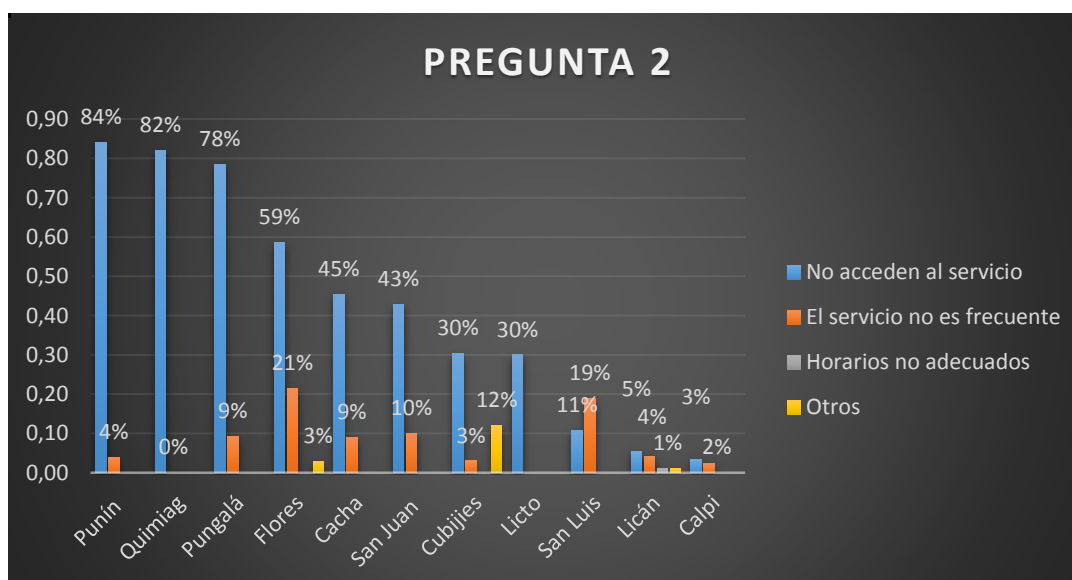
Se evidencia que en las parroquias de Calpi y Licán, en su mayor porcentaje tienen una cobertura casi total del servicio de recolección de desechos; por otro lado, en la parroquia Flores existe un uso parcial del servicio a razón de que el camión recolector pasa cada 15 días y en ocasiones deben hacer uso de otro método de eliminación de los residuos; por último, Pungalá, Punín y Quimiag son parroquias que no cuentan con el servicio en porcentajes preocupantes. Si analizamos conjuntamente la cobertura del servicio en las parroquias rurales se determina que la falta del servicio se encuentra casi a la par con las parroquias que si acceden al servicio con una diferencia aún razonable.

**Pregunta 2. Si la pregunta uno fue NO o PARCIALMENTE, subraye la razón.**

**Tabla 7-3:** Razones por las que no se hace uso del servicio de recolección de desechos

Parroquia	No accede al servicio(cobertura)	El servicio no es frecuente	Los horarios no son adecuados	Otros
Cacha	45.5%	9%	0.0%	0.0%
Cubijíes	30.3%	3.0%	0.0%	12.1%
Calpi	3.4%	2.2%	0.0%	0.0%
Flores	58.6%	21.4%	0.0%	2.9%
Licán	5.3%	4.3%	1.1%	1.1%
Pungalá	78.5%	9.2%	0.0%	0.0%
Punín	84.0%	4.0%	0.0%	0.0%
Quimiag	82.0%	0.0%	0.0%	0.0%
San Luis	10.8%	18.9%	0.0%	0.0%
San Juan	42.9%	10.0%	0.0%	0.0%
Licto	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 4-3.** Razones por los que no se hace uso del servicio de recolección de desechos

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

**Análisis:**

En las parroquias Punín, Quimiag, Pungalá y Flores se evidencia que no tienen acceso al servicio de recolección de desechos en el porcentaje superior al 50%, sin embargo, Flores tiene un servicio no muy frecuente que también representa déficit en la cobertura, mientras que Quimiag tiene un servicio no frecuente en nulo de 0%, además de que en Licán se presenta un porcentaje mínimo de horarios no adecuados, y finalmente en Cubijés tiene una proporción del 12% correspondiente a otras razones.

**Interpretación:**

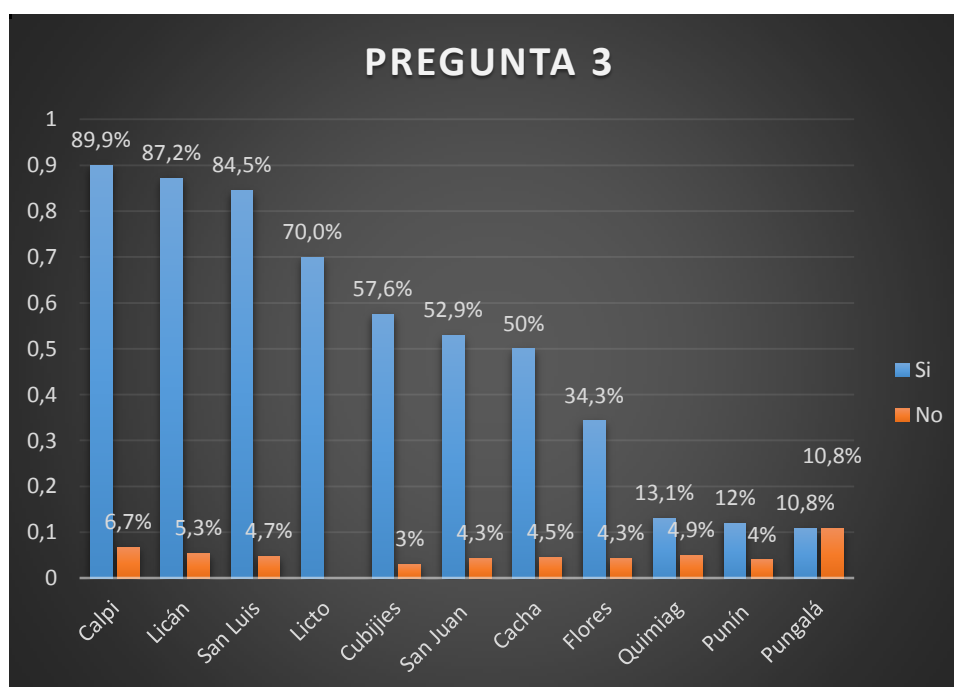
Las parroquias que no acceden al servicio de recolección de desechos en un porcentaje máximo son las parroquias Punín, Quimiag, Pungalá y Flores, y hay que tener en cuenta que Quimiag cuenta con un servicio parcial nulo, por lo que sería una parroquia con más conflicto en cobertura. Por otro lado, existe desacuerdo mínimo, en los horarios establecidos para la recolección en la parroquia de Licán. Mientras que en Cubijés y Flores se determinó que las razones por las cuales no se hace uso del servicio es debido a que los camiones recolectores no se llevan las bolsas de basura y prefieren hacer uso de otros métodos de eliminación de desechos.

**Pregunta 3. ¿En caso de que la respuesta de la pregunta 1 sea afirmativa, conoce usted los horarios de recolección de desechos (basura)?**

**Tabla 8-3:** Conocimiento de horarios de recolección de desechos

Parroquias	Si	No	Si %	No %
Cacha	66	6	50%	4.5%
Cubijiés	19	1	57.6%	3.0%
Calpi	80	6	89.9%	6.7%
Flores	24	3	34.3%	4.3%
Licán	82	5	87.2%	5.3%
Pungalá	7	7	10.8%	10.8%
Punín	9	3	12.0%	4.0%
Quimiag	8	3	13.1%	4.9%
San Luis	125	7	84.5%	4.7%
San Juan	111	9	52.9%	4.3%
Licto	7	0	70.0%	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>538</b>	<b>50</b>		

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 5-3.** Conocimiento de horarios de recolección

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

**Análisis:**

En su mayoría se determina que las parroquias que cuentan con el servicio de recolección de desechos, y hacen uso del servicio ya sea regular o con poca frecuencia, sí conocen los horarios de recolección así como se puede observar el **Gráfico 5-3** el cual indica que Calpi, Licán, San Luis, Cubijés, San Juan y Cacha tienen porcentajes favorables superiores al 50% de conocimiento en cuanto a estos horarios; por otro lado las parroquias Flores, Quimiag, Punín y Pungalá tienen porcentajes bajos debido a que estas parroquias no cuentan con una buena cobertura del servicio. Si se observa a Pungalá existe un porcentaje igual a 7% tanto para el conocimiento como el desconocimiento de los horarios.

**Interpretación:**

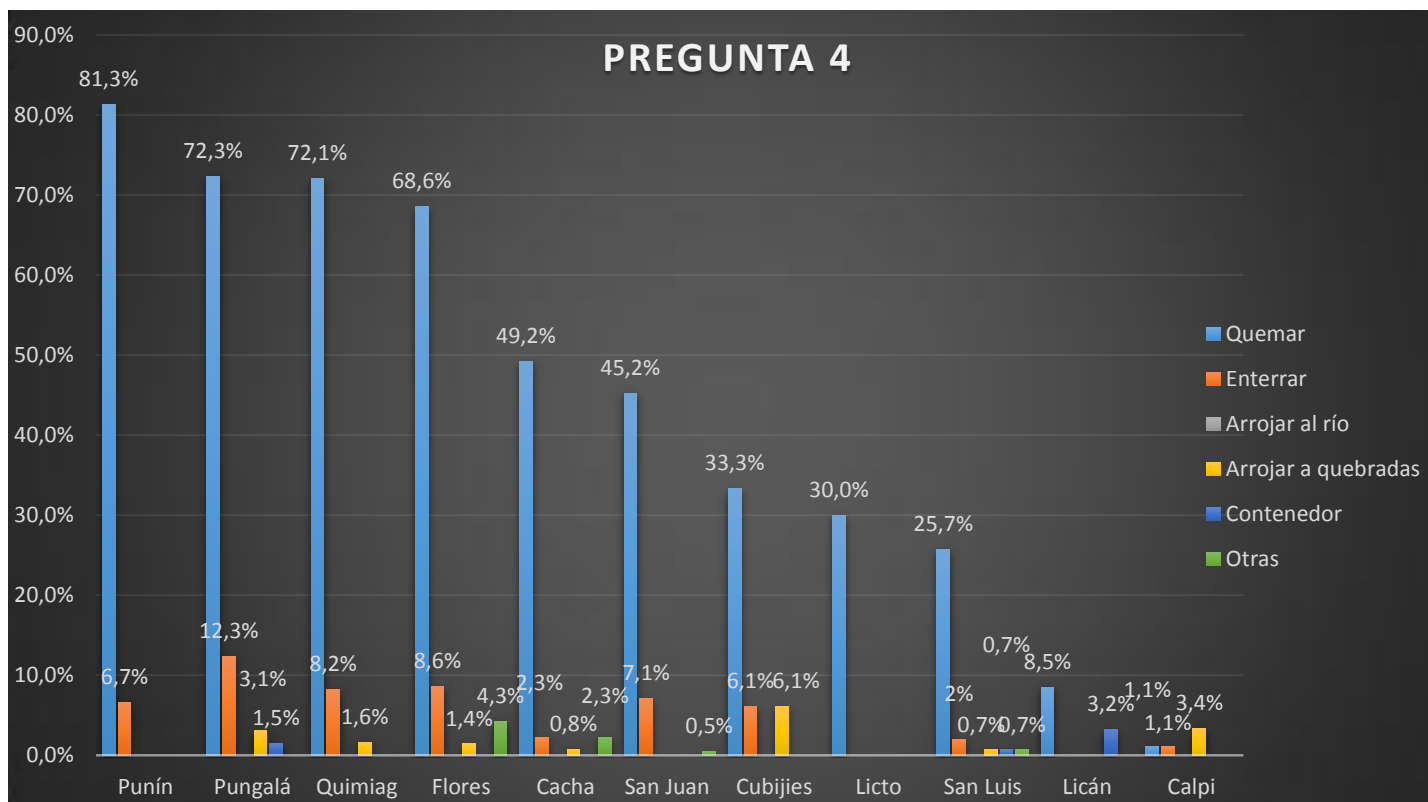
En cuanto a conocimiento de horarios de recolección de desechos, las parroquias de Calpi, Licán en casi su totalidad están al tanto de la información correspondiente al servicio, así como en San Luis, Cubijés, San Juan y Cacha que tienen un porcentaje considerable en cuanto a conocimiento de los horarios; sin embargo en Pungalá tiene una proporción igual en lo que respecta al conocimiento y desconocimiento de horarios por lo que se produce un uso no frecuente en el servicio; en lo que respecta a Flores, Quimiag y Punín tienen porcentajes bajos de conocimiento de los horarios debido a que el servicio en estas parroquias no cubre a un gran porcentaje del área de cada parroquia, siendo así que a nivel general el desconocimiento de horarios no tiene un porcentaje considerable de familias en este aspecto.

**Pregunta 4. ¿Al no contar con el servicio o utilizarlo parcialmente, ¿cuál es su segunda alternativa y/o forma más usual respectivamente de eliminación de desechos (basura)?**

**Tabla 9-3:** Porcentajes de familias con otros métodos de eliminación de desechos

Parroquia	Quema	Entierra	Arroja al río	Arroja a la quebrada	Contenedores	Otros	Q %	E %	Río %	AQ %	Contenedor %	O %
<b>Cacha</b>	65	3	0	1	0	3	49.2%	2.3%	0%	0.8%	0.0%	2.3%
<b>Cubijés</b>	11	2	0	2	0	0	33.3%	6.1%	0%	6.1%	0.0%	0.0%
<b>Calpi</b>	1	1	0	3	0	0	1.1%	1.1%	0%	3.4%	0.0%	0.0%
<b>Flores</b>	48	6	0	1	0	3	68.6%	8.6%	0%	1.4%	0.0%	4.3%
<b>Licán</b>	8	0	0	0	3	0	8.5%	0.0%	0%	0.0%	3.2%	0.0%
<b>Pungalá</b>	47	8	0	2	1	0	72.3%	12.3%	0%	3.1%	1.5%	0.0%
<b>Punín</b>	61	5	0	0	0	0	81.3%	6.7%	0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>Quimiag</b>	44	5	0	1	0	0	72.1%	8.2%	0%	1.6%	0.0%	0.0%
<b>San Luis</b>	38	3	0	1	1	1	25.7%	2.0%	0%	0.7%	0.7%	0.7%
<b>San Juan</b>	95	15	0	0	0	1	45.2%	7.1%	0%	0.0%	0.0%	0.5%
<b>Licto</b>	3	0	0	0	0	0	30.0%	0.0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>TOTAL</b>	421	48	0	11	5	8						

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 6-3.** Porcentajes de familias con otros métodos de eliminación de desechos  
 Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### **Análisis:**

De acuerdo con la **Tabla 6-3** las familias que no acceden al servicio de recolección de desechos, tienen una alternativa de eliminación de los residuos por combustión, en un total de 421 hogares, con la alternativa de enterrar sus residuos hay 48 hogares, e11 familias arrojan sus desechos a quebradas; 8 hogares representa otros métodos de eliminación como lo es llevar residuos a la cabecera parroquial o a la ciudad de Riobamba; 5 familias hace uso de contenedores, por último y como resultado positivo tenemos el 0% correspondiente a eliminación de desechos arrojándolos al río.

Se identifica que la mayor parte de la población de las parroquias de Punín, Pungalá, Quimiag, y Flores, toman como alternativa, quemar los desechos en un porcentaje superior de 50%, mientras que Cacha, San Juan, Cubijés y San Luis y tienen un porcentaje considerable, pero menor en comparación a las anteriores parroquias, tomando también en cuenta de que todas las parroquias tienen porcentajes mínimos en las alternativas de enterrar, arrojar a quebradas, uso de contenedores entre otras opciones de eliminación.

Se determina que quemar los residuos es la primera opción de eliminación de desechos y le sigue enterrar los residuos, arrojar a quebradas, el uso de otros medios y por último el uso de contenedores cercanos.

### **Interpretación:**

En las parroquias rurales al no contar con el servicio de recolección, en sus distintas comunidades, optan por eliminar los desechos, mediante combustión en su gran parte, a la vez que se involucran otros tipos de eliminación como: enterrar los desechos orgánicos que son utilizados como abono; una alternativa no tan favorable que también se usa es arrojar los desechos a las quebradas produciendo contaminación ambiental. En una minoría está el uso de contenedores cercanos que tienen ciertas comunidades y otras opciones como el traslado de los desechos a la cabecera parroquial o en caso de ser posible a la ciudad de Riobamba y como última opción se espera a que pase el camión recolector mientras siguen acumulando los desechos en sus propios hogares.

Cabe recalcar que el resultado, de acuerdo a las encuestas aplicadas, la eliminación de desechos mediante la alternativa de arrojar al río es nulo, siendo un resultado favorable para el ambiente.

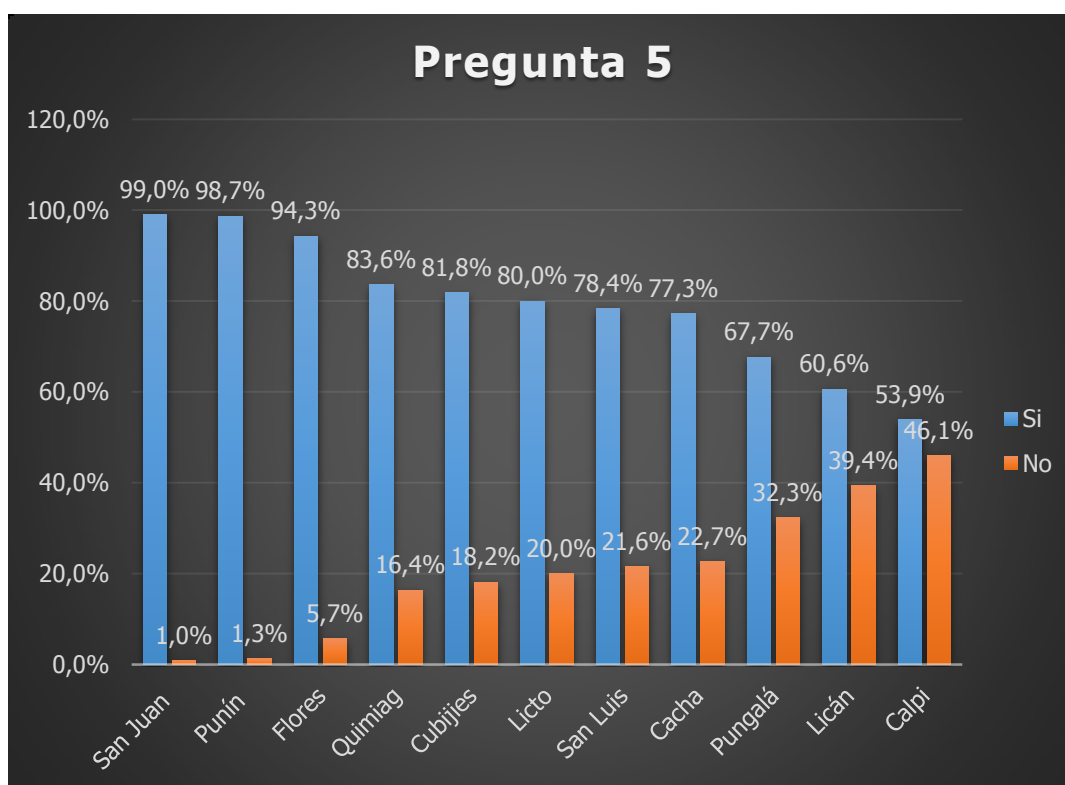


**Pregunta 5. ¿Realiza usted una clasificación previa de sus residuos sólidos (basura)?**

**Tabla 10-3:** Clasificación previa de sus residuos sólidos

Parroquia	Si	No	Si %	No %
Cacha	102	30	77.3%	22.7%
Cubijíes	27	6	81.8%	18.2%
Calpi	48	41	53.9%	46.1%
Flores	66	4	94.3%	5.7%
Licán	57	37	60.6%	39.4%
Pungalá	44	21	67.7%	32.3%
Punín	74	1	98.7%	1.3%
Quimiag	51	10	83.6%	16.4%
San Luis	116	32	78.4%	21.6%
San Juan	208	2	99.0%	1.0%
Licto	8	2	80.0%	20.0%
<b>TOTAL</b>	<b>801</b>	<b>186</b>	<b>81.2%</b>	<b>18.8%</b>

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 7-3.** Clasificación previa de sus residuos sólidos

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Análisis:**

De 987 familias encuestadas, 801 de ellas, es decir el 81.2% de los hogares encuestados realizan la clasificación de sus residuos, mientras que un 18.8% del total, equivalente a 186 hogares no lo hacen.

Como se puede observar en el **Gráfico7-3** la clasificación de los desechos se los realiza en porcentajes considerables mayores al 50%, sin embargo, se muestran también parroquias que no realizan esta clasificación en una proporción mayor al 30 % de la población encuestada siendo las parroquias de Pungalá, Licán y Calpi quienes se caracterizan por esta razón.

**Interpretación:**

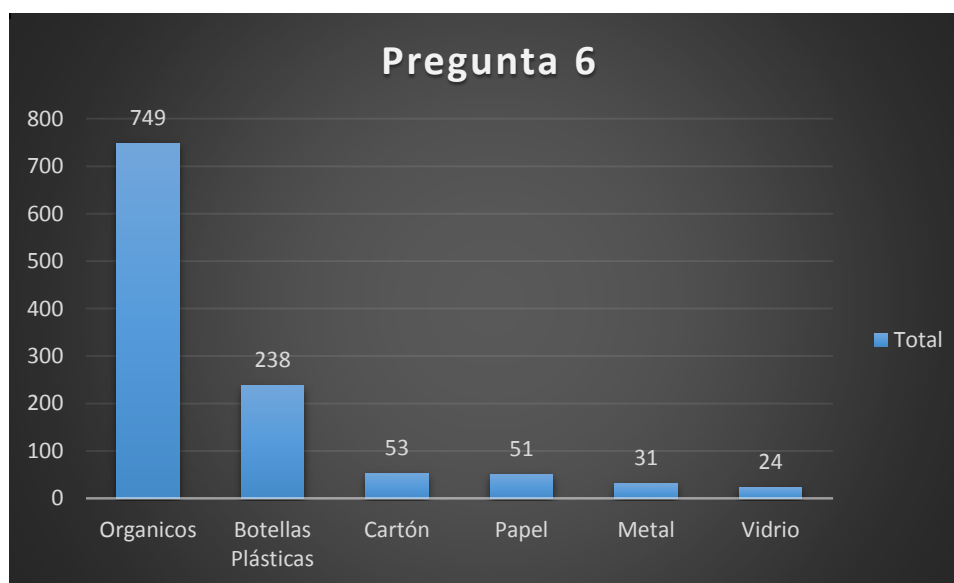
En el sector rural del cantón Riobamba existe una mayor clasificación de los residuos sólidos, destacándose entre ellas las parroquias que más clasifican San Juan, Punín y Flores mientras que Calpi es la parroquia que menos realiza esta actividad. Adicionalmente si tomamos en cuenta a las parroquias que no cuentan con el servicio de recolección de desechos, se puede enfatizar en realizar su clasificación, para evitar más niveles de contaminación, como es el caso de Pungalá que siendo una parroquia que cuenta con un servicio deficiente no realiza clasificación en mayor porcentaje, lo que generaría contaminación. Mediante el porcentaje total podemos demarcar cifras favorecedoras en cuanto a la clasificación de los desechos, sin embargo, aún se mantienen cifras de no clasificación.

