

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE
GESTIÓN INTEGRADA DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA PEQUEÑO DESTINO
TURÍSTICO: CASO CABAÑAS DEL RIO
BURITACA**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS COSTEROS
Registro Colciencias No. 0087006

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ANGIE PAMELA DÍAZ CEBALLOS
Pasante de Investigación

Desarrolla:





“Formulación de estrategias de gestión integrada de residuos sólidos para pequeño destino turístico: caso cabañas del río Buritaca”-A. Pamela Díaz, 2020

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN INTEGRADA DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA PEQUEÑO DESTINO TURISTICO: CASO CABAÑAS DEL RIO
BURITACA**

**ANGIE PAMELA DIAZ CEBALLOS
ESTUDIANTE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SANTA MARTA D.T.C.H.
ENERO 2021**



“Formulación de estrategias de gestión integrada de residuos sólidos para pequeño destino turístico: caso cabañas del río Buritaca”-A. Pamela Díaz, 2020

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN INTEGRADA DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA PEQUEÑO DESTINO TURISTICO: CASO CABAÑAS DEL RIO
BURITACA**

ANGIE PAMELA DÍAZ CEBALLOS

**INFORME FINAL DE PASANTÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

DIRECTOR

**Camilo-Mateo Botero Saltarén
PhD. Gestión del agua y la costa**

CO-DIRECTOR

**Landa Zamara Montero Angarita
Ingeniera Ambiental y Sanitaria**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SANTA MARTA D.T.C.H.
ENERO 2021**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Consejo de Programa en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Magdalena para optar al título de INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO.

Jurado

Jurado

Santa Marta, ____ de ____ del ____



AGRADECIMIENTOS

A mi papá, por el apoyo incondicional que me ha brindado, por creer en mis capacidades y ser mi principal motivación durante mi carrera.

A mis hermanos, por animarme y apoyarme durante las visitas a campo en el desarrollo de la investigación.

A Claudia Rovira, por sus palabras, consejos y apoyo incondicional en las diferentes fases de mi vida.

A mis amigos cercanos y compañeros, por creer en mí y motivarme a ser mejor cada día, especialmente a Dirnel Quintero por el apoyo desinteresado durante el desarrollo de este proyecto.

Desde lo personal a Javier Rodríguez Martín, por la ayuda que me brindó en el desarrollo del proyecto, por motivarme todos los días a dar lo mejor de mí y mostrarme que todo es posible con paciencia y dedicación.

A Landa Montero, por ser mi guía, mi consejera, por su paciencia, delicadeza y alegría para enseñar y por el tiempo que me dedico para realizar un excelente trabajo.

Al profesor Camilo Botero, por darme la oportunidad de desarrollar este bonito proyecto, por su sabiduría, sus consejos y comentarios que marcaron en mi formación como profesional.

De manera general, a todos mis docentes, que con dedicación, paciencia y cariño me transmitieron todos los conocimientos necesarios para el desarrollo de esta investigación, gracias por su tiempo y educación a lo largo de estos años de estudios.

RESUMEN

El desarrollo de actividades turísticas, es una de las principales fuentes económicas en la costa Caribe Colombiana, donde se encuentran un número importantes de playas y destinos turísticos que son visitados por turistas con alta frecuencia, sin embargo, la ausencia de planes de ordenamiento en estos sitios turísticos puede ser perjudicial para los habitantes y el ecosistema marino costero.

La investigación que se presenta a continuación se realiza con el interés de formular una propuesta para el manejo integral de los residuos sólidos generados dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, comunidad que se caracteriza por encontrarse un ecosistema diverso debido a la interacción del río Buritaca y el mar Caribe, rodeado de bosques de manglar y diversidad de especies de flora y fauna, ubicado en la costa norte colombiana, en el departamento del Magdalena.