**Pregunta 6. Si la pregunta 5 fue sí, ¿Qué tipo de residuos (basura) clasifica?**

**Tabla 11-3:** Clasificación de desechos por parroquia

Parroquia	Orgánicos	Papel	Cartón	Botellas Plásticas	Vidrio	Metal
Cacha	102	2	1	17	1	0
Cubijiés	24	11	8	14	2	2
Calpi	39	7	5	26	0	5
Flores	65	1	0	3	0	1
Licán	33	11	14	52	5	3
Pungalá	43	0	0	10	1	0
Punín	72	1	2	12	0	1
Quimiag	44	8	13	40	14	12
San Luis	115	4	3	19	0	1
San Juan	204	6	5	40	1	4
Licto	8	0	2	5	0	2
Total de hogares	749	51	53	238	24	31

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 8-3.** Total de clasificación de desechos de las parroquias rurales

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Análisis:**

Si se analiza la tabla las parroquias San Juan, San Luis y Cacha realizan la clasificación de material orgánico con más de 100 familias en cada una de las parroquias y en menor proporción Cubijés en la cual solo lo hacen 24 hogares; en cuanto a papel 11 familias realizan la clasificación de este material, mientras en Pungalá no se registra esta actividad en ninguna comunidad; por otro lado el cartón es clasificado en mayor proporción en Licán por 14 familias y en Quimiag por 13 hogares mientras que en Flores y Pungalá no tienen este hábito en ningún hogar encuestado; de igual forma las botellas plásticas son más recicladas por un intervalo de entre 40 y 50 familias mayormente en varias parroquias sin embargo en Flores no es tan habitual esta clasificación ya que solo se registraron 3 familias que realizan este proceso; el vidrio es uno de los materiales que se recicla en menor proporción por casi todos los hogares; por último el metal que es un material de igual forma que reciclan en menor proporción.

En cuanto a clasificación de desechos se evidencia que los residuos que en la mayoría de hogares de las parroquias rurales de estudio se clasifican son los desechos orgánicos, siendo un total de 749 familias que realizan este procedimiento, en segundo lugar están las botellas plásticas con 238 familias que las separan de sus demás residuos, casi a la par están los cartones y papel con 53 y 51 familias respectivamente, el metal de la misma manera es clasificado en 31 hogares, y por último y con menor incidencia el vidrio que es clasificado únicamente por 24 familias en total.

**Interpretación:**

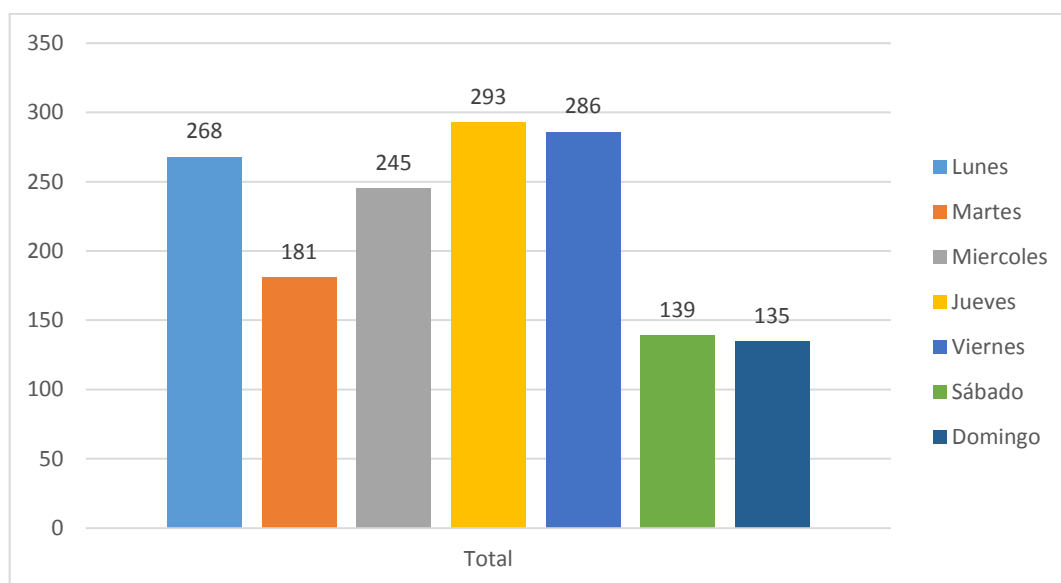
Los desechos que comúnmente se clasifican en el sector rural, por lo que se puede determinar, son los residuos orgánicos, debido a que son utilizados con la finalidad de abono o como alimento de animales, etc. Ya que al relacionarlos con las 801 familias que realizan una clasificación previa de sus residuos, no existe mayor diferencia con los 749 hogares que clasifican los desechos orgánicos, de la misma manera las familias no sólo clasifican este tipo de residuos, sino que también lo hacen con las botellas plásticas, papel, cartón, metal y vidrio; por lo que se denota que estas familias pueden clasificar más de un tipo de residuo o todas las opciones propuestas dentro de la encuesta.

**Pregunta 7. En qué día/días le conviene que pase el recolector (basurero)**

**Tabla 12-3:** En que día/días le conviene que pase el recolector (basurero)

Parroquia	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Cacha	14	15	7	94	8	4	2
Cubijíes	5	3	12	10	13	9	4
Calpi	32	5	33	18	40	7	16
Flores	12	7	8	22	22	5	14
Licán	47	31	18	30	42	29	20
Pungalá	6	8	3	5	9	22	27
Punín	10	25	6	22	19	3	4
Quimiag	4	3	4	2	6	34	35
San Luis	52	65	49	41	45	15	6
San Juan	84	14	103	45	80	9	5
Licto	2	5	2	4	2	2	2

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 9-3.** Preferencias de día para la recolección de desechos

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Análisis:**

En cada parroquia se tiene una aceptación del servicio de recolección en días variados, sin embargo se especifican cada una de la siguiente manera: Cacha con mayoría de 94 familias que aceptan el servicio el día jueves; Cubijíes prefieren en su mayoría de 13 familias el día Viernes tomando en cuenta también el número de familias en otros días que se encuentran casi a la par

sin embargo el día Martes es el de menor proporción; Calpi cuenta con 40 familias de acuerdo en que el servicio se dé los días viernes; Flores por su parte con una cantidad de 22 familias esperan un servicio en los días jueves y/o viernes; Pungalá con 27 familias a favor de día Domingo; Punín con 25 familias, a favor del servicio en los días Martes; Quimiag espera el servicio en los días domingo con 35 familias y 34 los días Sábados; San Luis tiene 65 familias que desean el servicio en los días martes; San Juan con 103 familias que requieren de la recolección de residuos en el día miércoles y por último Licto que dan preferencia a los días Martes o Jueves con 5 y 4 familias respectivamente a favor de estos días.

### **Interpretación**

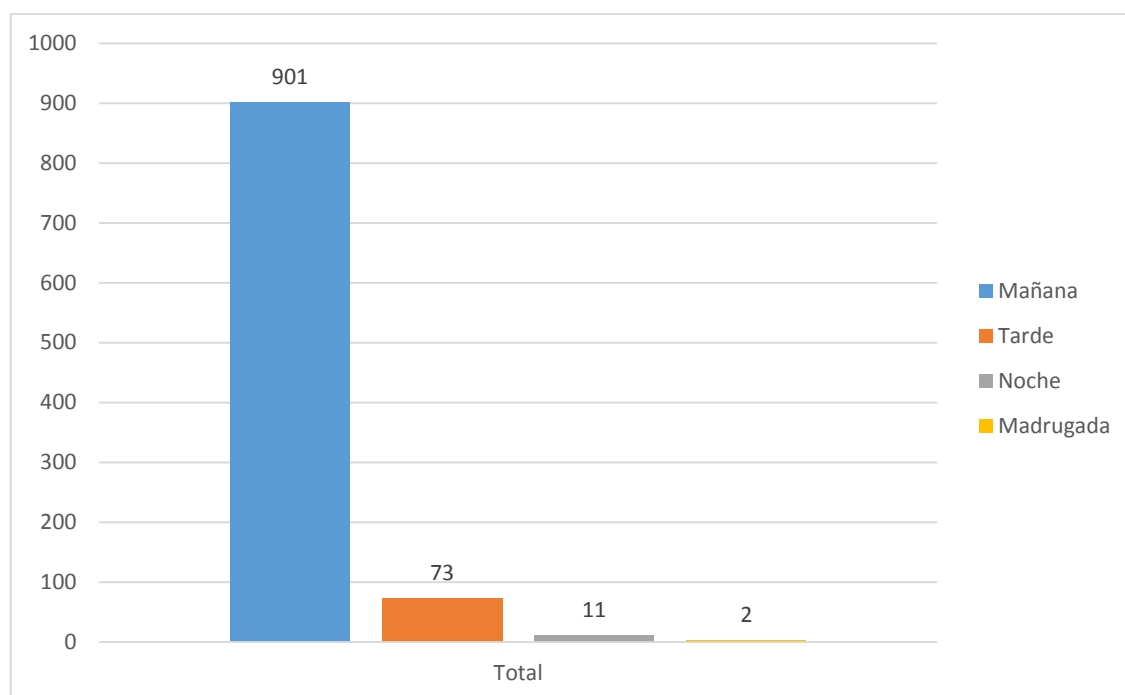
En relación con el número de encuestas aplicadas a cada parroquia se determina que para Cacha el día efectivo para la recolección de desechos es el día jueves, ya que en su mayoría los pobladores coincidieron en su respuesta mientras que el día menos efectivo es el Domingo; en la parroquia de Cubijés se coincide que el día ideal para la recolección es un día miércoles o viernes mientras que el Martes es el día menos adecuado; Calpi sin embargo tiene una distribución en los días Lunes, miércoles y viernes siendo este último el que más respuestas a favor se considera, de la misma forma que la parroquia anterior el martes no es un día ideal para la recolección; Flores por su parte se manifiesta con respuestas favorables para los días jueves y viernes calificando al sábado como un día no ideal para la prestación del servicio; Licán siendo una parroquia que cuenta con servicio diario se inclina por el servicio en los días lunes y viernes sin embargo no se descartan los demás días debido a que también tienen aceptación considerable a excepción del miércoles; en Pungalá las familias prefieren el servicio en domingo; Punín de igual forma tiene aceptación en el día martes en su mayor proporción; Quimiag tiene la opción del día Domingo en su mayoría de aceptación, San Luis prefiere el servicio en gran parte el día martes; el servicio en la parroquia de San Juan se define en mayor cantidad en el día miércoles y por último Licto que se inclina por los días martes y jueves.

**Pregunta 8. En que horario le conviene que pase el vehículo recolector.**

**Tabla 13-3:** Horarios de preferencia para el paso del vehículo recolector.

Parroquia	En la mañana	Tarde	Noche	Madrugada
Cacha	120	12	0	0
Cubijíes	23	10	0	0
Calpi	87	2	0	0
Flores	67	2	0	1
Licán	89	3	1	1
Pungalá	49	14	2	0
Punín	69	6	0	0
Quimiag	47	6	8	0
San Luis	139	9	0	0
San Juan	202	8	0	0
Licto	9	1	0	0
Total	901	73	11	2
Porcentaje	91.29%	7.40%	1.11%	0.20%

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 10-3.** Horarios de preferencia para la recolección

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021

### **Análisis:**

A nivel general de las parroquias encuestadas, siendo un total de 987 encuestas, se define un total de 901 familias, es decir el 91.29% del total coinciden en que el servicio de recolección de desechos sólidos se realice en la mañana; así mismo con un total de 73 familias lo que representa el 7.4% de todas las parroquias coinciden en que se brinde el servicio en la tarde, en menor proporción es decir 11 familias que representan el 1.11%, prefieren un servicio en la noche, por último 2 familias correspondiente al 0.2% se inclinan por el servicio en la madrugada.

### **Interpretación:**

De acuerdo con los resultados obtenidos a nivel general, se evidencia que es aceptable en casi su totalidad que se brinde el servicio de recolección de desechos sólidos en la mañana, mientras que, en menor proporción en la tarde, de la misma manera con menos aceptación en la noche y con una mínima aprobación en la madrugada.

### **Pregunta 9.a ¿Qué cantidad de desechos (basura) elimina semanalmente?**

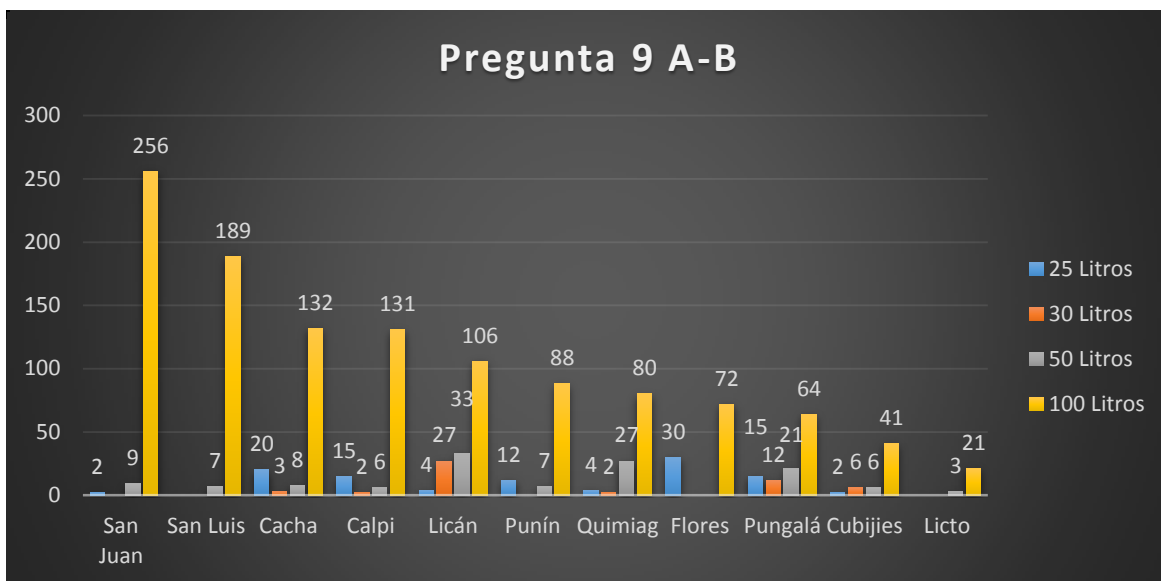
#### **Pregunta 9 b capacidad en litros.**

**Tabla 14-3: Pregunta 9AB**

<b>Parroquia</b>	<b>20 litros</b>	<b>30 litros</b>	<b>50 litros</b>	<b>100 litros</b>
Cacha	20	3	8	132
Cubijíes	2	6	6	41
Calpi	15	2	6	131
Flores	30	0	0	72
Licán	4	27	33	106
Pungalá	15	12	21	64
Punín	12	0	7	88
Quimiag	4	2	27	80
San Luis	0	0	7	189
San Juan	2	0	9	256
Licto	0	0	3	21
<b>TOTAL</b>	<b>104</b>	<b>52</b>	<b>127</b>	<b>1180</b>

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





**Gráfico 11-3. Pregunta 9AB**

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Análisis:**

Para la recolección de información con respecto a esta interrogante se especificó las capacidades de cada funda mediante un modelo de cada capacidad y de acuerdo con los resultados obtenidos, se determina que la capacidad de fundas más utilizada el de 100 litros con un total de 1180 bolsas, en segundo lugar, con 127 fundas de una capacidad de 50 litros, tercer lugar 104 bolsas de 25 litros de capacidad y por último 52 fundas de 30 litros, de un total de 987 familias encuestadas.

**Interpretación:**

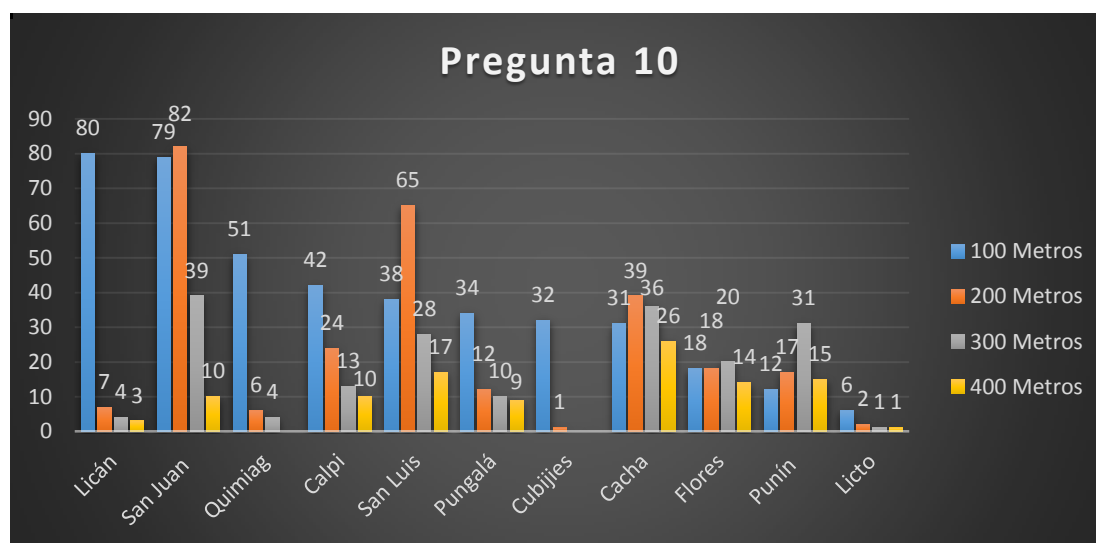
En relación a las capacidades de las bolsas que son utilizadas para la eliminación de los desechos, las bolsas de cien litros o más conocidas como fundas industriales son aquellas que se utilizan en mayor proporción, como se observa en el gráfico, consecuentemente las bolsas de 50 litros son una alternativa más, así como las fundas de 25 litros las cuales comúnmente son bolsas que se reutilizan, dejando como una alternativa no muy utilizada las fundas de 30 litros.

**Pregunta 10. ¿Cuál es la distancia máxima que estaría dispuesto a caminar para dejar los desechos (la basura)?**

**Tabla 15-3:** Cuál es la distancia máxima que estaría dispuesto a caminar para dejar los desechos (la basura)

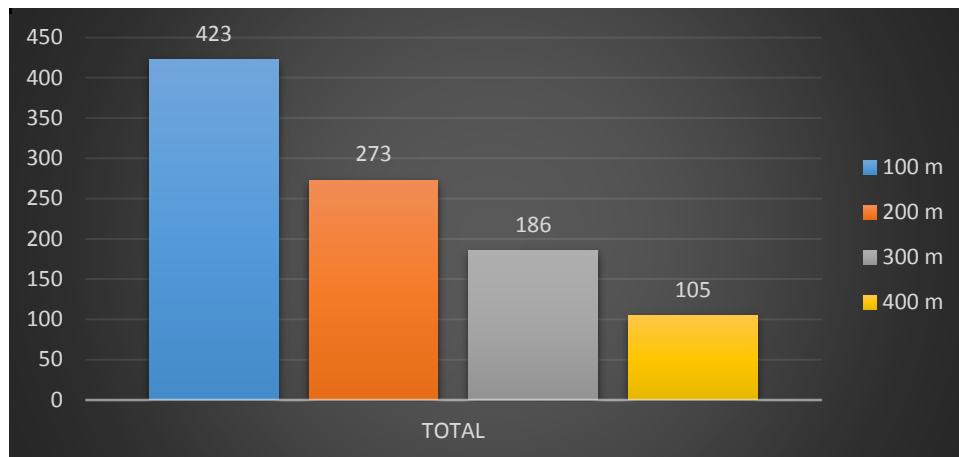
PARROQUIA	100 m	200 m	300 m	400 m
Cacha	31	39	36	26
Cubijjés	32	1	0	0
Calpi	42	24	13	10
Flores	18	18	20	14
Licán	80	7	4	3
Pungalá	34	12	10	9
Punín	12	17	31	15
Quimiag	51	6	4	0
San Luis	38	65	28	17
San Juan	79	82	39	10
Licto	6	2	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>423</b>	<b>273</b>	<b>186</b>	<b>105</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>42.86%</b>	<b>27.66%</b>	<b>18.84%</b>	<b>10.64%</b>

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 12-3.** Cuál es la distancia máxima que estaría dispuesto a caminar para dejar los desechos (la basura)

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 13-3.** Preferencia de distancia a caminar a dejar sus desechos.  
 Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### **Análisis:**

En general las personas prefieren caminar un mínimo de 100 metros para dejar sus residuos lo que representa un 42.86% de las familias encuestadas, correspondiente a 423 hogares, otras 273 familias, el 27.66%, consideran que pueden caminar 200 metros para dejar sus residuos, el 18.84% lo que representa a 186 familias creen que pueden caminar 300 metros de distancia para dejar los residuos, así como 104 hogares lo que corresponde al 10.64% de las familias encuestadas pueden caminar 400 metros de distancia para poder deshacerse de los residuos.

### **Interpretación:**

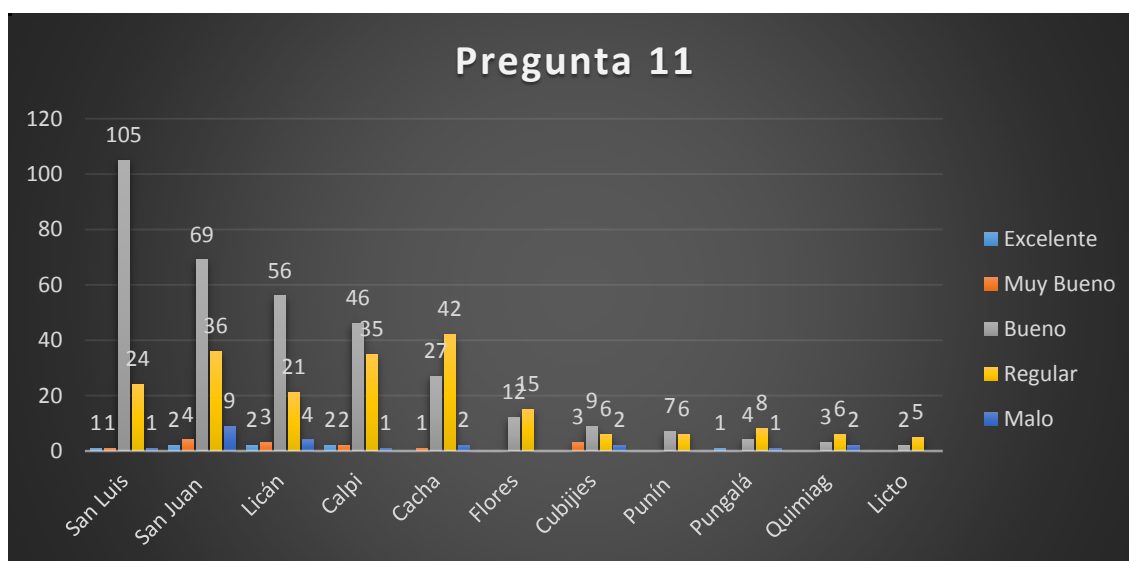
De acuerdo con (Molinero & Sánchez, 2002) una persona puede caminar sin dificultad hasta 400 metros de distancia antes de agotarse y si ésta tiene cierto tipo de carga puede caminar hasta 300 metros de distancia, como determina la gráfica en su mayoría de familias encuestadas prefieren caminar 100 metros de distancia para que el camión de basura recoja sus residuos manteniéndose dentro del rango permitido para que pueda caminar y no tener ningún tipo de agotamiento, sin embargo existe también una cantidad de familias que se ajustan a la distancia de sus hogares y la vía por la que el camión recolector pasa que es a la distancia de 200 metros lo cual también comprende el rango permitido según el autor, los 300 metros representan un número igual de considerable de las familias las cuales se ajustan mucho más a la realidad de sus viviendas y la red vial, cabe mencionar que las familias que optaron por la opción de 400 metros de caminata son conscientes de la situación geográfica en la que se encuentran sus viviendas lo que demuestra que existe el interés y predisposición de hacerlo en el caso de que no cuenten con el servicio por lo que es una buena señal de que si se implementa el servicio para las personas que no lo tienen se podrá obtener buenos resultados.