En el desarrollo de la investigación, se plantea una metodología para la caracterización de cada uno de los componentes que caracteriza la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, los cuales fueron clasificados en: la zona residencial, zona comercial que incluye restaurantes y locales comerciales ubicados en la línea de la playa, zona madre vieja donde se encuentra un ecosistema de manglar, desembocadura del río Buritaca y el mar Caribe, sin embargo, debido a la contingencia sanitaria por la COVID-19, se formuló un instrumento de caracterización remoto para la evaluación conjunta con la comunidad, mediante la capacitación virtual de la población, la cual se realizó a través del *mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos*, un espacio donde se les enseñó a los habitantes temas relacionados con la generación, fuentes de contaminación, tipos de residuos, actividades de aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos que generan en la comunidad, al mismo tiempo, a través de las actividades propuestas, los participantes entregaron información al evaluador del estado ambiental en cada uno de los componentes, con los datos obtenidos por el instrumento se formula como estrategia de gestión, un plan de manejo de residuos sólidos para la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, en donde se expone las responsabilidades, los programas, actividades y metodologías para el correcto manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos que generan.

Palabras clave: *residuos sólidos, turismo, comunidad rural, desarrollo sostenible, ecosistema costero.*

Abstract

The development of tourist activities is one of the main economic sources on the Colombian Caribbean coast, where there are an important number of beaches and tourist destinations that are visited by tourists with high frequency, nevertheless, the absence of planning plans in these tourist sites can be detrimental to the inhabitants and the coastal marine ecosystem.

The research presented below is carried out with the interest of formulating a proposal for the integral management of the solid waste generated within the community of Cabañas del Río Buritaca, a community characterized by a diverse ecosystem due to the interaction of the river Buritaca and the Caribbean sea, surrounded by mangrove forest and a diversity of flora and fauna species, located on the north Colombian coast, in the department of Magdalena.

In the development of the research, a methodology is proposed for the characterization of each of the components that characterizes the community of Cabañas del Río Buritaca, which were classified into: the residential area, commercial area that includes restaurants and commercial premises located in the beach line, the "*madre vieja*" zone, where there is a mangrove ecosystem, the mouth of the Buritaca River and the Caribbean Sea, however, due to the health contingency caused by COVID-19, a remote characterization instrument was formulated for the evaluation jointly with the community, through virtual training of the population, which was carried out through the Mini Virtual Course on Management of Solid Waste, a space where the inhabitants were taught topics related to generation, sources of pollution, types of waste, activities of use and disposal of solid waste generated in the community, at the same time, through the homework, the participants provided information to the evaluator of the environmental status in each of the components, with the data obtained by the instrument, a solid Waste Management Plan for the community of Cabañas del Río Buritaca is formulated as a management strategy, where the responsibilities, programs, activities and methodologies for the correct management and use of the solid waste they generate are exposed.

Keywords: *solid waste, tourism, rural community, sustainable development, coastal ecosystem.*

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	6
Abstract	7
1 INTRODUCCIÓN	17
2 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DONDE SE EJECUTO LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN.....	19
2.1 GRUPO DE INVESTIGACIÓN.....	19
2.1.1 Misión	19
2.1.2 Visión	19
2.1.3 Líneas de investigación	19
2.1.4 Miembros.....	20
2.1.5 Entidades aliadas	21
2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN	21
2.2.1 Índice De Calidad Ambiental De Playas Turísticas (ICAPTU)	21
3 JUSTIFICACIÓN	23
4 OBJETIVOS	25
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
4.2 OBJETIVO ESPECIFICO	25
5 ALCANCE	26
6 METODOLOGÍA.....	28
7 MARCO CONCEPTUAL.....	29
7.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	29
7.1.1 Características de los residuos sólidos.....	30
7.1.1.1 Características de descomposición	31
7.1.1.2 Características fisicoquímicas	31
7.1.2 Clasificación de los residuos sólidos.....	32
7.1.2.1 Residuos sólidos municipales.....	32
7.1.2.2 Residuos sólidos peligrosos	33
7.1.3 Composición de los residuos sólidos	35
7.1.4 Fuentes de generación	37
7.2 ECOSISTEMA MARINO COSTERO.....	38
7.2.1 Calidad ambiental de playas turísticas.....	38
7.2.2 Percepción de los habitantes.....	43
7.2.2.1 Educación ambiental	44
7.3 CASOS DE ESTUDIO EN COMUNIDADES COSTERAS.....	45