**Pregunta 11. ¿Cómo considera el servicio de recolección de desechos (basura) domiciliarios?**

**Tabla 16-3:** Calificación del servicio

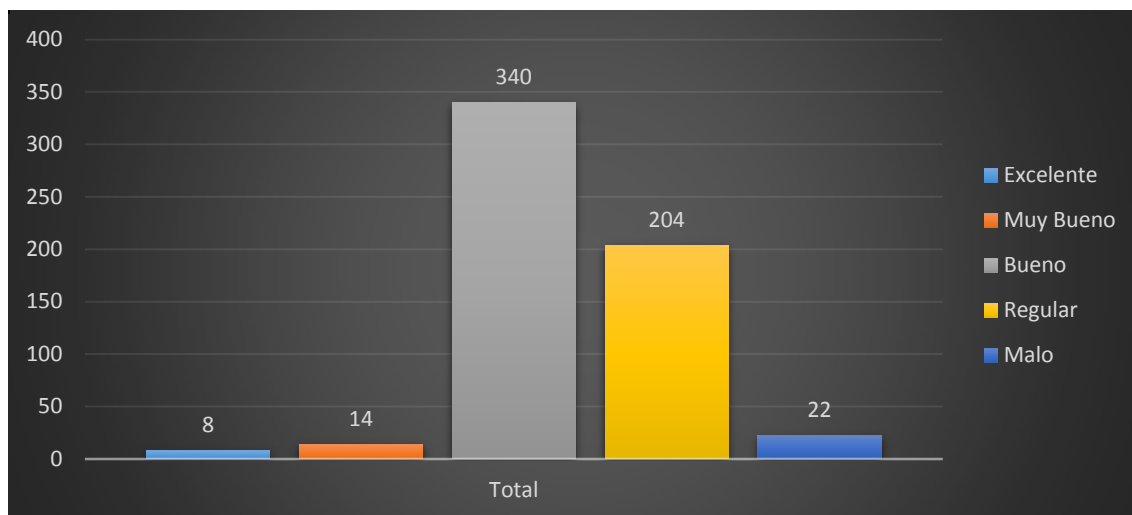
Parroquia	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Cacha	0	1	27	42	2
Cubijíes	0	3	9	6	2
Calpi	2	2	46	35	1
Flores	0	0	12	15	0
Licán	2	3	56	21	4
Pungalá	1	0	4	8	1
Punín	0	0	7	6	0
Quimiag	0	0	3	6	2
San Luis	1	1	105	24	1
San Juan	2	4	69	36	9
Licto	0	0	2	5	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>340</b>	<b>204</b>	<b>22</b>

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 14-3.** Calificación del servicio de recolección

Elaborado por: Moyón, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 15-3.** Calificación total del servicio de recolección.

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### Análisis:

De acuerdo a la **Tabla 14-3** el total sobresaliente dentro de la calificación del servicio corresponde a un servicio bueno que tiene a favor la opinión de 340 familias, en segundo lugar, está la calificación de regular que corresponde a 204 familias; en tercer lugar, representa 14 familias se califica como un servicio muy bueno, la calificación de malo cuenta con la opinión de 22 familias y representando por 8 familias la calificación de excelente. Cabe mencionar que las 399 familias restantes corresponden a las familias que no acceden al servicio por lo que no pueden calificar un servicio al que no acceden.

### Interpretación

En la calificación del servicio por parte de los usuarios que si acceden a la recolección de los desechos sólidos en la zona rural se mantiene en una calificación de un servicio bueno, sin embargo, también tiene una proporción menor, pero de consideración con una calificación regular a la cual le sigue la calificación de muy bueno, también hay consideraciones en cuanto un servicio malo y en mínima parte lo califican como excelente.

## **ENTREVISTA**

La presente entrevista aplicada por la Srta. Elsa Liliana Moyón Gusqui, está dirigida al Sr. Luis Lara líder del equipo de subproceso de desecho sólido de la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene, con la finalidad de conocer cómo se realiza el proceso de gestión de residuos sólidos.

**Entrevistado:** Entrevista dirigida a Luis Lara

**Cargo:** Líder de equipo de subprocesos de desechos sólidos

**Entrevistador:** Liliana Moyón

**Pregunta 1. ¿Cómo está planificado el servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales en cuanto a turnos y horarios?**

GAD municipal de Riobamba en conjunto con la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene y su departamento de desechos sólidos Tiene a cargo la recolección de residuos sólidos domiciliarios dentro del cantón Riobamba, eso implica las 10 parroquias rurales del cantón, estableciendo rutas y horarios para brindar el servicio a las parroquias y en algunas comunidades de gran demografía que requiera de este servicio básico.

En cada una de las parroquias se establecen días y horarios de recolección, además de que se designa un vehículo para cada una, que realice el recorrido llegando hasta ciertas comunidades.

**Pregunta 2. ¿En base a qué criterios se establecen las rutas de recolección?**

Las rutas de recolección se establecen determinando la cantidad de residuos que se generan cada uno de los sitios donde se va a realizar la recolección, además de definir el número de habitantes con el objetivo de establecer la cantidad de desechos que genera por habitante en el día.

**Pregunta 3. ¿Cuántas unidades están designadas para el servicio de recolección en las parroquias rurales?**

La flota de vehículos para brindar el servicio de recolección de desechos está compuesta por 8 vehículos recolectores adicionalmente los vehículos tipo camiones.

**Pregunta 4. ¿Cómo se designadas rutas a los conductores?**

Se realiza una visita previa indicando los sectores por los que se va a realizar el recorrido, en el caso de que por distintos motivos no se pueda acceder al lugar se pretende realizar una centralización de los residuos determinando puntos estratégicos de acumulación en conjunto con los dirigentes de cada parroquia.

**Pregunta 5. ¿Qué método de recolección utiliza (acera, contenedor, etc.)?**

En los lugares a los que el camión recolector tiene la posibilidad, se realiza el método de acera, y en otros sitios a los que no se puede acceder se determina puntos específicos de centralización en los cuales las personas deberá colocar los residuos mientras llega el camión recolector, definiendo como horarios 2 veces a la semana.

**Pregunta 6. ¿Cómo están conformadas las cuadrillas de trabajo?**

Dependiendo de la generación de residuos en cada una de las parroquias el conductor puede ir junto con dos ayudantes o solo el chofer y un solo ayudante, de acuerdo a la parroquia a la que tenga que cubrir.

**Pregunta 7. ¿Qué costos mayores involucra la recolección de desechos en las parroquias rurales?**

Depende primordialmente de la distancia de las parroquias rurales, mientras más lejos sea involucra costos de operación y mantenimiento más alto, por la razón de que el gasto en combustible es mayor y de la misma forma se incrementa el costo en cuanto a neumáticos y otros rubros que intervienen en el mantenimiento de los camiones.

**Pregunta 8. ¿Qué tiempo le lleva a la cuadrilla de trabajo recolectar los desechos de cada parroquia hasta el lugar de disposición final?**

Para cada parroquia se establecen horarios los cuales deberán cumplirse y cubrir el servicio en el transcurso del día determinado para cada lugar establecido. En el caso de que por cuestiones técnicas no se pueda realizar el servicio en el día definido se lo brindará al siguiente día con la finalidad de que no se queden los desechos en los hogares y establecimientos por mucho tiempo.

**Pregunta 9. ¿Qué mejoras puede plantear para mejorar el servicio?**

La Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene están prestos para escuchar las sugerencias que los ciudadanos tienen para la mejora del servicio, indicando de que como institución se encuentran cumpliendo con la prestación del mismo.

**Pregunta 10. ¿Qué opina de la implementación de herramientas digitales para la optimización de rutas?**

Una ruta en el sector urbano es posible de ser establecida con mayor facilidad, mientras que en las zonas rurales dependen de varios factores como las condiciones geográficas entre otras para lo que se hace necesario el uso de otras herramientas, con las que no cuenta la institución. Y la ruta que se determinará será la carretera principal dejando así comunidades sin cobertura.

**3.3 Esquema de la propuesta**

**3.3.1 *Formulación del Proceso***

**Nombre de proceso:** Mejora del servicio de recolección y transporte de desechos de las parroquias rurales del cantón Riobamba.

**Justificación:**

La gestión de desechos sólidos de las parroquias rurales del cantón Riobamba ha tenido como resultado de un levantamiento de información, la calificación de un servicio bueno y regular de entre las comunidades de las distintas parroquias que tiene como cobertura, al realizar el análisis de la situación actual en cuanto a rutas se determina que existe deficiencia en cuanto al servicio para lugares que realmente lo necesitan con urgencia, es decir lugares tales como mercados, escuelas, parques o zonas de recreación y deportes los cuales no cuentan con un sistema necesario de gestión de desechos produciendo así más de un problema para cada uno de estos lugares añadiendo la necesidad que tienen las comunidades en cuanto a dicho servicio.



**Objetivos:****General:**

Plantear el proceso de mejora del servicio de recolección de desechos de las parroquias rurales del cantón Riobamba a partir de la aplicación de la metodología para procesos de mejoramiento continuo.

**Específicos:**

- Determinar los problemas que afectan los procesos que involucran el proceso de recolección y transporte de desechos en las zonas rurales del cantón Riobamba.
- Plantear las rutas de recolección de desechos sólidos con cobertura mayor.
- Definir alternativas para la gestión de los desechos sólidos en las parroquias que se dificulta brindar el servicio.

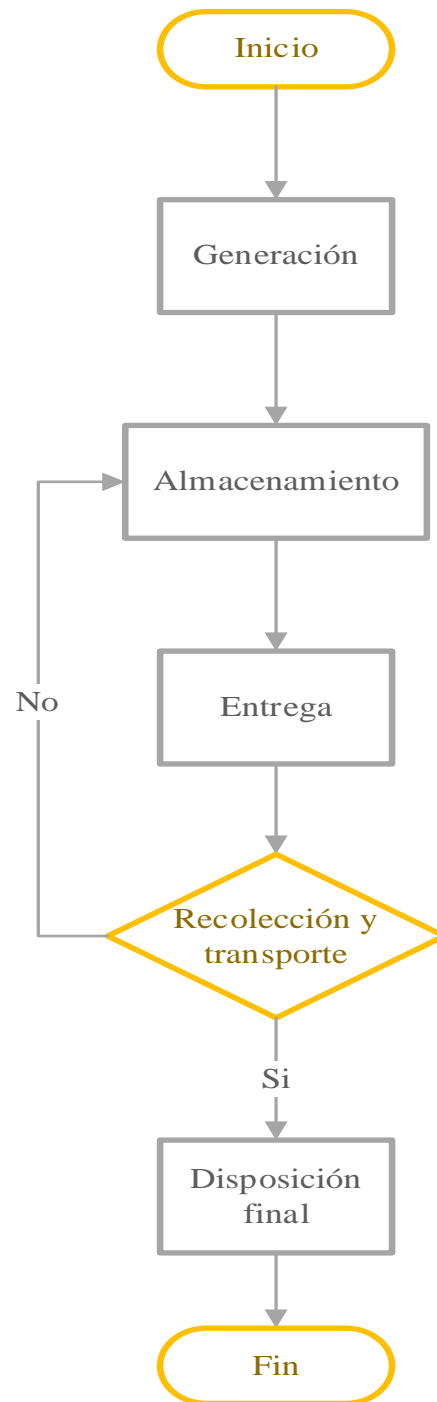
**Importancia:**

La gestión de desechos es importante para la conservación del medio ambiente tema que es de interés y beneficio para el ser humano, sin embargo además de tener importancia sobre este tema es necesario para la salubridad de la población ya que evita ponerla en riesgo, debido a que la acumulación de los desechos o residuos produce mal olor, aparición de bacterias las cuales se pueden dar origen en la propia casa o comunidad, por lo cual se requiere de un sistema de gestión de estos residuos y desechos de manera eficiente para evitar enfermedades, plagas, malos olores, etc., sobre todo teniendo en cuenta que es muy beneficioso para el medio ambiente.

**3.3.2 Diagnóstico de la situación actual****Problemas:**

- Los vehículos recolectores no llevan los desechos que se deja en la vía.
- El servicio no llega a varios asentamientos de la población de Riobamba.
- Contaminación ambiental.
- El servicio no es frecuente.

- Quejas de un mal servicio.



**Figura 23-3.** Flujograma de procesos

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

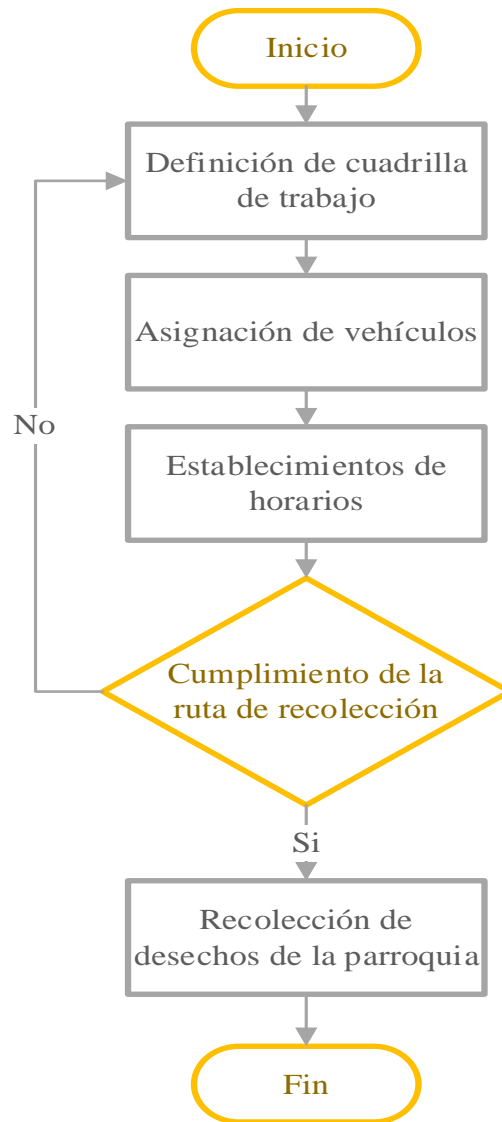
### Hoja de control de Proceso

Se estable los indicadores de calidad, costo, productividad y satisfacción al cliente para determinar la situación en la que se encuentra operando el servicio de recolección durante la presente investigación

**Tabla 17-3:** Hoja de control de procesos

Recolección y Transporte	Productividad			Calidad				Costo		Satisfacción	
	Eficiente	Eficaz	Exc	MB	B	R	M	Alto	Bajo	Buena	Mala
Definición de cuadrillas de trabajo		X			X				X	X	
Asignación de Vehículos		X				X		X			X
Establecimiento de horarios		X				X		X		X	
Recolección de desechos de la parroquia asignada		X			X				X		X
Cumplimiento de rutas de la parroquia asignada		X			X			X			X

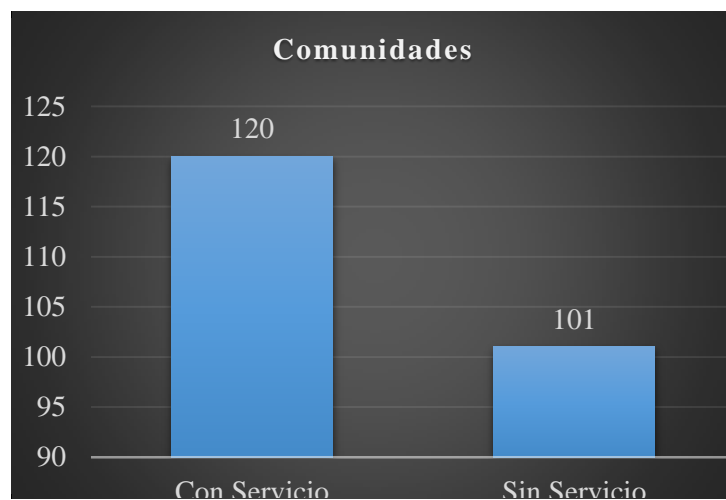
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 24-3.** Flujograma de Proceso de recolección y transporte  
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### Cobertura del servicio de recolección

De acuerdo a la información obtenida en la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene se determina del total de 221 comunidades que conforman las parroquias rurales del Cantón Riobamba 120 cuentan con el servicio, mientras que 101 comunidades no acceden al servicio de recolección de desechos sólidos domiciliario.



**Gráfico 16-3.** Total de comunidades que utilizan y no hacen uso del servicio

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

A continuación, se especifican las comunidades que acceden y no al servicio de recolección de desechos sólidos, por parroquia rural del cantón Riobamba

**Tabla 18-3:** Cobertura parroquia Cacha

Parroquia Cacha		
N	Atendidas	No Atendidas
1	Cabecera Parroquial.	Amula Casa Loma.
2	Cacha Obraje.	Cruzada Waliquis.
3	Cacha Chuyuc	Kaubuj.
4	Kawñaj.	Lima Pamba.
5	Cachaton.	San Miguel de Quera.
6	Wagshi.	San Pedro.
7	Machangara	Nuragallo.
8	Pucara Quinche.	Bashug.
9	Rayoloma.	Shipala.
10	Shiwikis	

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental y Salubridad e Higiene de Riobamba

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

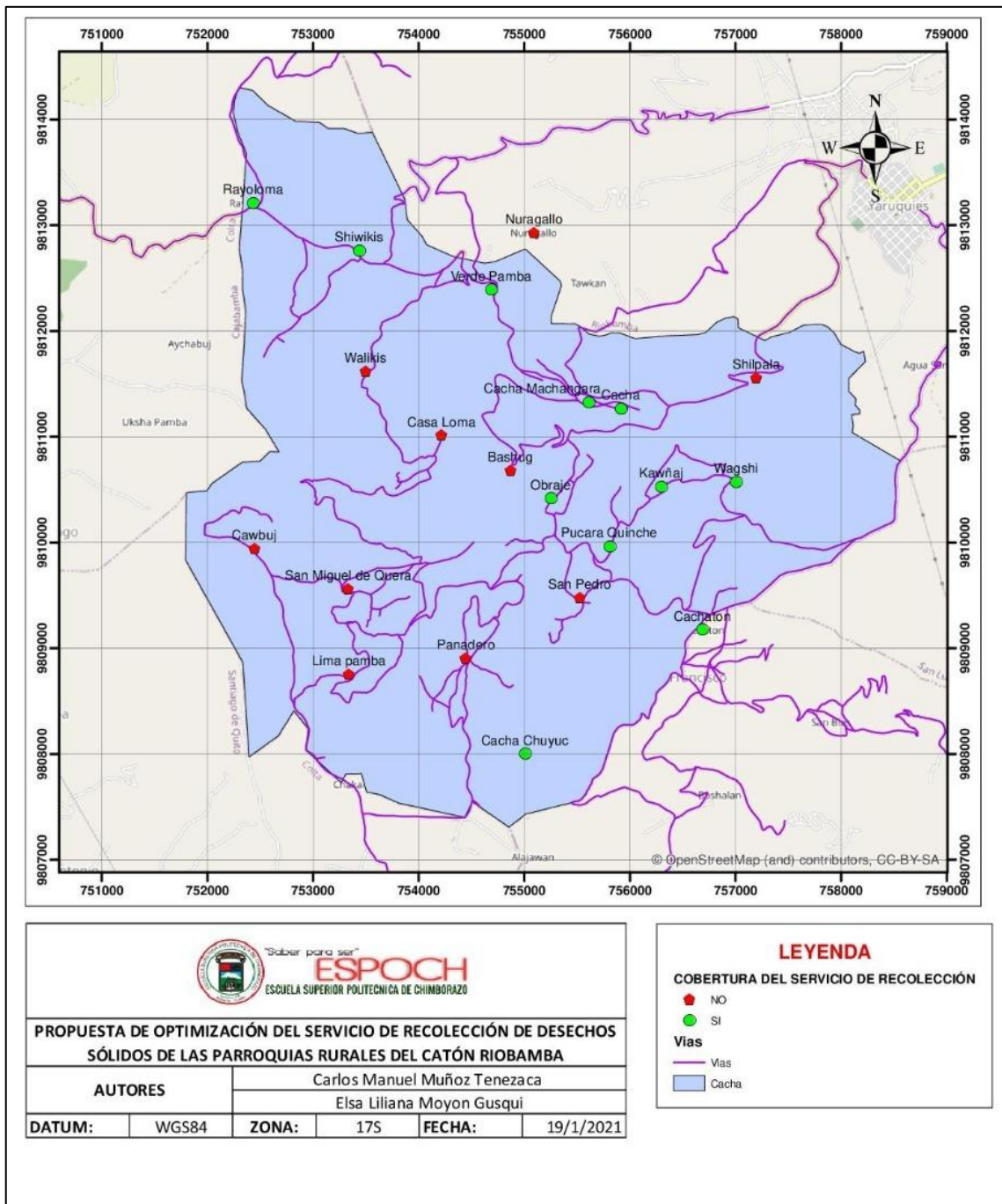


Figura 25-3. Cobertura del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Cacha