7.3.1	<i>Aproximación del parámetro a nivel internacional</i>	45
7.3.2	<i>Aproximación del parámetro a nivel local</i>	46
8	DIAGNOSTICO	48
8.1	METODOLOGÍAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	48
8.1.1	<i>Metodologías aplicables para la medición del parámetro residuos sólidos</i>	49
8.2	DISEÑO DE INSTRUMENTOS	51
8.3	INSTRUMENTOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE CABAÑAS DEL RÍO BURITACA	54
8.3.1	<i>Caracterización de residuos sólidos domésticos</i>	54
8.3.2	<i>Caracterización de residuos sólidos flotantes</i>	57
8.3.3	<i>Caracterización de residuos sólidos en la arena</i>	58
8.3.4	<i>Caracterización de residuos sólidos en bosque de manglar</i>	61
8.3.5	<i>Alternativa para caracterizar residuos sólidos en cabañas del río Buritaca</i>	62
8.3.5.1	<i>Minicurso: manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera. Caso cabañas del río buritaca</i>	62
8.3.5.1.1	Descripción del mini curso virtual 2020	62
8.3.5.1.2	Expectativas y objetivos	63
8.3.5.1.3	Aptitudes y conocimientos	63
8.3.5.1.4	Herramientas necesarias	63
8.3.5.1.5	Material de trabajo	63
8.3.5.1.6	Contenido general del mini curso virtual	64
8.3.5.1.7	Ejecución del mini curso virtual	64
8.3.5.1.8	Actividades semanales programadas	65
8.3.5.1.9	Programación de actividades	65
8.4	HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA APLICAR LOS INSTRUMENTOS PROPUESTOS	66
8.4.1	<i>Metodología prescencial para la caracterización de residuos sólidos</i>	66
8.4.1	<i>Metodología virtual para la caracterización de residuos sólidos</i>	67
8.5	APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	67
8.5.1	<i>Área de muestreo</i>	67
8.5.2	<i>Población objetivo</i>	71
8.5.3	<i>Tamaño de la muestra</i>	73
8.5.4	<i>Frecuencia del muestreo</i>	74
8.6	INDICADORES DE PARTICIPACIÓN	75
9	PROCESAMIENTO DE DATOS	77

9.1	PROPUESTA PRESENCIAL PARA LA TOMA DE DATOS	77
9.2	MINI CURSO VIRTUAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMUNIDAD COSTERA	77
9.2.1	CARACTERÍSTICAS de los participantes del mini curso virtual	78
10	RESULTADOS	83
10.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE CABAÑAS DEL RÍO BURITACA.....	83
10.1.1	Caracterización de los residuos sólidos en la zona residencial.....	83
10.1.1.1	Resultados de la caracterización cualitativa de residuos sólidos zona residencial.....	84
10.1.1.2	Resultados de la caracterización cuantitativa de residuos sólidos: zona residencial.....	86
10.1.2	Caracterización de residuos sólidos en la zona comercial.....	87
10.1.2.1	Resultados de la caracterización cualitativa de residuos sólidos: zona comercial	87
10.1.2.2	Resultados de la caracterización cuantitativa de residuos sólidos: zona comercial	89
10.1.3	Caracterización de residuos sólidos peligrosos en la comunidad de cabañas del río buritaca	90
10.1.4	Caracterización de residuos sólidos zona río Buritaca.....	91
10.1.4.1	Resultados de caracterización cualitativa de residuos sólidos: zona río buritaca	91
10.1.4.2	Resultados caracterización cuantitativa de residuos sólidos: zona río buritaca	93
10.1.5	Caracterización de residuos sólidos zona playa	94
10.1.5.1	Resultados de la caracterización cualitativa de residuos sólidos: zona playa	94
10.1.5.2	Resultados de la caracterización cuantitativa de residuos sólidos: zona playa	96
10.1.6	Caracterización de residuos sólidos en la zona madre vieja (bosque de manglar).....	97
10.1.6.1	Resultados de la caracterización cualitativa de residuos sólidos en la madre vieja (bosque de manglar).....	97
10.1.6.2	Resultados de la caracterización cuantitativa de residuos sólidos: zona madre vieja (bosque de manglar).....	99
11	DISEÑO DE ESCALAS DE VALORIZACIÓN.....	101
11.1	ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA. 101	
11.1.1	Valorización de la caracterización cualitativa de residuos sólidos: zona doméstica	101

11.1.2	Valorización de la caracterización cualitativa de residuos sólidos: zona turística	102
11.2	ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA...	104
11.3	ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS.....	105
12	ANÁLISIS DE DATOS	107
12.1	ZONA RESIDENCIAL	107
12.1.1	Análisis cualitativo.....	107
12.1.2	Análisis cuantitativo	108
12.2	ZONA COMERCIAL	109
12.2.1	Análisis cualitativo	109
12.2.2	Análisis cuantitativo	110
12.3	RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	111
12.4	ZONA RÍO BURITACA.....	112
12.4.1	Análisis cualitativo	112
12.4.2	Análisis cuantitativo	114
12.5	ZONA PLAYA	114
12.5.1	Análisis cualitativo	114
12.5.2	Análisis cuantitativo	116
12.6	ZONA MADRE VIEJA	116
12.6.1	Análisis cualitativo	116
12.6.2	Análisis cuantitativo	117
13	PROPUESTA DE LA ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD COSTERA	119
14	PRINCIPALES INCONVENIENTES ENCONTRADOS	120
14.1	DESARROLLO DE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN	120
14.2	PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD	120
15	CONCLUSIONES	121
16	BIBLIOGRAFÍA	123
17	ANEXOS.....	131

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología usada para el desarrollo de la pasantía de investigación Fuente: Propia.	28
Ilustración 2. Composición física de los residuos sólidos en Colombia (Min Ambiente, 2000)	36
Ilustración 3. Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas- ICAPTU II. (Fuente propia)	40
Ilustración 4. Índice de Calidad Ambiental Recreativo- ICAPTU II. (Fuente propia)	42
Ilustración 5. Lineamientos para la implementación del parámetro residuos sólidos dentro del ICAR. (Fuente propia)	42
Ilustración 6 Caracterización de residuos sólidos (R.S.) Método del Cuarteo. Tomado de (Montoya, 2012).	56
Ilustración 7. Dispositivo para toma de muestras de sólidos flotantes. Tomado de (Díaz & Prada).	58
Ilustración 8. Puntos de muestreo para la caracterización de los residuos sólidos en la arena-ICAR. Tomado de (Google Earth).	59
Ilustración 9. Esquema de Ordenamiento de una Playa Turística. Tomado de (NTS-TS-001-2).	59
Ilustración 10. Imagen de referencia para la delimitación de transectos para el monitoreo de residuos sólidos (arena). Tomado de (Pereira, 2015).	60
Ilustración 11. Puntos de muestreo para el parámetro de residuos sólidos dentro de la madre vieja en Cabañas del Río Buritaca.	62
Ilustración 12. Metodología para el desarrollo del Mini curso virtual de manejo integral de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca	65
Ilustración 13. Flyer informativo para invitar a la comunidad de Cabañas del Río Buritaca a participar del curso.	67
Ilustración 14. Ubicación de la Cuenca del Río Buritaca (De Jesus, 2016)	68
Ilustración 15. Ubicación del poblado Buritaca. Tomado de (surf-forecast.com)	68
Ilustración 16. Área de estudio- Cabañas del Río Buritaca. Tomado de Google Earth.	69
Ilustración 17. Cabañas del Río Buritaca. Tomada por (Angie Pamela Díaz).	69
Ilustración 18. actividades y paisajes de Cabañas del Río Buritaca. Tomadas por (Angie Pamela Díaz).	70
Ilustración 19. Zonificación de Cabañas del Río Buritaca. Tomado de Google Earth	71
Ilustración 20. Registro fotográfico de junta de acción comunal y actividades que se desarrollan en la comunidad.	72
Ilustración 21. Re entrevistas a los participantes en la zona residencial de Cabañas del Río Buritaca.	108
Ilustración 22. Disposición de residuos sólidos en las Viviendas de Cabañas del Río Buritaca.	109
Ilustración 23. Registro Fotográfico Re entrevistas e Inspección Ambiental en zona comercial de Cabañas del Río Buritaca.	111
Ilustración 24 residuos Eléctricos y Electrónicos reparados, reusados y reciclados por habitantes de la comunidad.	112
Ilustración 25. Registro fotográfico de la caracterización de residuos sólidos en el Río Buritaca	113