Fuente: OpenStreetMaps

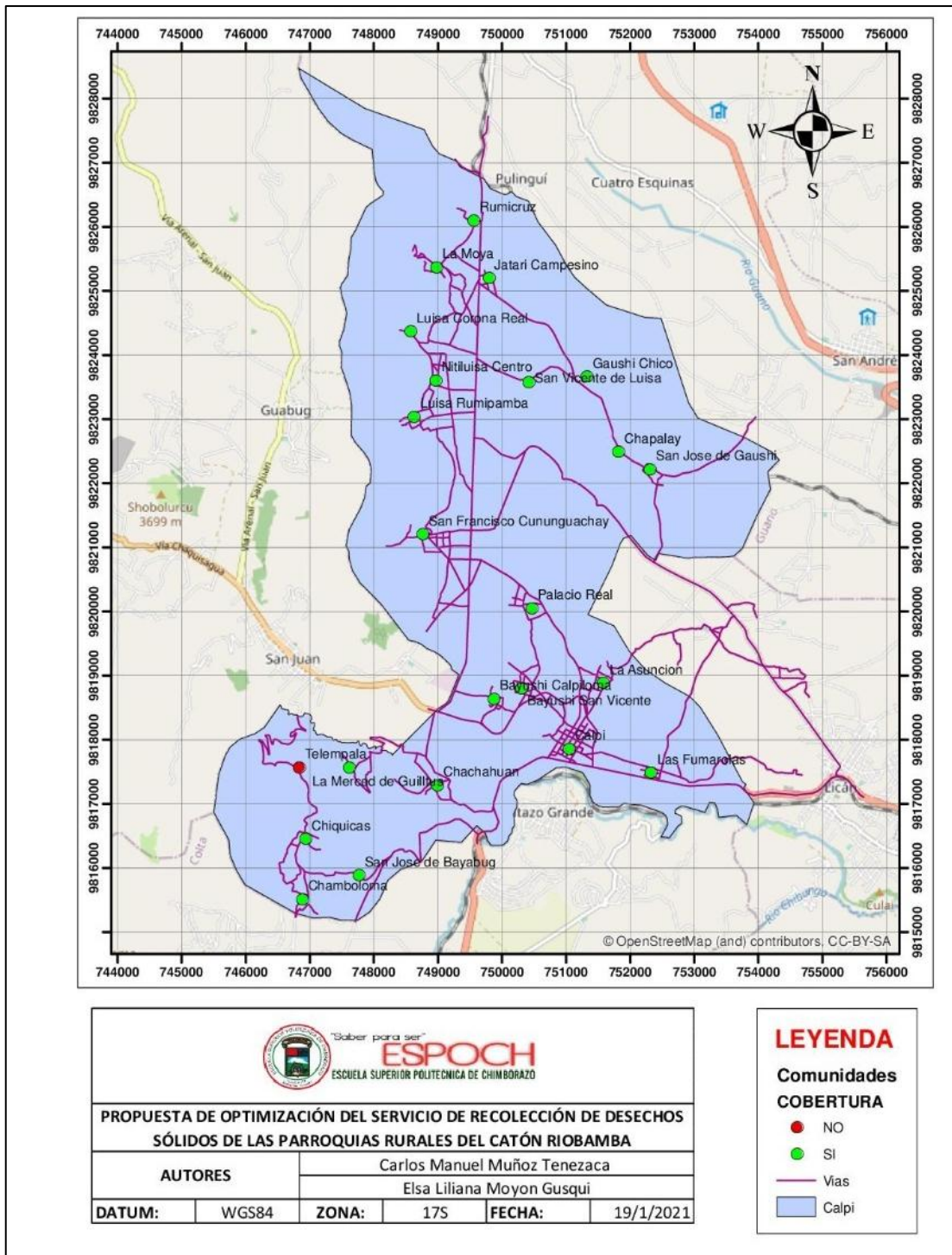
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 19-3:** Cobertura parroquia Calpi

<b>Parroquia Calpi</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	Ninguna
2	Chiquicaz	
3	Telampala	
4	Chamboloma	
5	Bayubuc	
6	Guiltuz	
7	San José De Gaushi	
8	Nítiluisa	
9	Calpiloma	
10	Jatari Campesino	
11	Rumicruz	
12	San Francisco De Cunuhuachay	
13	La Moya	
14	Asuncion	
15	Palacio Real	
16	San Vicente De Luisa	
17	Bayushig San Vicente	
18	San José De Chancaguan	

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 26-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de la Parroquia Calpi

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

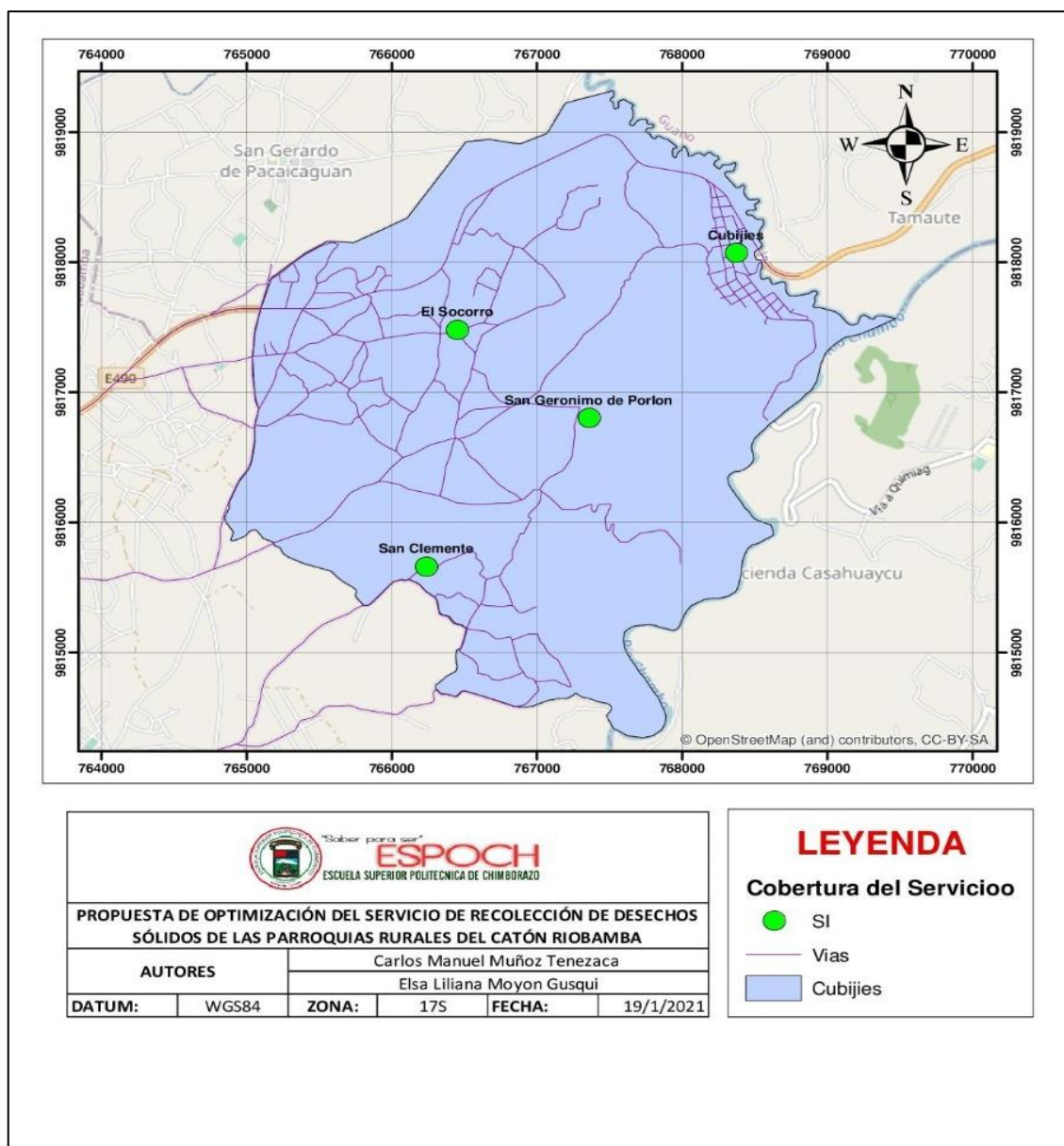


**Tabla 20-3:** Cobertura parroquia Cubijés

Parroquia Cubijés	
N	Atendidas
1	Cabecera Parroquial
2	El Socorro
3	San Clemente
4	El Porlón

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 27-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desecho Sólidos de la Parroquia

## Cubijes

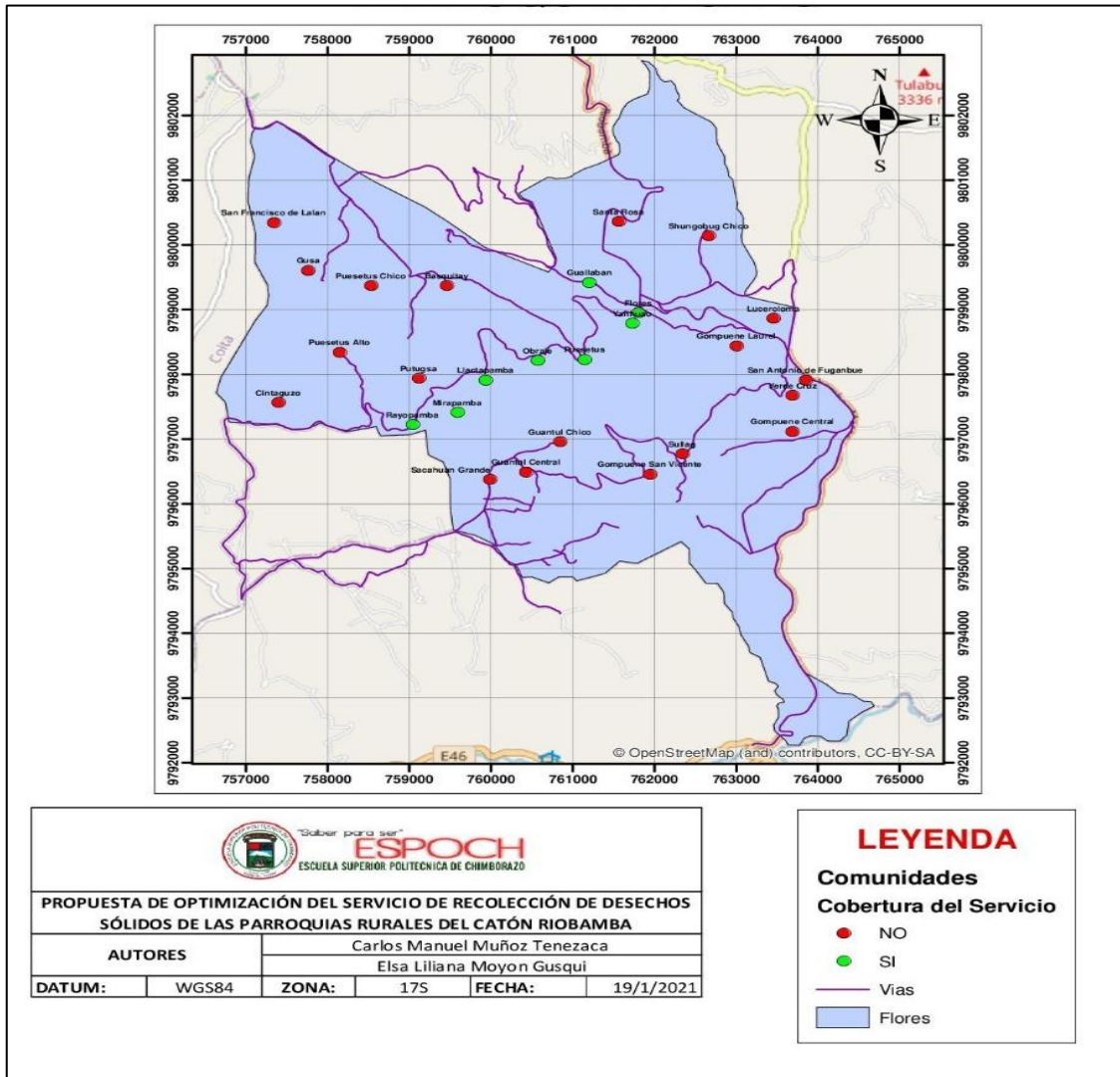
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 21-3:** Cobertura parroquia Flores

<b>Parroquia Flores</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	Santa Ana de Yalligchi
2	Guantul Chico	Puesetus Chico
3	Huancantuz	Shungubug Chico
4	Puesetus Chico	Caliata
5	Puesetus Llactapamba	Guantul Central
6	Mirapamba	Gompuene Central
7	Rayopamba	Tumbuc Lluishirun
8	Puesetus Grande	Shungubug Grande
9	Yanguad	Gompuene San Vicente
10	Naubug	Laurel Gompuene
11	El Obraje	Puchi Guallavín
12		Santa Rosa
13		Basquitay
14		Puesetus Alto

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2020



**Figura 28-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia Flores

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 22-3:** Cobertura parroquia Lican

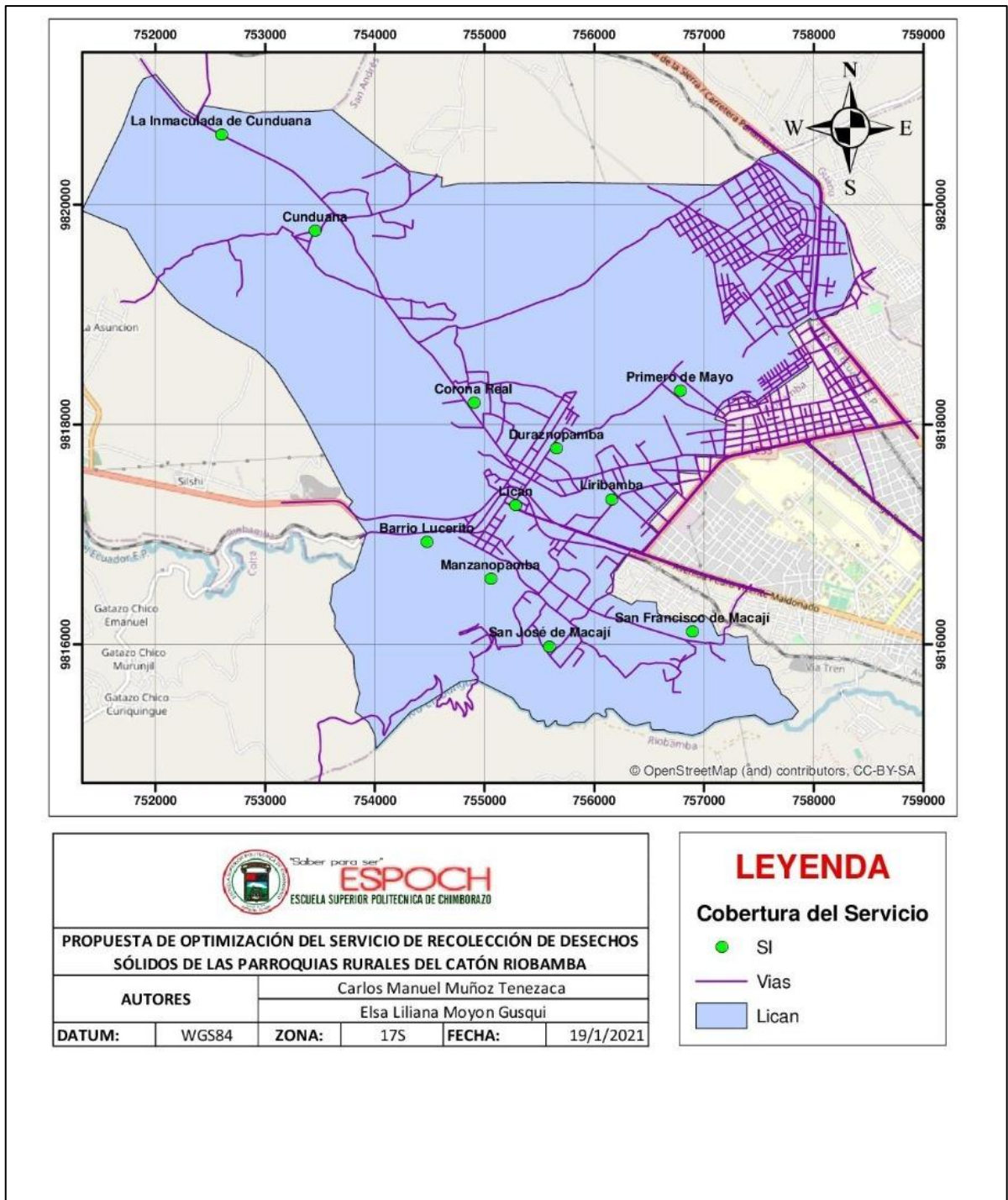
---

<b>Parroquia Lican</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	
2	San Francisco De Macaji	
3	San José De Macaji	
4	San Pedro De Macají	
5	Corona Real	
6	Cunduana	
7	Duraznopamba	
8	Independiente	
9	Liribamba	
10	La Quinta	
11	Primero De Mayo	

---

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021




ESPOCH  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE LAS PARROQUIAS RURALES DEL CATÓN RIOBAMBA**

<b>AUTORES</b>		Carlos Manuel Muñoz Tenezaca			
		Elsa Liliana Moyon Gusqui			
<b>DATUM:</b>	WGS84	<b>ZONA:</b>	17S	<b>FECHA:</b>	19/1/2021

LEYENDA

**Cobertura del Servicio**

- SI
- Vias
- Lican

**Figura 29-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia Lican

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

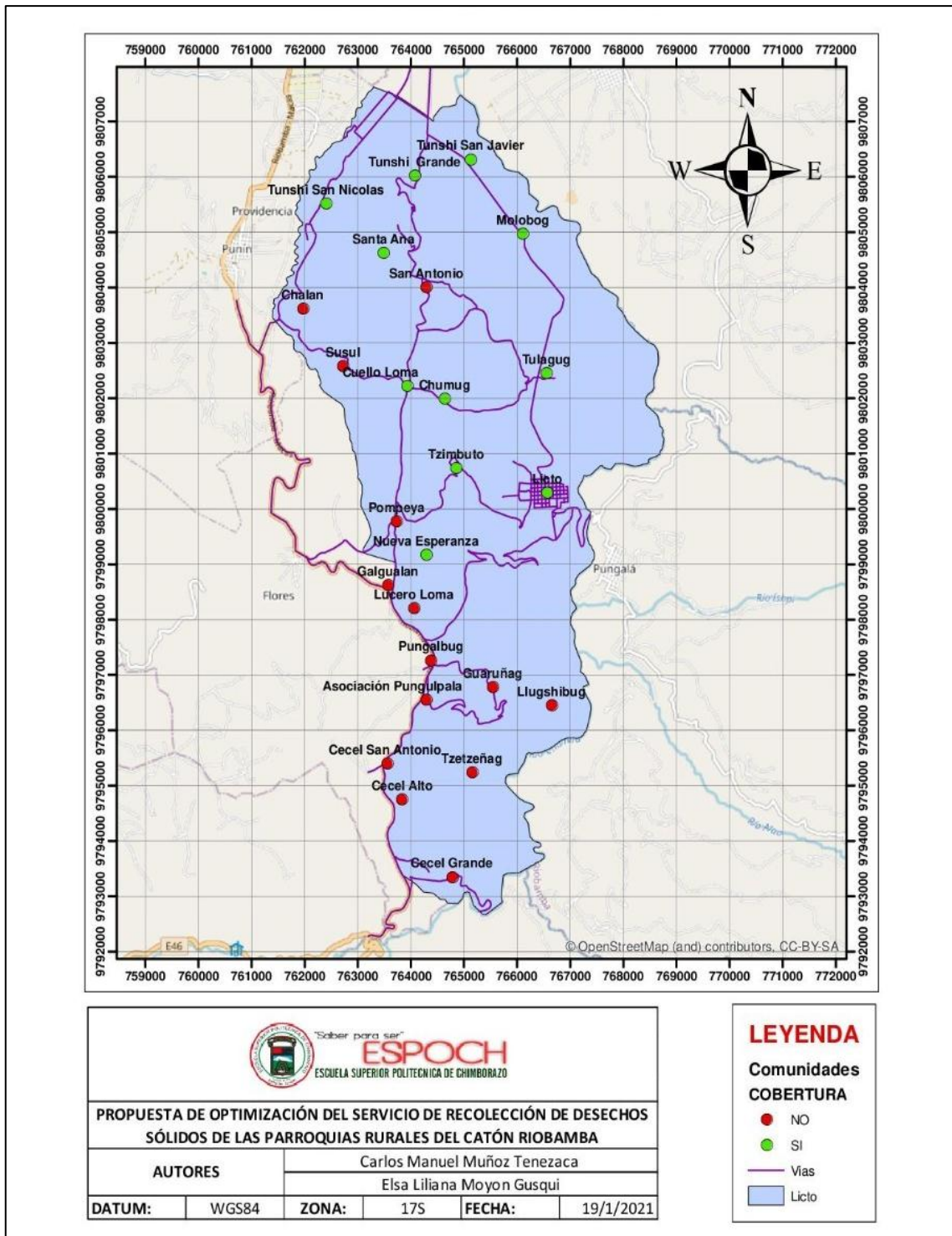
**Tabla 23-3:** Cobertura parroquia Licto

<b>Parroquia Licto</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	Resgualay
2	Molobog	Guanglur
3	Tulabug	Sulsul
4	Chumug	Chalan
5	Cuello Loma	Pompeya
6	Tzimbuto	Cecel Grande
7	Nueva Esperanza	Guaruñag
8	Tunshi San Nicolas	Lucero Loma
9	Tunshi Grande	Aso. Pungulpala
10	Tunshi San Javier	Tzetzeñag
11	Ceceles	Pungalbug
12		Llugshibug
13		Guesecheg
14		Galgualan

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





**Figura 30-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia Licto

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

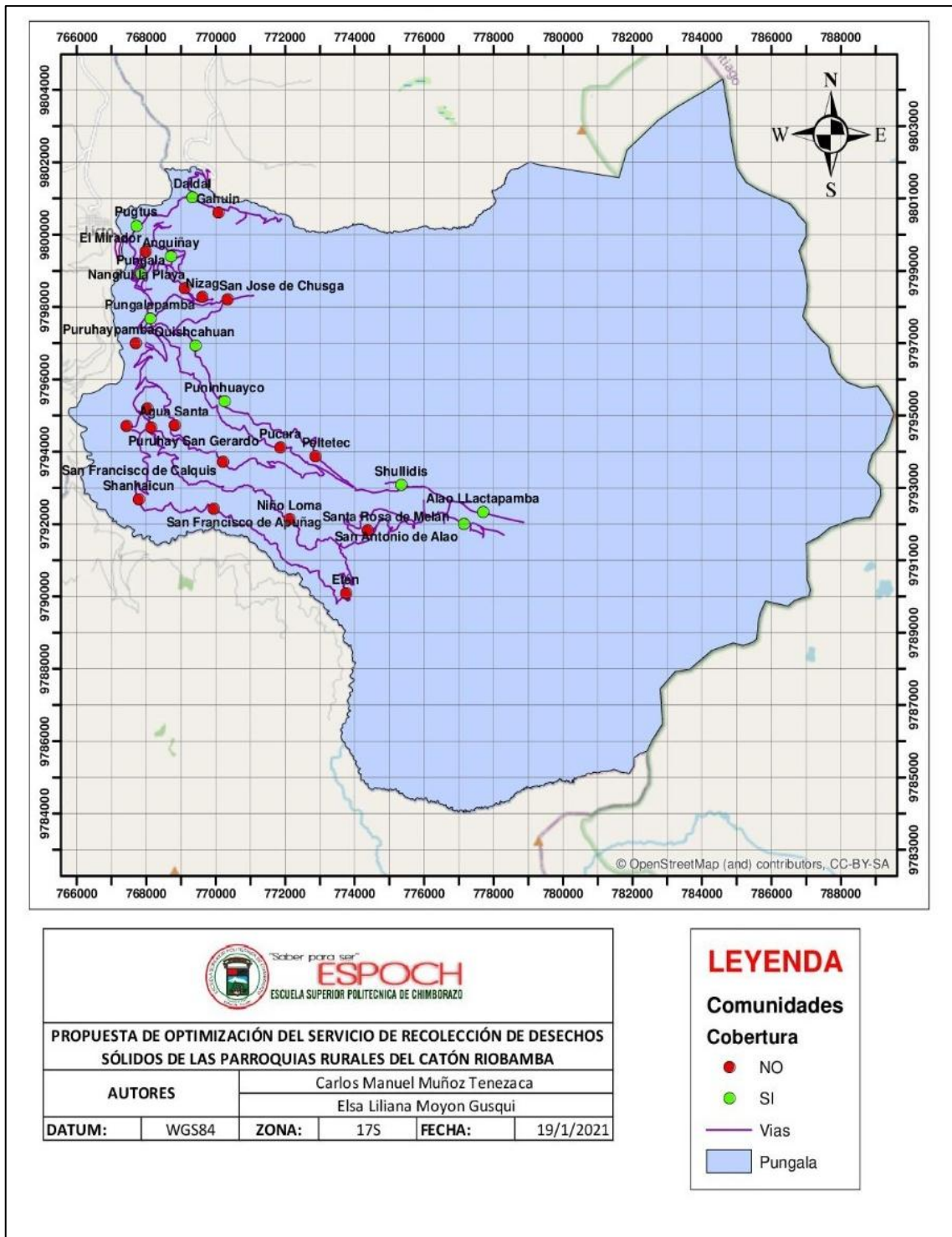
**Tabla 24-3:** Cobertura parroquia Pungalá