Ilustración 26. Puntos seleccionados para la Inspección Ambiental de residuos sólidos en la desembocadura del Río Buritaca.	113
Ilustración 27. residuos sólidos encontrados sobre la Playa en Cabañas del Río Buritaca.	115
Ilustración 28. Puntos en la Playa de Cabañas del Río Buritaca para la Caracterización de residuos sólidos.	115
Ilustración 29. Puntos seleccionados para la Caracterización de residuos sólidos en la madre vieja.	117
Ilustración 30. Inspección Ambiental de residuos sólidos en madre vieja.	118

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Caracterización de los participantes del curso virtual por Género.	78
Figura 2. Relación de los participantes según su rol en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.	79
Figura 3. percepción de los participantes del curso virtual frente a la problemática por residuos sólidos.	79
Figura 4. Conocimientos previos de los participantes del curso virtual en residuos sólidos.	80
Figura 5. Visión general sobre el consumo ambiental responsable que tienen los participantes del curso virtual.	80
Figura 6. Alcance que tienen los participantes sobre la disposición final de los residuos sólidos que generan.	81
Figura 7. Tipo de Residuo Sólido que se genera en mayor cantidad dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.	81
Figura 8. Actividad que más genera residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca según los participantes del curso virtual.	82

TABLAS

Tabla 1. Fuentes de generación de los residuos sólidos (Briganti & Díaz, 2003).	37
Tabla 2. Metodología aplicada para la caracterización de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca.	51
Tabla 3. Resumen de Metodologías propuestas para muestreo de residuos sólidos domésticos en Cabañas del Río Buritaca.	53
Tabla 4. Componentes de los residuos sólidos Municipales Tomado de (Araiza, Chaves & Moreno, 2016)	56
Tabla 5. Metodologías aplicadas en la Caracterización de residuos sólidos domésticos.	57
Tabla 6. Dimensiones malla para muestreo de residuos sólidos Flotantes.	58
Tabla 7. Grado de valoración de residuos sólidos en arena (ICAR, 2015).	61
Tabla 8. Contenido general Mini curso manejo integral de residuos sólidos para comunidad costera.	64
Tabla 9. Programación de temas y actividades para el mini curso virtual de manejo de residuos sólidos en comunidad costera 2020.	66
Tabla 10. Indicador de la Aceptabilidad al curso virtual por parte de los pobladores de Cabañas del Río Buritaca.	75

Tabla 11. Indicador de participación por los integrantes del curso virtual a las actividades propuestas.....	75
Tabla 12. Indicador de Efectividad del curso virtual, porcentaje de participantes certificados.	76
Tabla 13. Resultados de la Inspección Ambiental por los participantes del curso virtual en zona residencial.....	85
Tabla 14. Resultados de las Re-entrevistas aplicadas a los participantes del curso virtual en zona residencial.....	85
Tabla 15. Resultados de la Inspección Ambiental del evaluador (Factor de corrección) en zona residencial.....	85
Tabla 16. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes en la zona residencial.	86
Tabla 17. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la zona residencial	86
Tabla 18. Resultado de la Inspección Ambiental realizada por el evaluador (Factor de corrección).....	87
Tabla 19. Resultado de la Inspección Ambiental de residuos sólidos por los participantes en la zona comercial.....	88
Tabla 20. Resultado de la Re-entrevista a los participantes en la zona comercial.	88
Tabla 21. Resultado de la Inspección Ambiental del evaluador en la zona comercial (Factor de corrección).....	88
Tabla 22. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes en la zona comercial.	89
Tabla 23. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la zona comercial	89
Tabla 24. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa del evaluador en zona comercial (Factor de corrección).....	90
Tabla 25. Respuestas de participantes sobre el manejo de los residuos peligrosos.	90
Tabla 26. Resultado de Re-entrevista a los participantes sobre el manejo de los residuos peligrosos	91
Tabla 27. Resultado de la aplicación del instrumento realizada por el evaluador.....	91
Tabla 28. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del Río Buritaca por los participantes.	92
Tabla 29. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en el Río Buritaca.	92
Tabla 30. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del evaluador en el Río Buritaca (Factor de corrección).....	92
Tabla 31. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes del curso sobre el Río Buritaca.	93
Tabla 32. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en el Río Buritaca.	93
Tabla 33. Resultado de la Inspección Ambiental del evaluador sobre el Río Buritaca (Factor de corrección).....	94
Tabla 34. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa por los participantes en la Playa.	95
Tabla 35. Resultado de las Re entrevistas a los participantes sobre la Inspección Ambiental Cualitativa en la Playa.	95
Tabla 36. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del evaluador en la Playa (Factor de corrección).....	95
Tabla 37. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes en la Playa.	96

Tabla 38. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la Playa.....	96
Tabla 39.Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa del evaluador en la Playa (Factor de corrección).....	97
Tabla 40. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa por los participantes en la madre vieja.	98
Tabla 41. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la madre vieja.	98
Tabla 42. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del evaluador en la madre vieja (Factor de corrección).....	98
Tabla 43. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativo por los participantes en la madre vieja.	99
Tabla 44.Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la madre vieja.	99
Tabla 45. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa del evaluador en la madre vieja (Factor de corrección).....	100
Tabla 46 Caracterización cualitativa de residuos sólidos para la zona Doméstica en las peores condiciones.....	101
Tabla 47 Caracterización cualitativa de residuos sólidos para la zona Doméstica en las mejores condiciones.	102
Tabla 48 Extremos numéricos para cálculo de escalas de valorización.	102
Tabla 49 Escala de Valorización para la Caracterización Cualitativa de los residuos sólidos: zona Doméstica.	102
Tabla 50 Caracterización Cualitativa de residuos sólidos para la zona Turística en las peores condiciones.....	103
Tabla 51 Caracterización cualitativa de residuos sólidos para la zona Turística en las mejores condiciones.	103
Tabla 52 Extremos numéricos para cálculo de escala de valorización para zona Turística.	103
Tabla 53 Escala de Valorización para la Caracterización Cualitativa de los residuos sólidos: zona Turística.	103
Tabla 54 Caracterización cuantitativa de residuos sólidos en las peores condiciones. ..	104
Tabla 55 Caracterización Cuantitativa de residuos sólidos en las mejores condiciones.	104
Tabla 56 Extremos numéricos para cálculo de escala de valorización.	105
Tabla 57 Escala de Valorización para la Caracterización Cuantitativa de los residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca	105
Tabla 58 Caracterización de residuos sólidos peligrosos en las peores condiciones ambientales.	105
Tabla 59 Caracterización de residuos sólidos peligrosos en las mejores condiciones ambientales.	106
Tabla 60 Extremos numéricos para cálculo de escalas de valorización.	106
Tabla 61 Escala de Valorización para la Caracterización de residuos sólidos peligrosos dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.....	106
Tabla 62. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales de la zona residencial.	107
Tabla 63. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales cuantitativa de residuos sólidos en la zona residencial.	109
Tabla 64. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas en la zona comercial de Cabañas del Río Buritaca.....	110