<b>Parroquia Pungalá</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	Chusga
2	Anguiñay	El Mirador
3	Daldal	Manglul La Playa
4	Pungalapamba	Melán
5	Alao Llactapamba	Peltetec
6	San Antonio De Alao	Pucará
7	Puctuz	Agua Santa
8	Quishcahuan	Apuñag
9	Puninhuyco	Calquis
10	Shullidis	Etén
11		Gaunán
12		Niño Loma
13		Puruhay San Gerardo
14		Puruhay Llactapamba
15		Puruhaypamba
16		Rayoloma
17		Shanaicun

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





**Figura 31-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia Pungalá

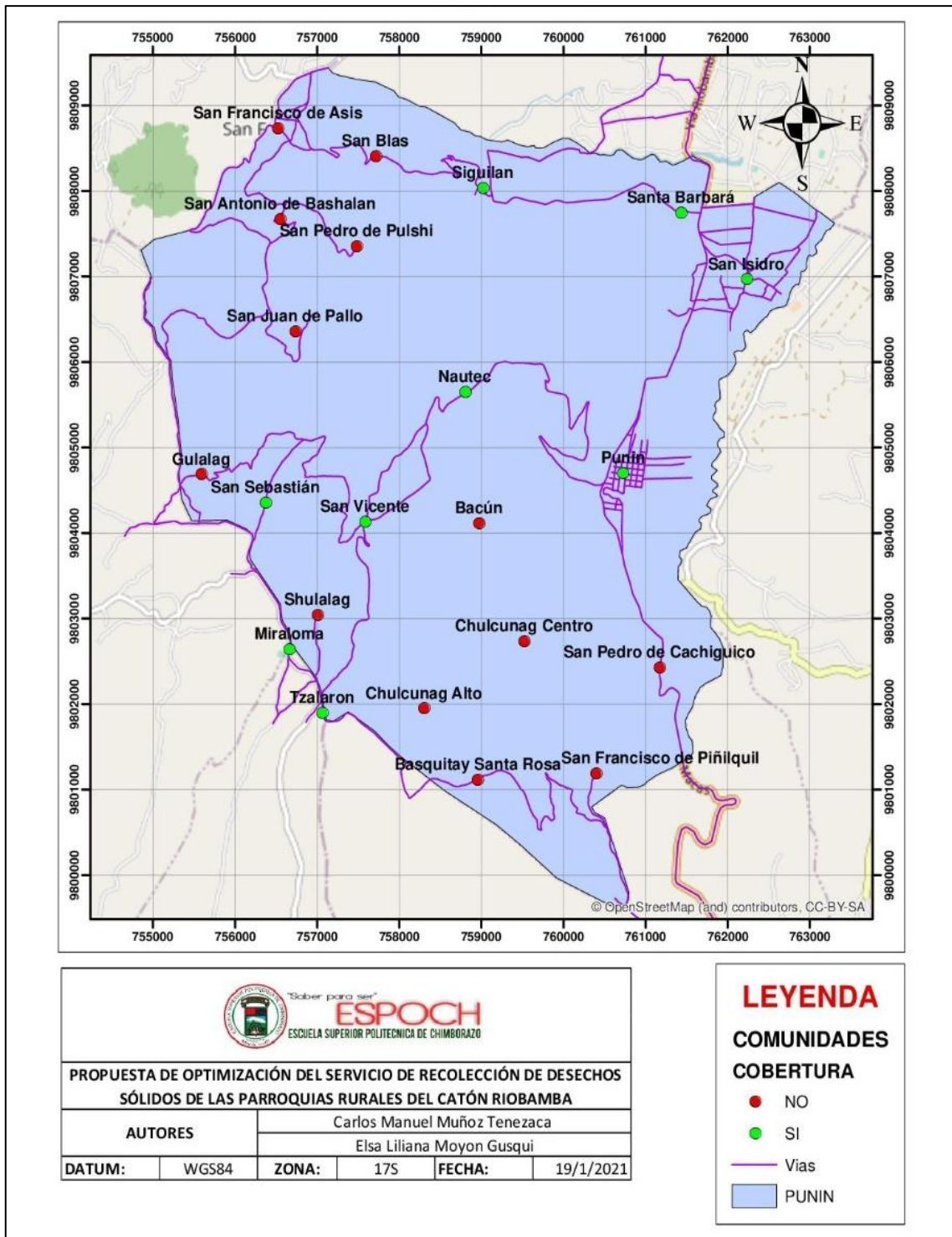
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 25-3: Cobertura parroquia Punín**

<b>Parroquia Punín</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	Siguilán
2	San Vicente	Chulcunag Centro
3	Miraloma	San Blac
4	Tzalaron	Bacún
5	Santa Bárbara	San Juan De Pallo
6	San Isidro	San Francisco De Puñinquil
7	San Sebastian	San Francisco De Asís
8	Nautec	San Francisco De Lanlan
9		Ambug
10		Basquitay Santa Rosa
11		Gulalag
12		San Pedro De Cachi Hayco
13		San Antonio De Bashalán
14		Chulcunag Alto
15		San Pedro De Pulshi

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 32-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Solidos de la Parroquia Punin

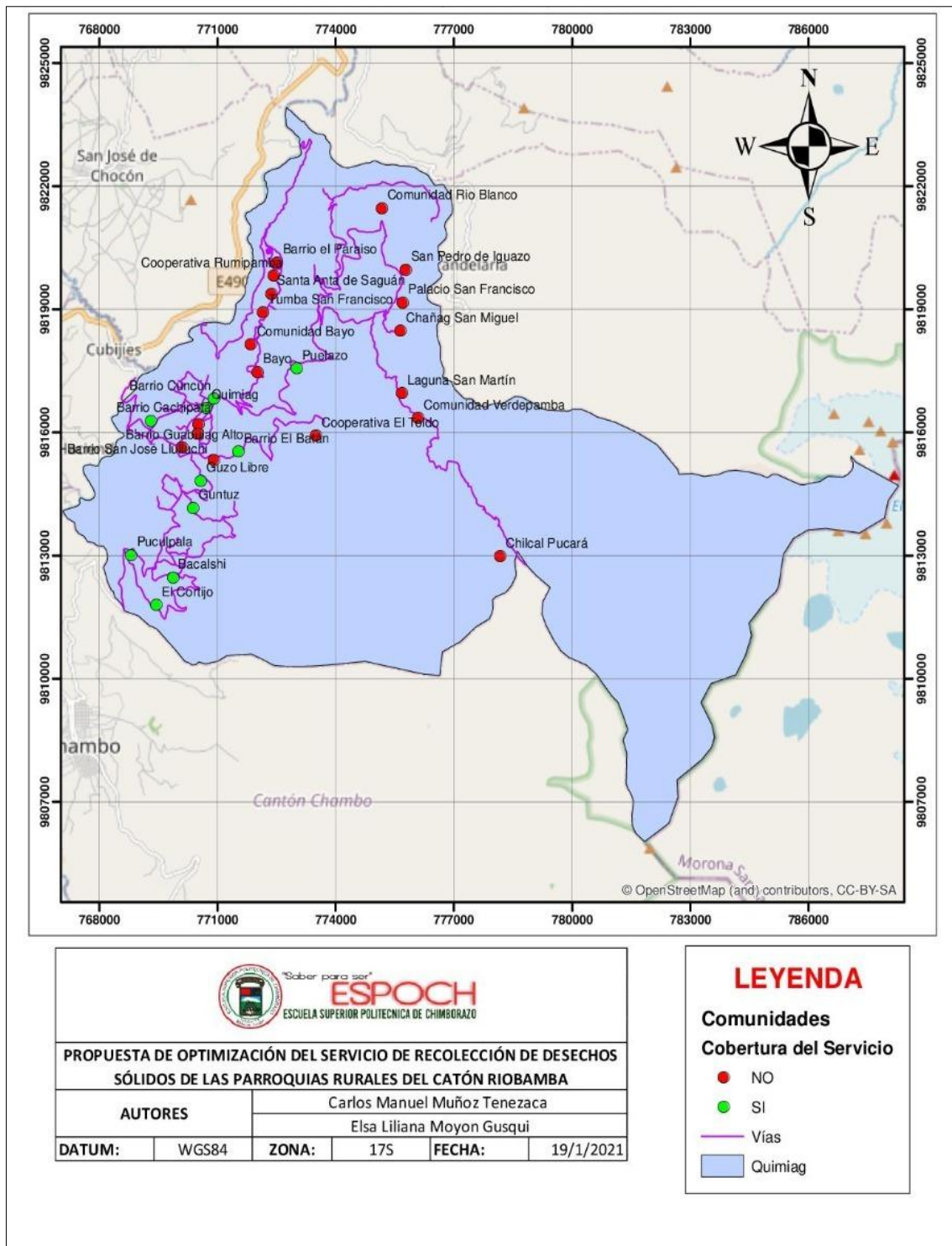
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 26-3: Cobertura Parroquia Quimiag**

<b>Parroquia Quimiag</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	Puelazo
2	Puelazo	Chañag San Miguel
3	Verdepamba	Chilcal Pucará
4	Balcashi	Laguna San Martín
5	El Cortijo	Palacio San Francisco
6	Guntuz	San Pedro De Iguazo
7	Barrio Guzo Libre	Santa Ana De Saguán
8	Puculpala	Barrio Guabulag Alto
9	Barrio Cachipata	Barrio Guabulag La Joya
10	Barrio Cuncún	Barrio Guabulag San Antonio
11	Barrio El Batán	Barrio Loma De Quito
12	Guazazo	Barrio San José De Llulluchi
13		Cooperativa El Toldo
14		Barrio El Paraíso
15		Comunidad Sizate
16		Tumba San Francisco
17		Comunidad Río Blanco
18		Cooperativa Rumipamba
19		Comunidad Bayo

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 33-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia Quimiag

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

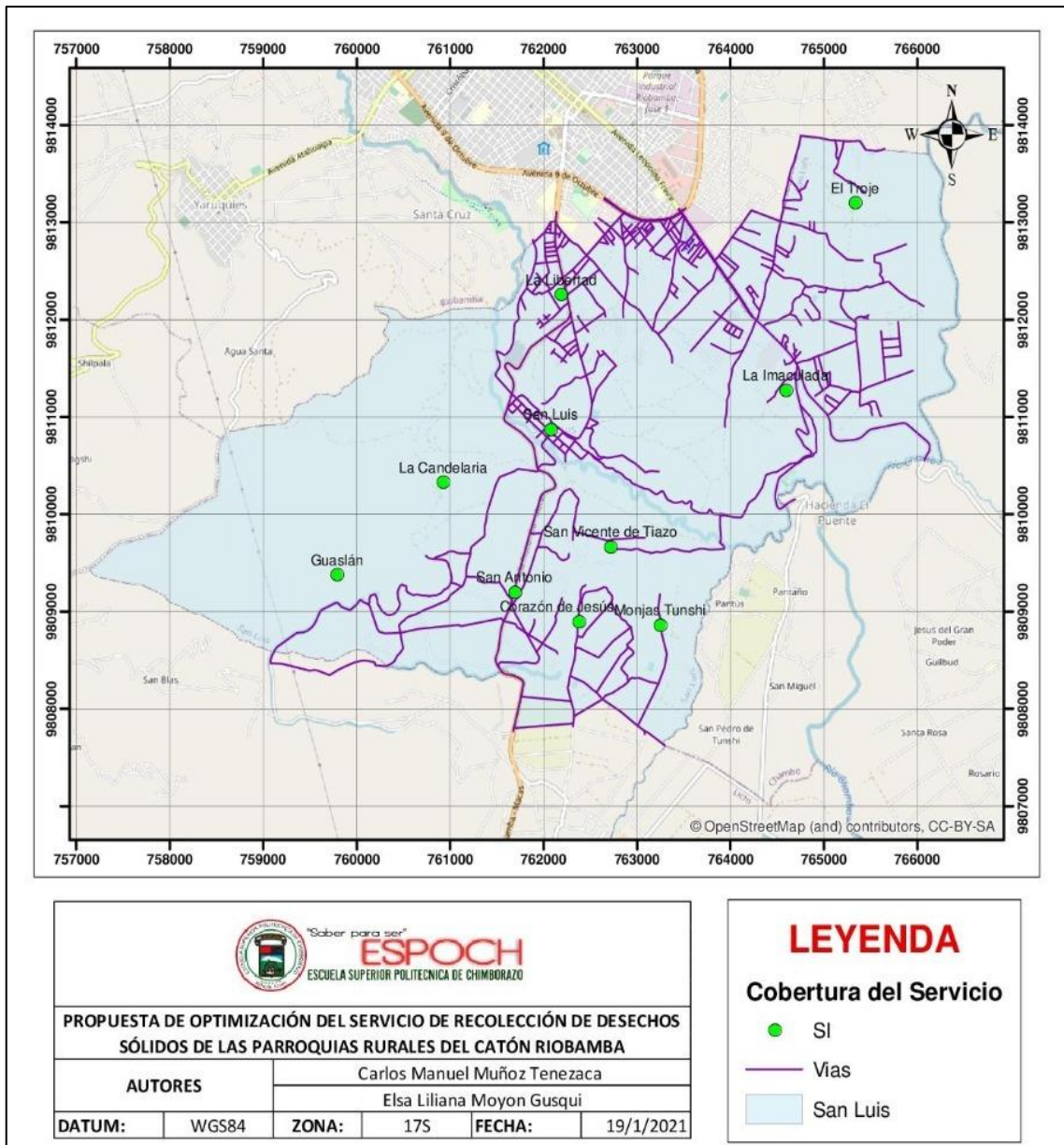
**Tabla 27-3:** Cobertura Parroquia San Luis

<b>Parroquia San Luis</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial	
2	Candelaria	
3	Corazón De Jesús.	
4	El Troje.	
5	Guaslán	
6	La Libertad	
7	La Inmaculada	
8	Monjas Tunshi	
9	San Antonio	
10	San Vicente Tiazo	

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





**Figura 34-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia San Luis

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

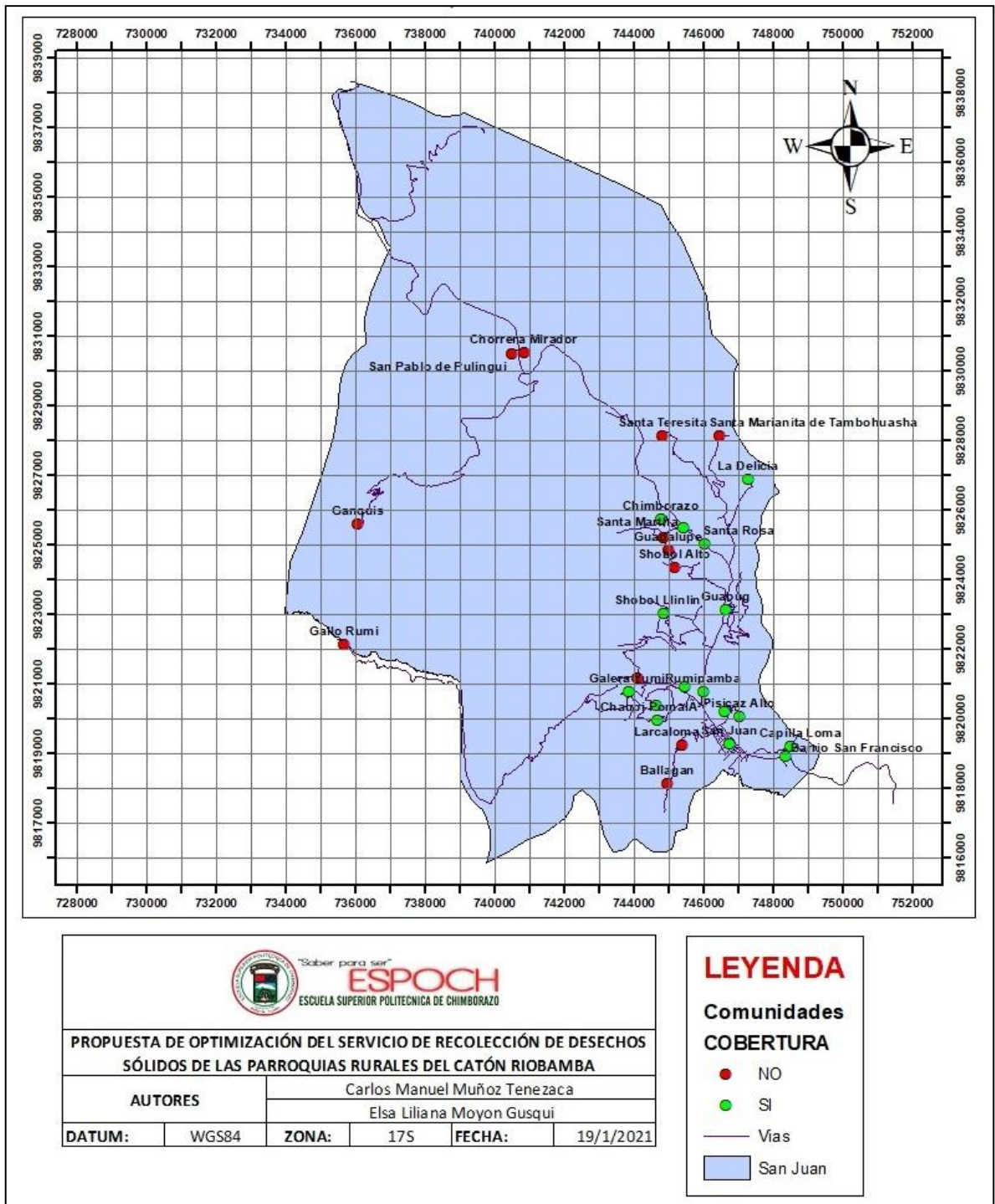
**Tabla 28-3:** Cobertura Parroquia San Juan

<b>Parroquia San Juan</b>		
<b>N</b>	<b>Atendidas</b>	<b>No Atendidas</b>
1	Cabecera Parroquial Y Sus Barrios	Larca Loma
2	Capilla Loma	Tambohuasha
3	Pisicaz Bajo	Cooperativa Santa Teresita
4	Pisicaz Alto	Santa Isabel
5	Chaupi Pomaló	Guadalupe
6	Calera Grande Pomaló	Santa Martha
7	Calera Grande San Vicente	Chinig
8	Calera Yumi	San Pablo Pulingui
9	Calerita Baja	Chorrera Mirador
10	Calera Shobol Pamba	Ganquis
11	Shobol Llinllin	Ballagán
12	Guabug	Gallo Rumi
13	La Delicia	Calera Santa Rosa
14	Chimborazo	

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADMR

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





**Figura 35-3.** Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos Sólidos de la Parroquia San Juan

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

## Horarios

Mediante la información proporcionada por la dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene se presenta los horarios que actualmente se cumplen para la recolección de desechos sólidos en las parroquias rurales del cantón Riobamba.

**Tabla 29-3:** Horarios del Servicio de Recolección

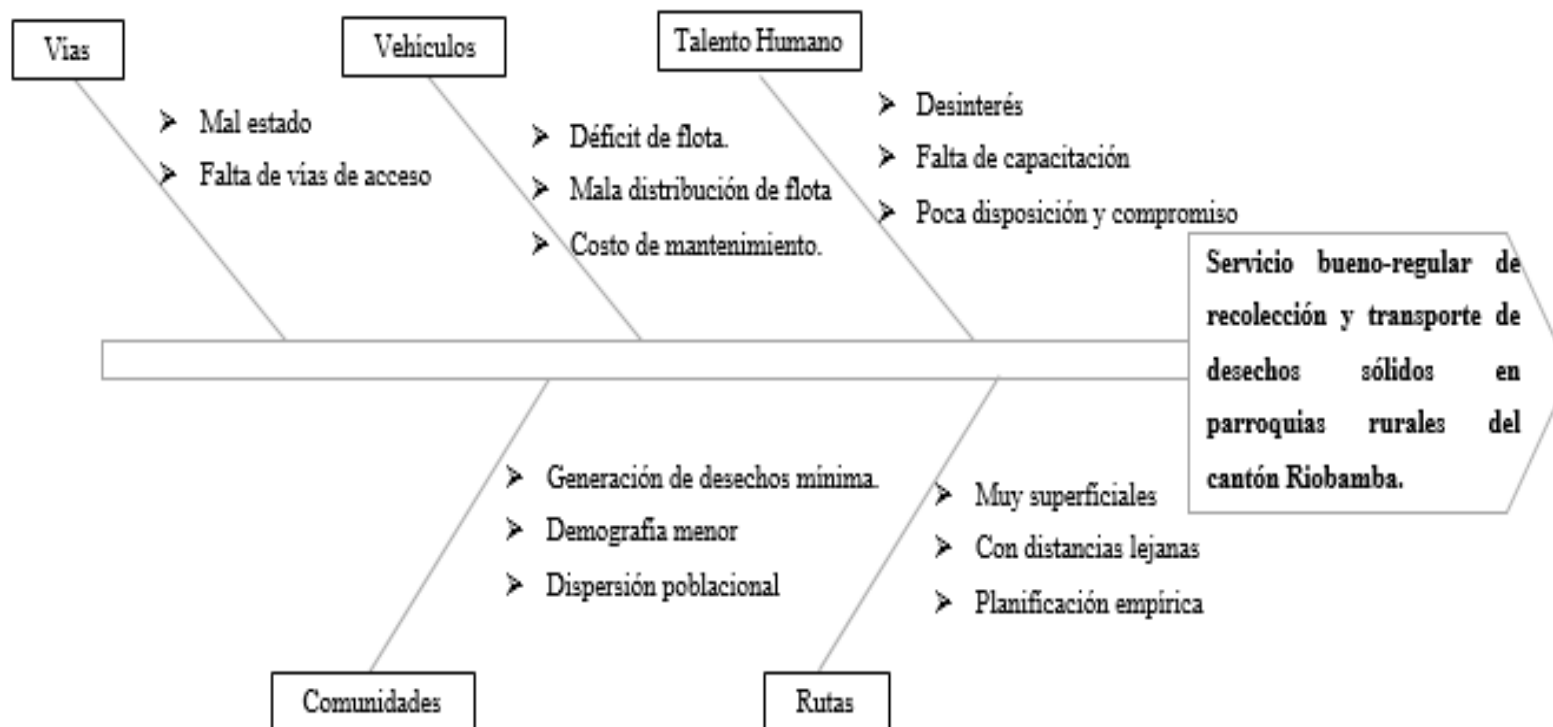
<b>Horarios del servicio</b>			
<b>N</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cabecera</b>	<b>Demás comunidades (Indistintamente)</b>
1	Cacha	Jueves	Jueves
2	Calpi	Lunes, Miércoles y Viernes	Miércoles, Domingo
3	Cubijfes	Jueves, Sábado	Lunes, Martes y Jueves
4	Flores	Jueves	Jueves
5	Licán	Diario	Lunes a Domingo excepción de Sábado
6	Licto	Martes y Jueves	Martes y Jueves
7	Pungalá	Martes y Jueves	Martes
8	Punín	Martes y Jueves	Jueves
9	Quimiag	Jueves y Sábado	Martes y Jueves
10	San Luis	Martes y Jueves	Martes, Jueves
11	San Juan	Lunes, Miércoles y Viernes	Lunes, Miércoles y Viernes

**Fuente:** Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene

**Elaborado por:** Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

Mediante el diagrama de causa y efecto se analizan las distintas variables que pueden influir en la calidad del servicio.

### 3.3.3 Análisis de causa



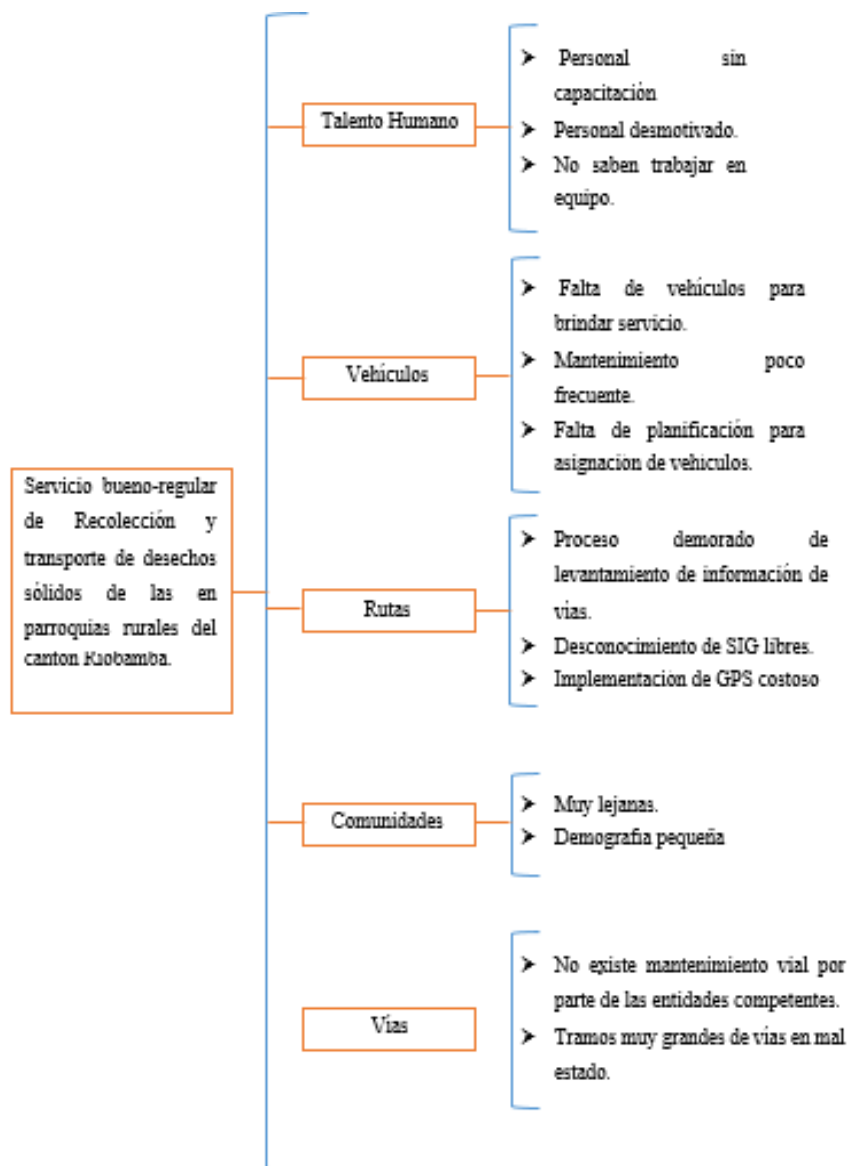
**Figura 36-3.** Análisis de causa

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

## Diagrama Porque

En el siguiente diagrama se dan las razones por las que la calidad del servicio se ve afectado, para el desarrollo del mismo se toma en referencia el diagrama de causa y efecto, donde se menciona el ¿por qué? de cada elemento indicado presenta problemas.

Mediante el proceso de investigación dentro de la institución se evidencio distintas actitudes que llamaron la atención en cuanto al servicio al cliente. Cabe recalcar la falta de colaboración por parte de los directivos y colaboradores de la entidad para llevar a cabo el trabajo mencionado.



**Figura 37-3.** Diagrama porque proceso de recolección

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

## Diagrama de Pareto

Nos permite cuantificar los elementos que intervienen dentro del proceso y mediante el cual definir cuáles son prioritarios para dar solución a los problemas que generen cada uno de ellos.

**Tabla 30-3:** Elementos de Intervención del Problema

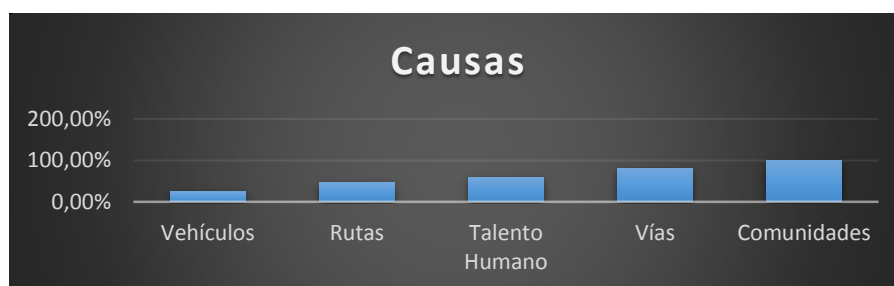
N	Elemento	Frecuencia de fallas/
1	Vehículos	8
2	Rutas	7
3	Talento Humano	4
4	Vías	7
5	Comunidades	6

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 31-3:** Calculo de Porcentaje

N	Elemento	Frecuencia de falla	Porcentaje %	Porcentaje acumulado %
A	Vehículos	8	25,00	25,00
B	Rutas	7	21,88	46,88
C	Talento Humano	4	12,5	59,38
D	Vías	7	21,88	81,25
E	Comunidades	6	18,75	100
	<b>Total</b>	32	100	

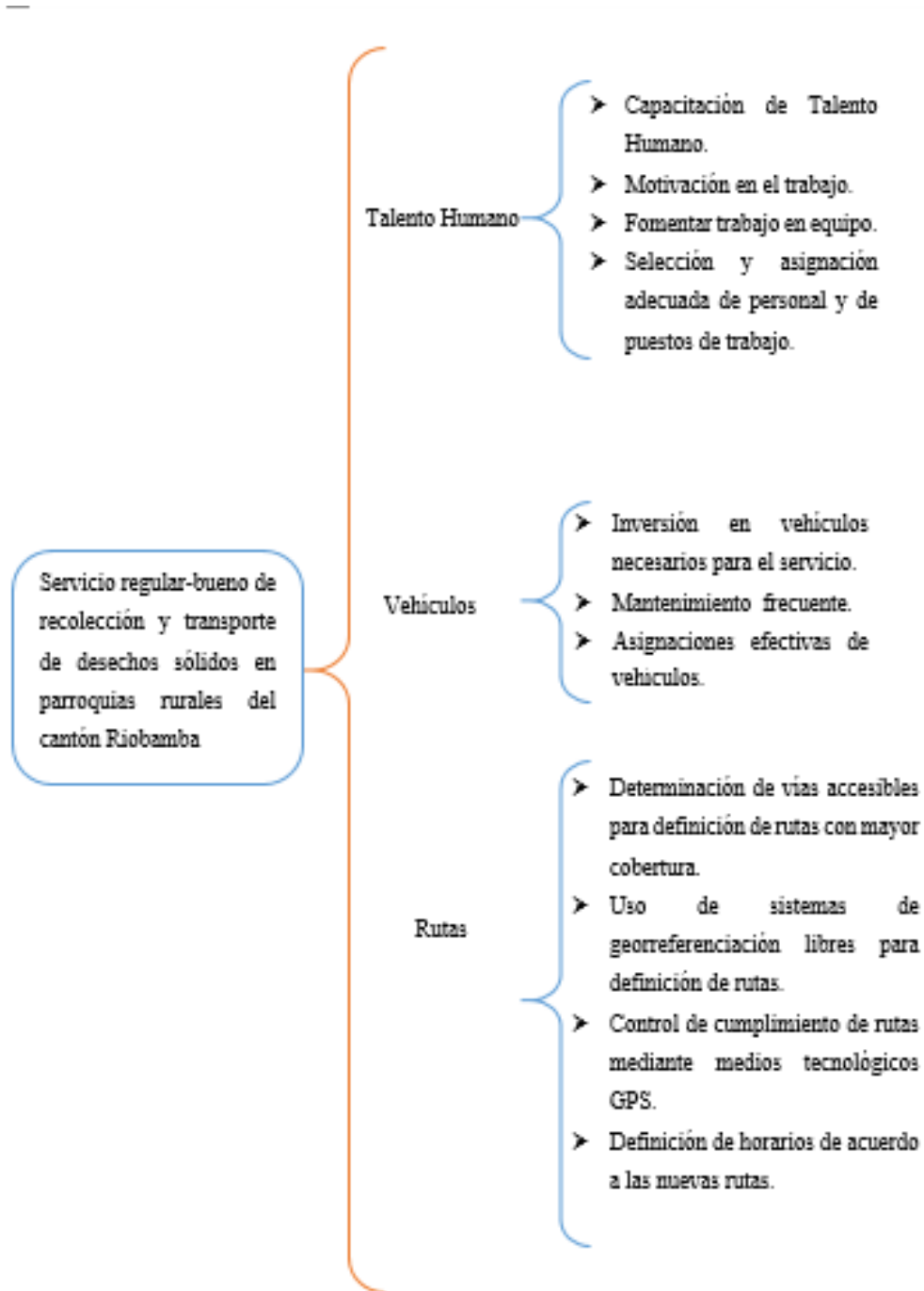
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Gráfico 17-3.** Porcentaje acumulado de las causas que generan el problema

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

Mediante el diagrama de Pareto se determina las causas que generan el problema dentro del proceso, sin embargo, se toma en cuenta el rango del porcentaje acumulado de entre 20% a 80% en el cual se enmarcan las causas vitales del problema lo que sirve para aplicar estrategias de mejora dentro del proceso.



**Figura 38-3.** Causas que generan el problema dentro del proceso

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

**Tabla 32-3: Estrategias**

Elementos	Objetivos	Acciones	Costo	Responsable	Observaciones/ Riesgos
<b>Talento Humano</b>	Capacitar y motivar al Talento Humano involucrado en el proceso de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación de Talento Humano.</li> <li>➤ Motivación en el trabajo.</li> <li>➤ Fomentar trabajo en equipo.</li> <li>➤ Selección y asignación adecuada de personal y puestos de trabajo.</li> </ul>	<b>Costo de capacitación</b> = Costo de capacitación * Número de personal a capacitar.	Departamento de Talento Humano	
<b>Vehículos</b>	Complementar y mantener la flota que brinda el servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inversión en vehículos necesarios para el servicio.</li> <li>➤ Mantenimiento frecuente.</li> </ul>	<b>Implementación de flota</b> = Costo de vehículo necesario * Número de vehículos requeridos.  <b>Mantenimiento</b> = Costo de Mantenimiento* Numero de vehículos a aplicar.	Dirección, Administración del departamento de Gestión Ambiental y Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Riobamba representado por el alcalde.	Sobrevaloración de vehículos y mantenimiento o mala adquisición de implementos.
<b>Rutas</b>	Planificar rutas con mayor cobertura de comunidades rurales del cantón Riobamba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinación de vías accesibles para definición de rutas con mayor cobertura.</li> <li>➤ Uso de sistemas de georreferenciación libres para definición de rutas.</li> <li>➤ Control de cumplimiento de rutas mediante medios tecnológicos GPS.</li> <li>➤ Establecimiento de horarios de acuerdo a las nuevas rutas.</li> </ul>	<b>Planeación de rutas</b> = Salario Técnico*Gatos de transporte  <b>Sistemas de control</b> = Costo de implementación de GPS*Número de vehículos.	Técnicos del departamento de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene.  Administración del departamento de Gestión Ambiental y Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Riobamba representado por el alcalde.	

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### 3.3.4 Propuesta de implementación del proceso de recolección y transporte

Tabla n. acciones de propuesta para mejora del proceso de transporte y recolección de desechos sólidos en las parroquias rurales del cantón Riobamba

**Tabla 33-3: Propuesta de Acción**

N	Acciones
1	Capacitación al Talento Humano.
2	Motivación en el trabajo.
3	Fomentar trabajo en equipo.
4	Selección y asignación de personal y puestos de trabajo.
5	Inversión en vehículos necesarios para el servicio.
6	Mantenimiento de vehículos frecuente.
7	Determinación de vías accesibles para definición de rutas con mayor cobertura.
8	Uso de sistemas de georreferenciación libres para definición de rutas.
9	Control de cumplimiento de rutas mediante medios tecnológicos GPS.
10	Establecimiento de horarios de acuerdo a las nuevas rutas

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### Vehículos



**Figura 39-3. Vehículo Recolector**

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

Los camiones de carga posterior son los comúnmente utilizados por el municipio del cantón ya que tienen una capacidad de carga de 14 toneladas, contienen un compactador de residuos, el



cual luego de ser llenado es empujado a la parte interna del camión mediante una placa móvil que es accionada por el conductor, mientras que otra placa impide que los residuos se devuelvan hacia el exterior. Es importante mantener el mismo tipo de vehículos que los que se tienen actualmente disponibles para brindar el servicio, debido a que los repuestos ya son conocidos y estarán disponibles en la zona en caso de necesitarlos; así mismo verificar la existencia de repuestos, o que estos no tengan dificultad para conseguirlos en caso de introducir vehículos nuevos.

### Asignación de vehículos para las parroquias

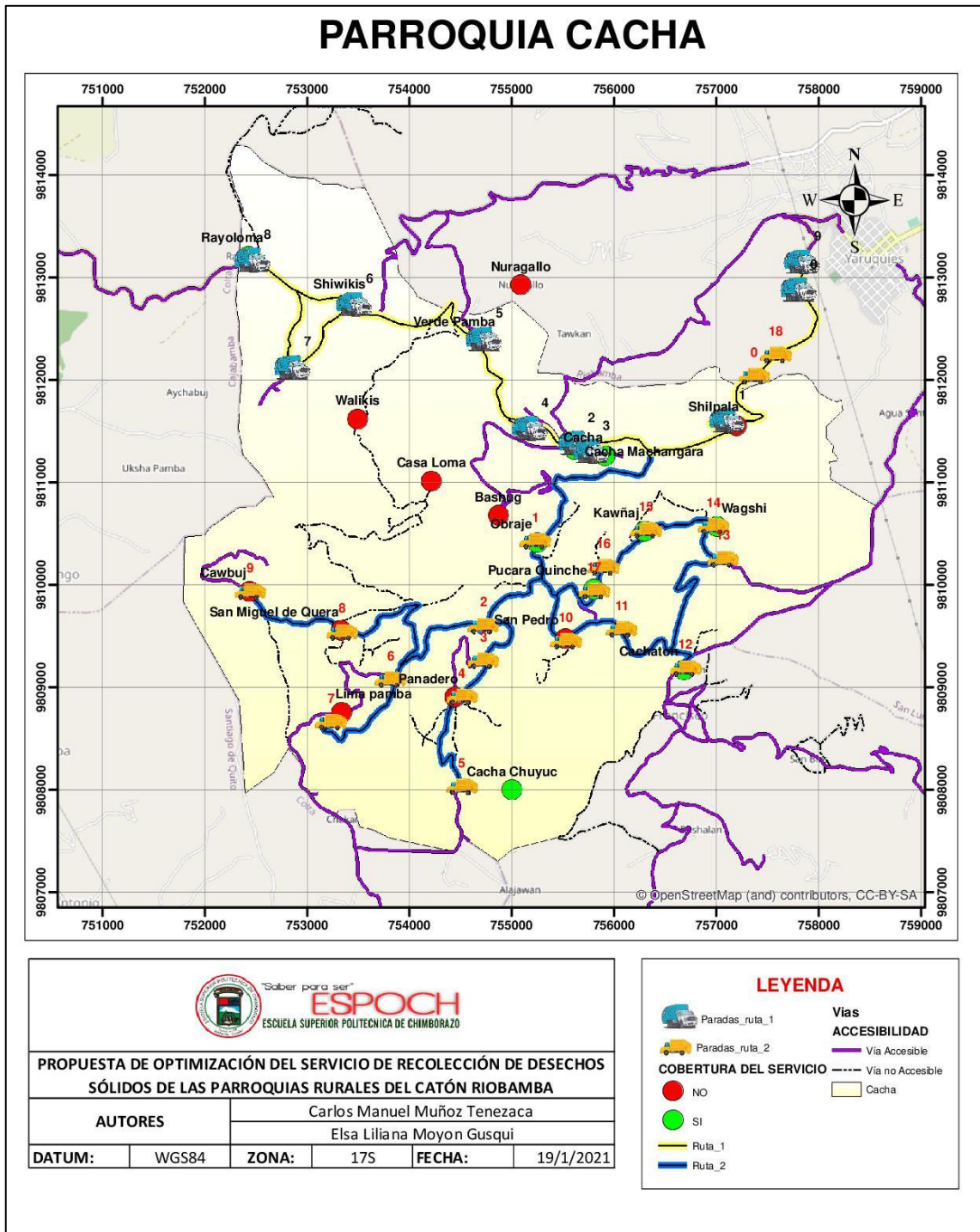
**Tabla 34-3:** Asignación de Vehículos

Parroquia	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
Cacha			4	4			4	4				
Cubijíes									4			
Calpi					2	2			2	2		
Flores	4	4					3	3				
Licán			1	1			2	2			3	3
Pungalá					1	1			3	3		
Punín			3	3			1	1				
Quimiag	2	2							1	1		
San Luis	3	3			3	3					2	1
San Juan	1	1			4	4						
Licto			2	2							4	4

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

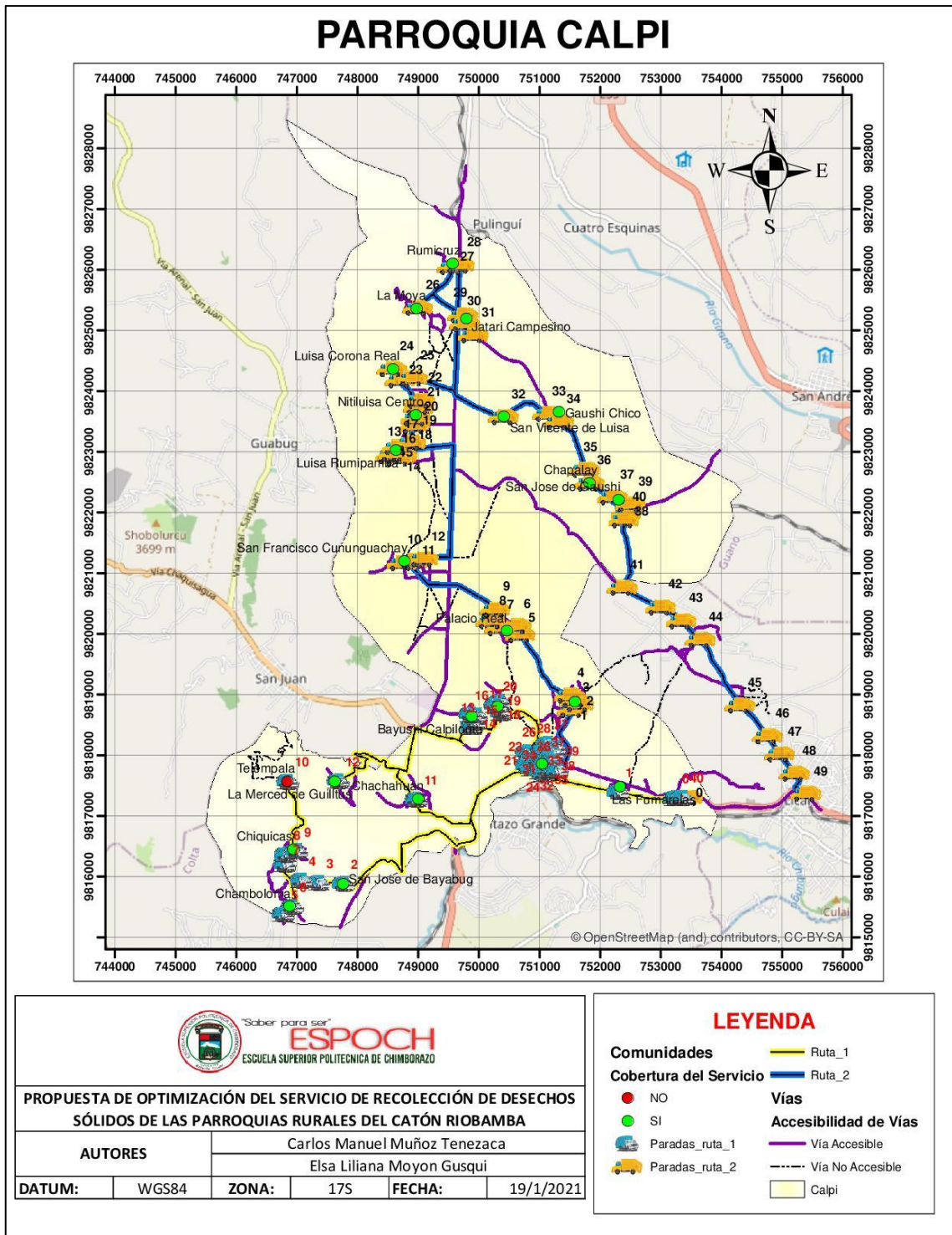
### Rutas

A continuación, se podrá observar los mapas con sus respectivas rutas de las distintas parroquias las mismas que fueron generadas en ArcMap.



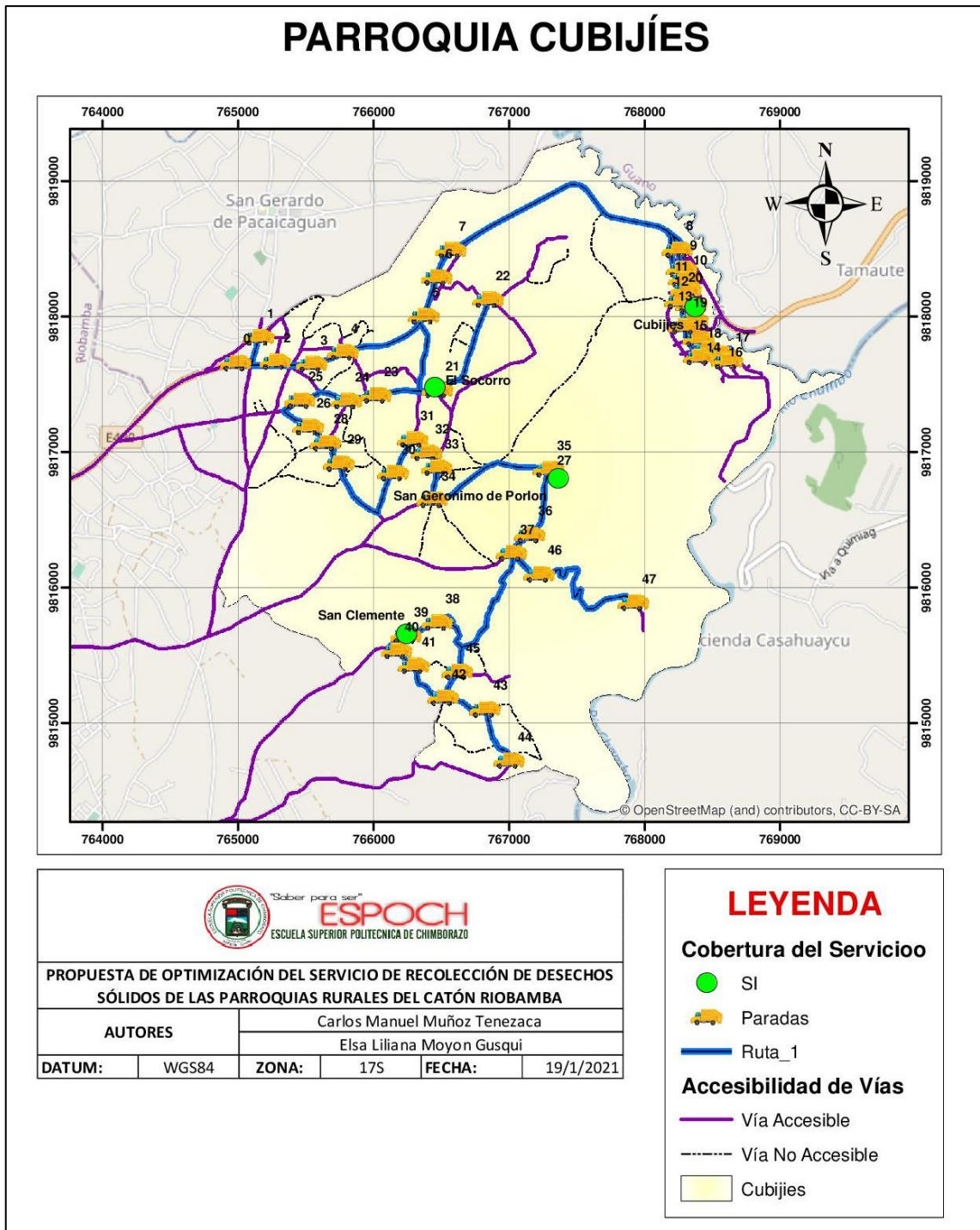
**Figura 40-3.** Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia cacha.

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 41-3.** Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Calpi

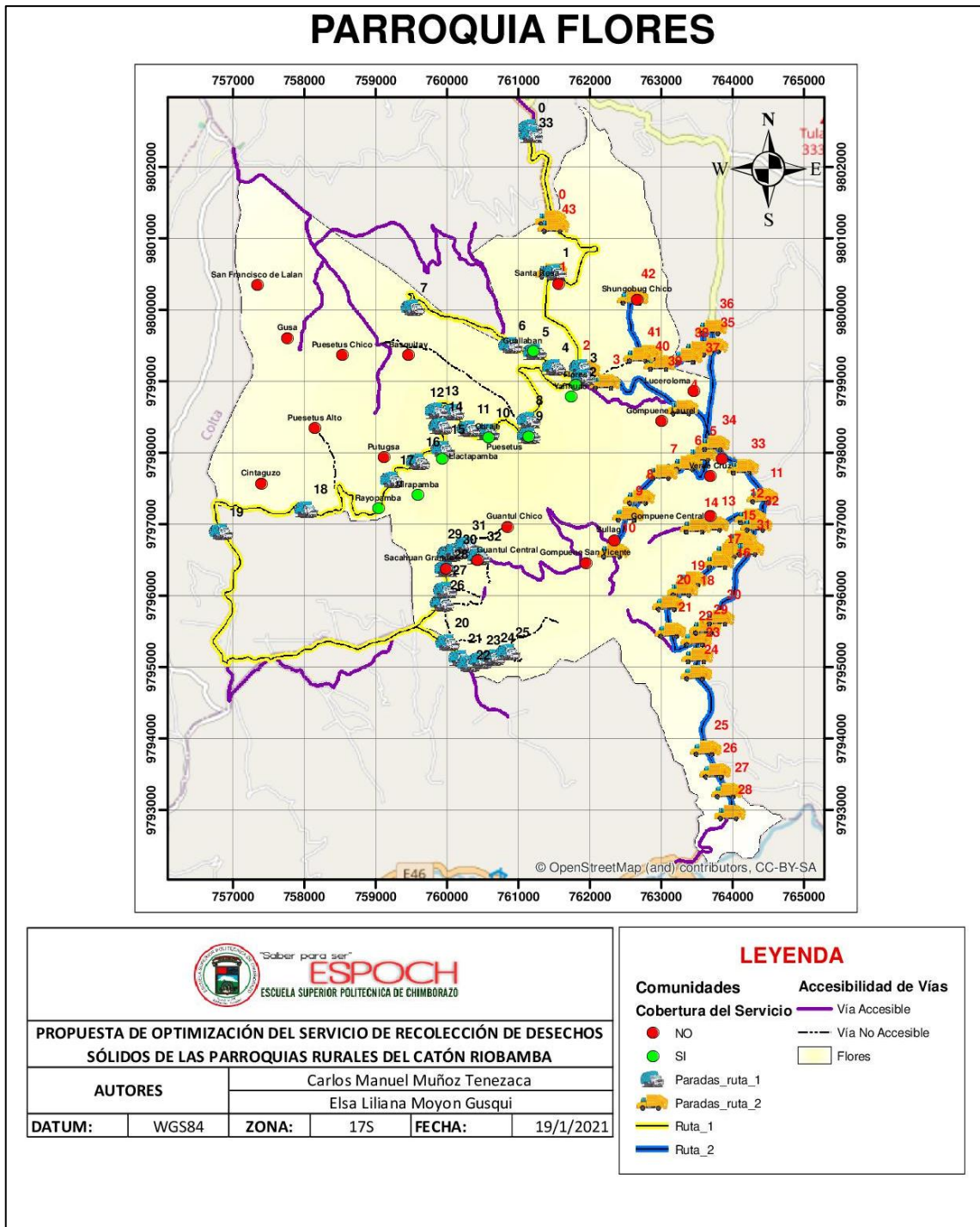
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 42-3.** Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Cubijíes

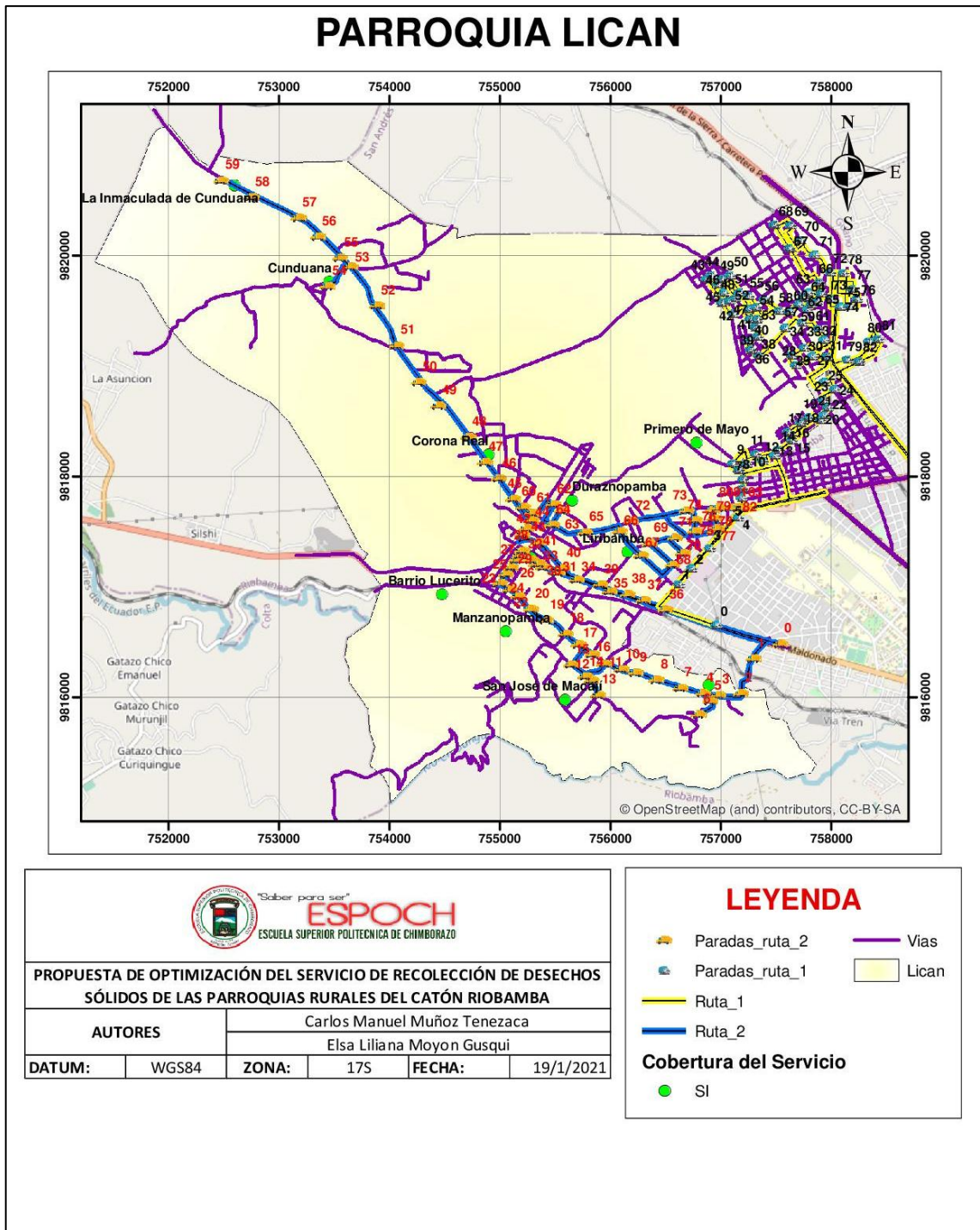
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





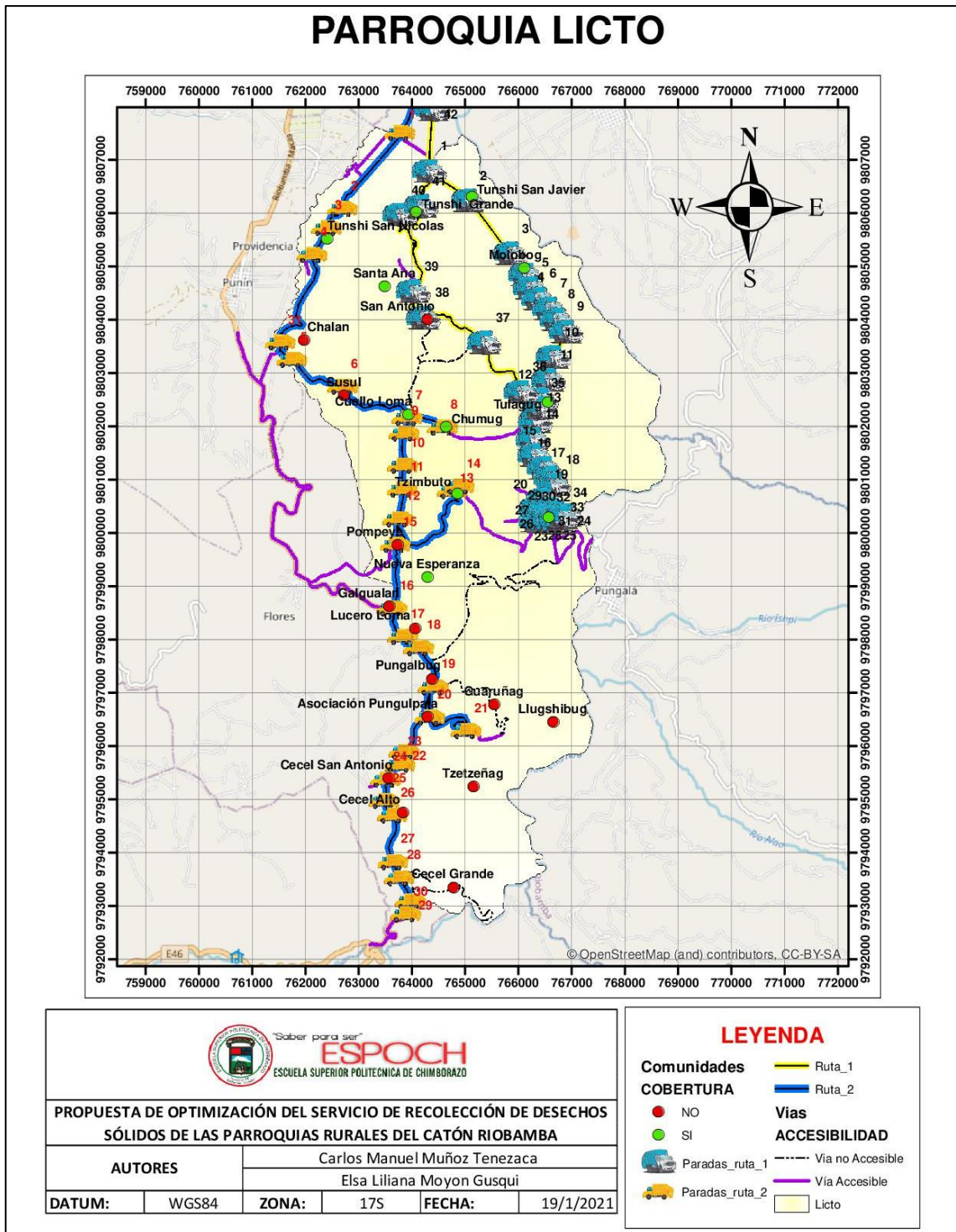
**Figura 43-3.** Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Flores

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 44-3.** Rutas del Servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Lican

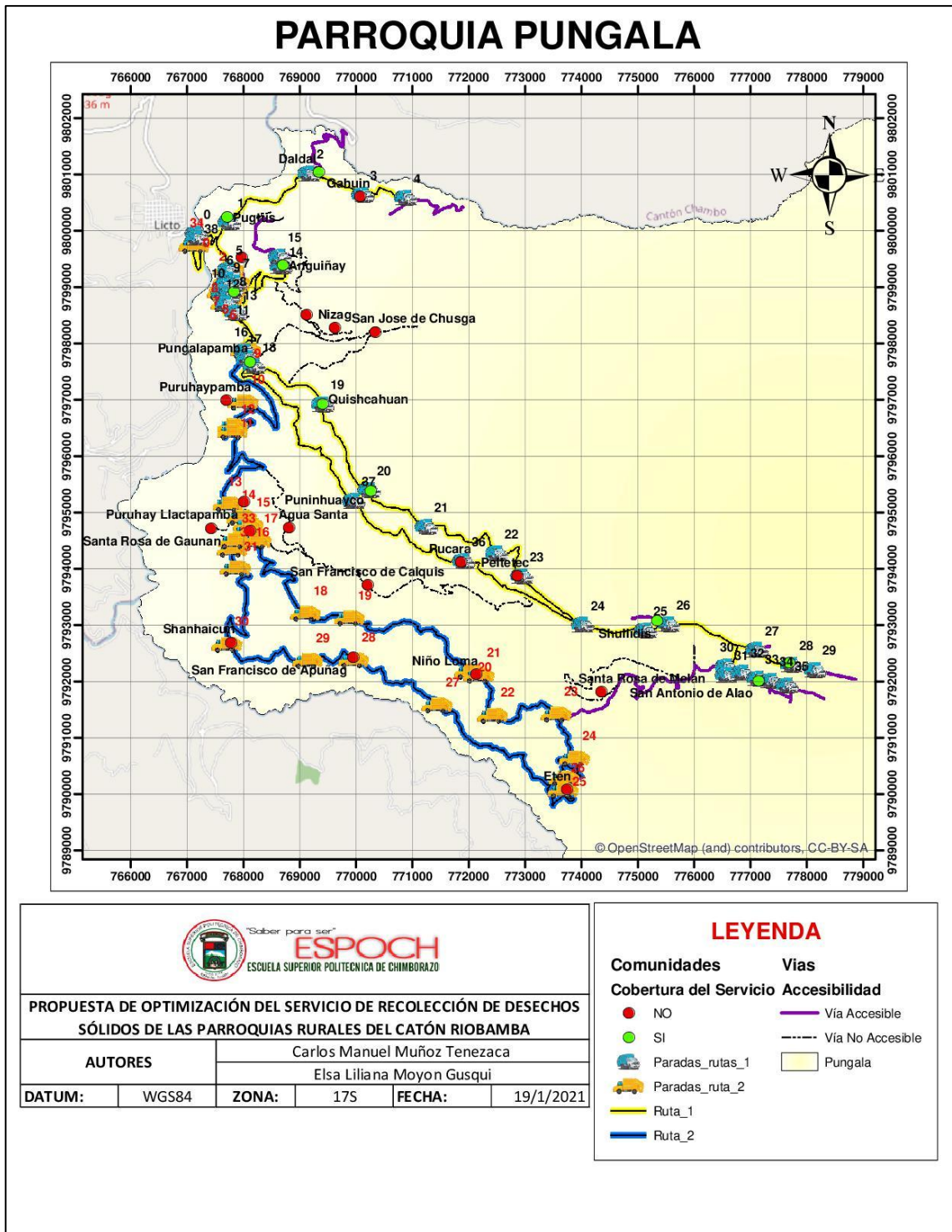
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 45-3.** Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Lico

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

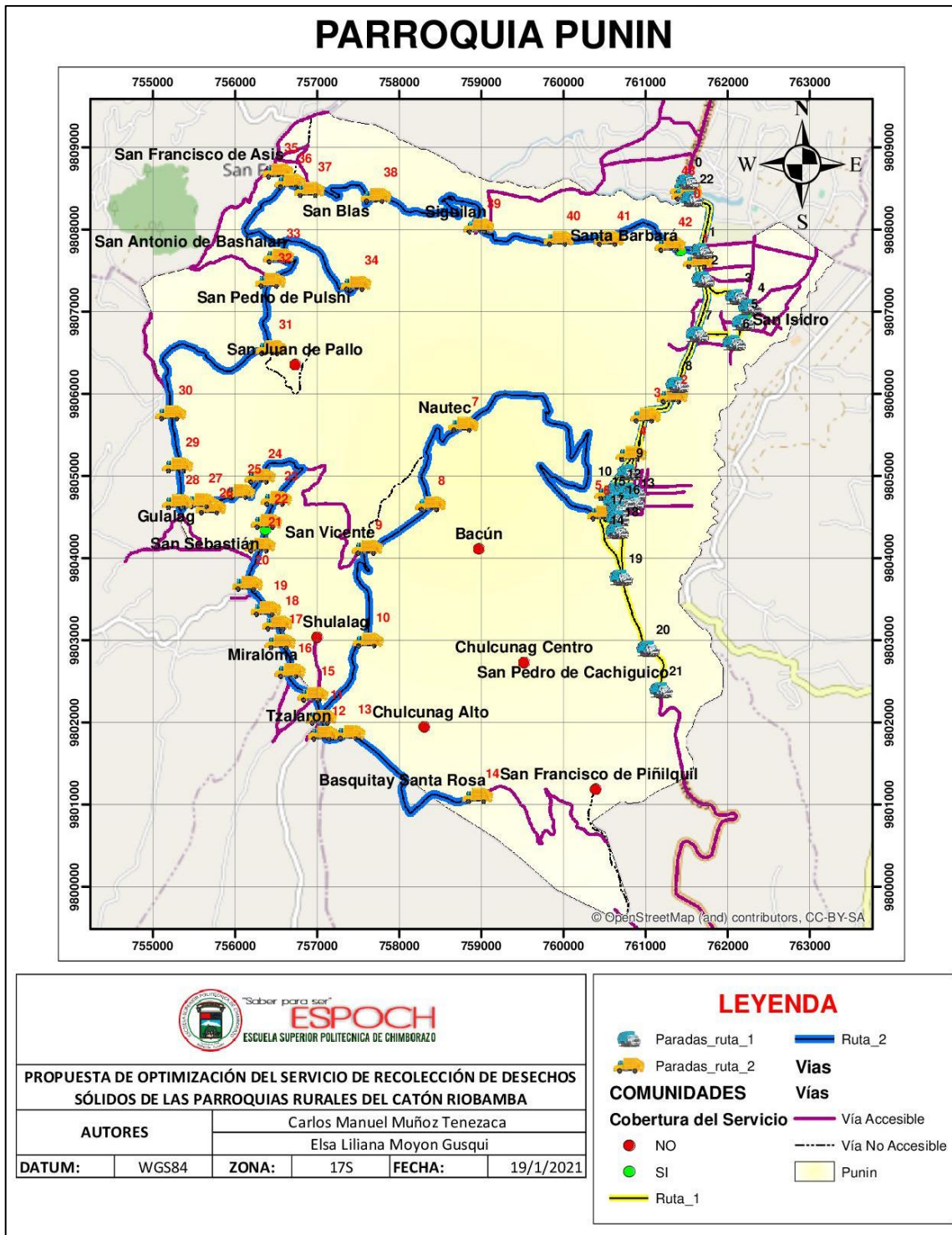




**Figura 46-3.** Rutas del Servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Pungalá

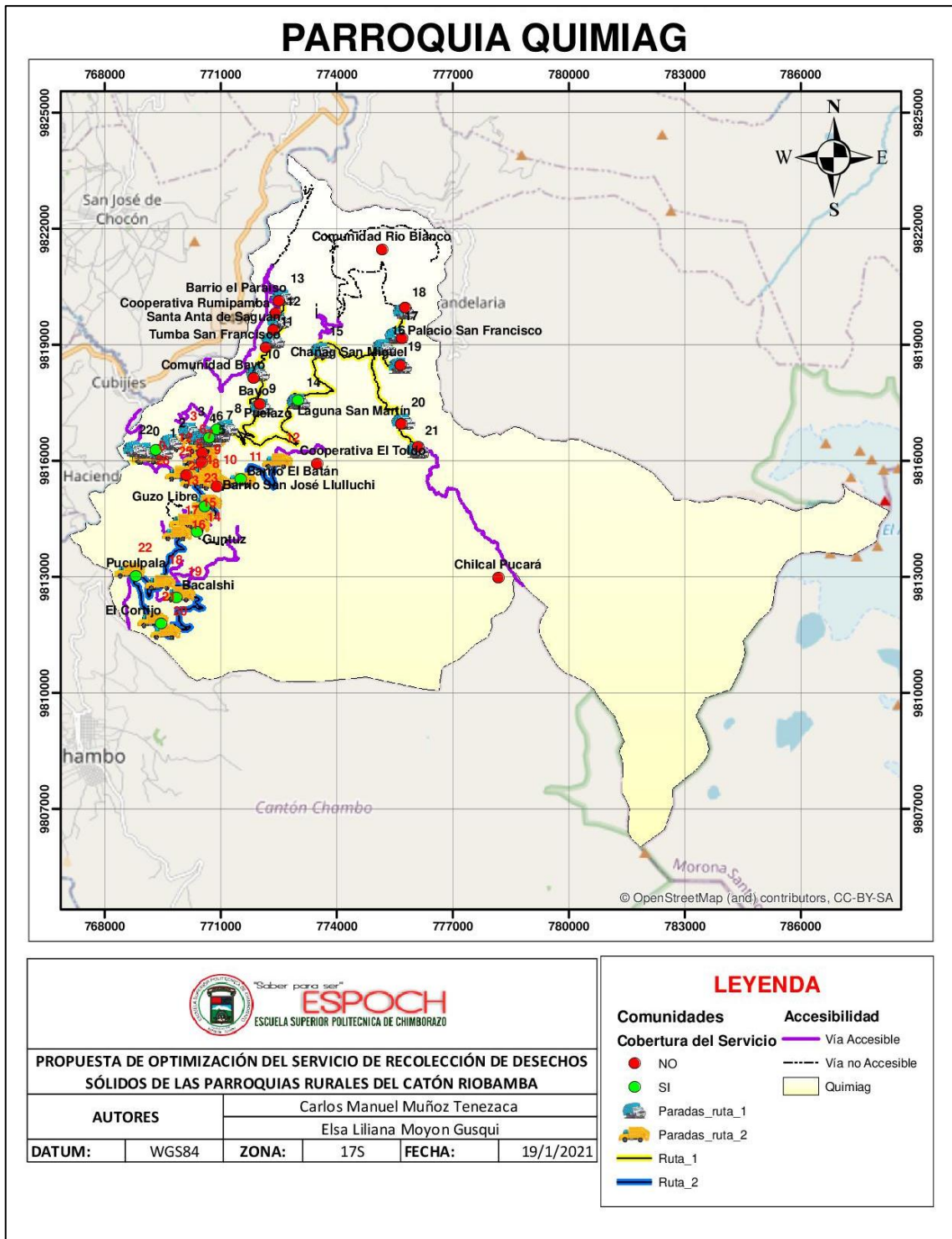
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





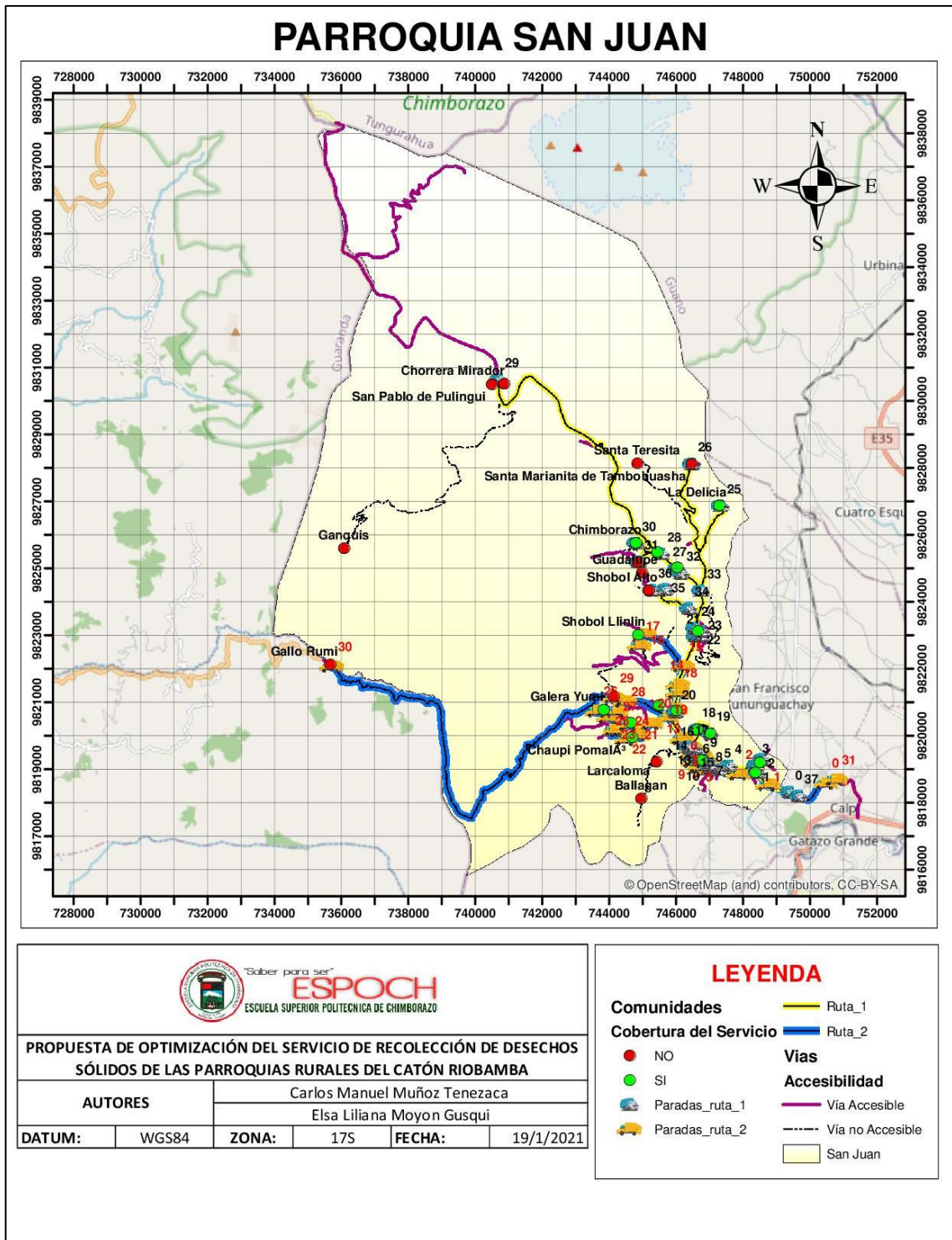
**Figura 47-3.** Rutas del Servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia Punin

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 48-3.** Rutas del Servicio de Recolección de desechos sólidos de la parroquia Quimiag

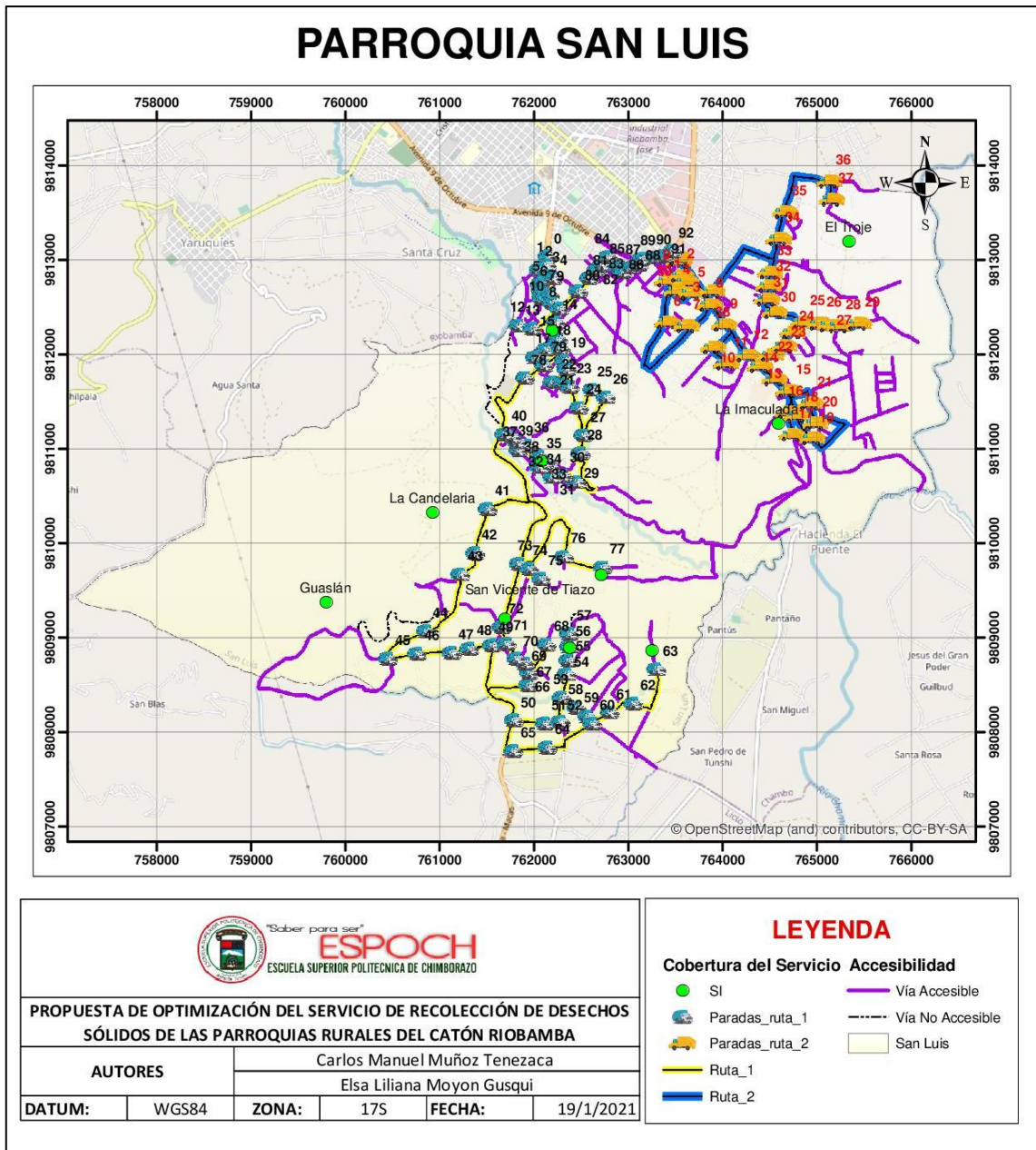
Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



**Figura 49-3.** Rutas del servicio de recolección de desechos sólidos de la parroquia San Juan

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





**Figura 50-3.** Rutas del Servicio de Recolección de desechos sólidos de la parroquia San Luis

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### 3.3.5 Verificación de resultados

A partir de la implementación de las acciones correctivas para la mejora continua del servicio se debe realizar la verificación de resultados después del tiempo en que la institución considere prudente, con la finalidad de evaluar si se obtuvo mejoras o se generaron más problemas.

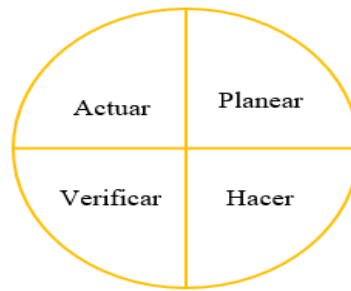
**Tabla 35-3:** Verificación de Resultados

N	Objetivo	Productividad	Calidad	Costo	Satisfacción
1	<b>Talento Humano</b>	Eficiente/ineficiente	Excelente	Alto/Bajo	Excelente
	Capacitar y motivar al Talento Humano involucrado en el proceso de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba		Muy bueno Bueno Regular Malo		Muy Bueno Bueno Regular Malo
2	<b>Vehículos</b>				
	Complementar y mantener la flota que brinda el servicio de recolección de desechos en las parroquias rurales del cantón Riobamba.				
3	<b>Rutas</b>				
	Planificar rutas con mayor cobertura de comunidades rurales del cantón Riobamba				

---

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

### 3.3.6 Acción



**Figura 51-3.** Mejora Continua

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021

- Planificar nuevas rutas de recolección de desechos sólidos que cubran la mayor parte de las parroquias rurales del cantón Riobamba.
- Realizar la recolección de desechos sólidos siguiendo las nuevas rutas planteadas.
- Verificar la situación actual y la situación de mejora en las comunidades rurales que necesitaban el servicio con más prioridad.
- De acuerdo a los resultados en el caso de ser favorables, mantener el servicio en las nuevas rutas planteadas.

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a las investigaciones realizadas se determina que las metodologías para la gestión de desechos sigue un mismo ciclo mediante el cual se toma en consideración los tres procesos principales, siendo estos generación, transporte y recolección y disposición final, cabe recalcar que siendo un estudio enfocado a la zona rural y considerando la dispersión poblacional de las parroquias rurales en las que se enfocó la investigación, los estudios en las zonas urbanas no pueden asociarse de la misma manera a un estudio en zona rural.
- Con la investigación realizada se determina que la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad Higiene no tienen rutas específicas definidas para brindar el servicio de recolección de desechos sólidos, de esta manera el servicio se encuentra inaccesible a una gran parte de comunidades de las distintas parroquias. También la falta de control del cumplimiento de las rutas hace que el servicio se vuelva poco frecuente, causando ineficiencia del mismo. Además, se toma en cuenta la dispersión poblacional de cada comunidad, lo que representa un problema debido a las grandes distancias que los vehículos recolectores deben recorrer, razón por la cual no se considera a muchas de las comunidades distantes.
- De acuerdo a la propuesta planteada en el presente proyecto definimos tres elementos principales a intervenir para mejorar el servicio de recolección de desechos sólidos de las parroquias rurales del cantón Riobamba los cuales son:
  - Talento humano: este elemento se considera debido a que hace falta la gestión de la entidad encargada en brindar el servicio de una forma continua y ordenada.
  - Vehículos: en cuanto a la flota que brinda el servicio es necesario distribuirla de forma equitativa de esta manera se puede cumplir con las rutas establecidas, tomando en cuenta la accesibilidad de las vías.
  - Rutas: se plantea rutas que dan cobertura a más puntos generadores de desechos de las distintas parroquias y se toma en cuenta las condiciones viales para cada una

## **RECOMENDACIONES**

- Es recomendable plantear una metodología para la gestión de residuos en las parroquias la zona rural de manera que se pueda tomar en cuenta los aspectos que caracterizan a la zona.
- Se recomienda mantener actualizada la información demográfica y de redes viales de las parroquias rurales del cantón Riobamba, de manera que se pueda expandir las rutas en un futuro.
- Para las comunidades que no puedan acceder al servicio se recomienda que con gestión de sus representantes coloquen puntos centralizados de desechos (contenedores) y los mismos sean trasladados hacia el punto más cercano por donde el vehículo recolector circule.
- Se recomienda seguir las rutas planteadas en el proyecto de investigación, desarrolladas como un modelo para el diseño de las rutas que fije la entidad encargada.



## GLOSARIO

**Desechos:** todo lo que es generado como producto de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o como producto de una actividad de otros organismos vivos. (Bustos, 2009)

**Ruta:** Una ruta de transporte es el recorrido que realiza el transportista durante distribución y/o entrega de mercancía. (Del Pino Ruiz, 2017).

**Disposición Final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (CELEC EP, 2019).

**Cobertura:** Porcentaje o extensión que abarca determinados servicio o actividades. (Bustos, 2009)

**Densidad:** Es una magnitud referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen.

**Proceso:** Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado (Roig, 1998).

**Demografía:** Es el estudio de la población humana y que se ocupa de su dimensión, estructura, evolución y caracteres generales considerados fundamentalmente desde un punto de vista cuantitativo (Universidad de Granada, 2000).

**Dispersión:** Describe un conjunto de datos concerniente a una variable particular, dando una indicación de la variabilidad de los valores dentro de la colección de datos. (Del Pino Ruiz, 2017).

**Empírico:** Se caracteriza principalmente por un enfoque que se basa en la experiencia y que responde directamente a una u otra demanda social, a una u otra necesidad práctica. (González Suárez, 2011).

**Accesibilidad:** La accesibilidad permite que cualquier persona pueda disponer y utilizar las edificaciones, servicios o productos en igualdad de condiciones que los demás. También se entiende como la relación con las tres formas básicas de actividad humana: movilidad, comunicación y comprensión; las tres sujetas a limitación como consecuencia de la existencia de barreras. (Sánchez Caballero, 2003).

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. Valencia: Episteme, C.A.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Licto (2015, 15 de marzo). “Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial” 2015-2019. Recuperado de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0660823340001\\_PDYOT%20DIAGNOSTICO\\_30-10-2015\\_09-43-12.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0660823340001_PDYOT%20DIAGNOSTICO_30-10-2015_09-43-12.pdf)
- Correa, J. (2018). Propuesta de Mejora del Sistema de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos en el Distrito de Chiclayo para Reducir los Impactos Ambientales. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. (Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo). Recuperado de: [file:///C:/Users/lap2/Downloads/TL\\_CorreaTineoJhanmarcoEdinson.pdf](file:///C:/Users/lap2/Downloads/TL_CorreaTineoJhanmarcoEdinson.pdf).
- Cusco, J., & Picón, K. (2015). Optimización de Rutas de Recolección de Desechos Sólidos Domiciliarios Mediante Uso de Herramientas Sig. ( Tesis de Pregrado, Universidad de Cuenca) Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21304/1/TESIS.pdf>
- Encinas, M. (2011). Medio Ambiente y Contaminación. Principios Básicos. Recuperado de: <http://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/Medio%20Ambiente%20y%20Contaminaci%C3%B3n.%20Principios%20b%C3%A1sicos.pdf?sequence=6>
- Hernández, J., & Montaner, D. (2008). Manual ArcGis 9.2. Recuperado de: [http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Libro-\\_Tutorial\\_de\\_ArcGis\\_9.2.pdf](http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Libro-_Tutorial_de_ArcGis_9.2.pdf)
- Hernández, R., Fernandez, C., & Batista, P. (2013). Metodología de la Investigación Sexta Edición. Bogotá: McGraw Hill.
- Ministerio de Salud. (2015, 15 febrero). Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos. Recuperado de: [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323\\_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (2003, 26 de enero). Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Dis

- posición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos. Recuperado de:  
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112185.pdf>
- Molinero, A., & Sánchez, I. (2002). Transporte Público Planeación, Diseño, Operación y Administración (Tercera Ed). Recuperado de: <https://wiac.info/doc-view>
- Osorio, J. (2006). Gestión Financiera Empresarial. Recuperado de:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12487/1/GestionFinancieraEmpresarial.pdf>
- Rischmagui, G. (2017). Manual para el manejo de Desechos Sólidos. Recuperado de:  
[https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manual\\_de\\_manejo\\_de\\_desechos\\_solidos\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manual_de_manejo_de_desechos_solidos_es.pdf)
- Secretaria de Desarrollo Social. (2016). Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales. México. Sedesol.
- Tron Piñero, F. (2011). La Gestión de Residuos Sólidos en Tokio, París, Madrid, México. Recuperado de: <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/771/1205>
- Villalba, M. (2016). Gestión de Calidad. Recuperado de: <file:///C:/Users/lap2/Downloads/Dialnet-TheServiceQuality-4776917.pdf>



Firmado electrónicamente por:  
JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS

# ANEXOS

## ANEXO A: MODELO DE LA ENCUESTA



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE AMINISTRACION DE EMPRESAS**  
**INGENIERIA EN GESTION DE TRASPORTE**



**“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA”**

**Objetivo:** La presente encuesta nos permitirá realizar el levantamiento de información para el desarrollo del proyecto denominado **“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA”**.

**Nombre del Encuestador:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Parroquia:** \_\_\_\_\_

**Número de Integrantes de la Familia:** \_\_\_\_\_ **Comunidad y/o barrio:** \_\_\_\_\_

**Datos Socioeconómicos:**

Ingresos Mensuales por Hogar \$	Marque X
0-400	
400-800	
800-1200	
Más de 1200	

Marque con una X (\_\_\_) y/o subraye las alternativas.

1. Utiliza usted el servicio de recolección de *(basura)* desechos sólidos domiciliarios.
  - 1.1 Si \_\_\_
  - 1.2 Parcialmente \_\_\_
  - 1.3 No \_\_\_
2. Si la pregunta 1 fue No o Parcialmente, subraye la razón:
  - 2.1 No accede al servicio \_\_\_
  - 2.2 El servicio no es frecuente \_\_\_
  - 2.3 Los horarios no son adecuados \_\_\_
  - 2.4 Otra razón \_\_\_\_\_
3. ¿En caso de que la respuesta de la pregunta 1 sea afirmativa, Conoce usted los horarios de recolección de desechos *(basura)*?
  - 3.1 Si \_\_\_
  - 3.2 No \_\_\_
4. Al no contar con el servicio o utilizarlo parcialmente ¿Cuál es su segunda alternativa y/o forma más usual respectivamente de eliminación de desechos *(basura)*?
  - 4.1 Quema
  - 4.2 Entierra
  - 4.3 Arroja al río
  - 4.4 Arroja a la quebrada
  - 4.5 Contenedores
  - 4.6 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_
5. ¿Realiza usted una clasificación previa de sus residuos sólidos *(basura)*?
  - 5.1 Si \_\_\_
  - 5.2 No \_\_\_
6. Si la pregunta 5 fue Si, ¿Qué tipos de residuos *(basura)* clasifica?
  - 6.1 Orgánicos
  - 6.2 Papel
  - 6.3 Cartón
  - 6.4 Botellas plásticas
  - 6.5 Vidrio
  - 6.6 Metal

7. En qué día/días le conviene que pase el recolector *(basurero)*.
  - 7.1 Lunes
  - 7.2 Martes
  - 7.3 Miércoles
  - 7.4 Jueves
  - 7.5 Viernes
  - 7.6 Sábado
  - 7.7 Domingo
8. En que horario le conviene que pase el vehículo recolector *(basurero)*:
  - 8.1 En la Mañana \_\_\_
  - 8.2 Tarde \_\_\_
  - 8.3 Noche \_\_\_
  - 8.4 Madrugada \_\_\_
9. ¿Qué cantidad de desechos *(basura)* elimina semanalmente?
  - 9.1 Fundas
    - 9.1.1 1 funda \_\_\_
    - 9.1.2 2 fundas \_\_\_
    - 9.1.3 3 fundas \_\_\_
    - 9.1.4 4 fundas \_\_\_
    - 9.1.5 Más de 4 fundas \_\_\_
  - 9.2 Capacidad en litros
    - 9.2.1 25 litros \_\_\_
    - 9.2.2 30 litros \_\_\_
    - 9.2.3 50 litros \_\_\_
    - 9.2.4 100 litros \_\_\_
10. ¿Cuál es la distancia máxima que estaría dispuesto a caminar para dejar los desechos *(la basura)*?
  - 10.1 100 m \_\_\_
  - 10.2 200 m \_\_\_
  - 10.3 300 m \_\_\_
  - 10.4 400 m \_\_\_
11. ¿Cómo considera el servicio de recolección de desechos *(basura)* domiciliarios?
  - 11.1 Excelente \_\_\_
  - 11.2 Muy Bueno \_\_\_
  - 11.3 Bueno \_\_\_
  - 11.4 Regular \_\_\_
  - 11.5 Malo \_\_\_

## ANEXO B: IMÁGENES DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN



Parroquia Flores

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021



Parroquia Punín

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021





Parroquia Punín

Elaborado

por:

Moyon,

E.;

Muñoz,

C.

2021



Parroquia Cacha

Elaborado por: Moyon, E.; Muñoz, C. 2021






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



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 20 / 07 / 2021

<b>INFORMACION DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> ELSA LILIANA MOYON GUSQUI, CARLOS MANUEL MUÑOZ TENEZACA
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> ADMINISTRACION DE EMPRESAS
<b>Carrera:</b> INGENIERIA EN GESTION DE TRANSPORTE
<b>Título a optar:</b> INGENIERO EN GESTION DE TRANSPORTE
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.

20-07-2021 1261-DBRA-UTP-2021