Tabla 65. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas en la zona comercial.	110
Tabla 66. Correlación de datos obtenidos en la caracterización de residuos peligrosos.	111
Tabla 67. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas sobre el Río Buritaca.	113
Tabla 68. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cuantitativas sobre el Río Buritaca.	114
Tabla 69. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas en la Playa de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.	115
Tabla 70. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cuantitativas en la Playa de Cabañas del Río Buritaca.	116
Tabla 71. Correlación de los datos obtenidos en la Caracterización Cualitativa de la madre vieja.	117
Tabla 72. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cuantitativa de la madre vieja en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.	118

1 INTRODUCCIÓN

Las playas dentro de los ecosistemas costeros, se destacan por la interacción que existe entre la tierra, la atmósfera y el océano, además de ofrecer diversidad de servicios ecosistémico a las comunidades locales, debido a las funciones socio-ecológicas que tienen. Como consecuencia, han estado sujetos a degradación por un número de factores, incluyendo la contaminación por residuos sólidos (Ceballos, 2009). La playa, especialmente para países tropicales, es un importante espacio para las actividades de ocio y recreación de locales y turistas que las visitan. Estos ecosistemas tienen un alto valor para las comunidades locales, debido a que la actividad turística corresponde una gran fuente de ingresos y empleos, transformando la calidad de vida de las comunidades locales de manera positiva y generando un desarrollo económico para los mismos (De Araújo & Costa, 2006).

El turismo de sol y playa ha mostrado un crecimiento agudo en las últimas décadas alrededor del mundo, generando una mayor presión sobre el ecosistema marino costero, pues son usadas para obtener recursos económicos y ofrecer servicios recreativos y estéticos; estas tendencias tienen un impacto significativo sobre el medio costero, pues la gestión de playas hoy día se traduce principalmente en satisfacer las expectativas de los usuarios y dejando en segundo plano las necesidades del ecosistema marino costero. (Ariza & Jimenez, 2010).

Los planes de manejo costeros que hoy día existen para las playas, están enfocados principalmente en satisfacer necesidades turísticas, obtener sustento económico ignorando en la mayoría de casos que las playas son un ecosistema frágil, siendo estos un repositorio para la biodiversidad, dicho esto, se ha observado una degradación progresiva, como lo es la erosión costera, pérdida de sedimentos marinos, contaminación del agua, presencia de residuos sólidos sobre la arena y pérdida de la biodiversidad costera (Manjarres & Botero, 2020).

La determinación de la calidad ambiental en playas turísticas es un tema casi nulo en Colombia, pues no existe una normativa ambiental específica para playas, esto significa que no están establecidos parámetros puntuales para estas áreas, ni monitoreos permanentes y fiables, la necesidad de tener bases científicas para la gestión integral de zonas costeras llevó al grupo de investigación en sistemas costeros en formular un Índice de Calidad Ambiental en Playas Turísticas “ICAPTU”, conformado por tres indicadores (Sanitario, Ecosistémico y Recreativo), estos a su vez evalúan una serie de parámetros en la playa, siendo la percepción humana un tema relevante en la valoración del índice (Pereira, 2015).

Los residuos sólidos, es uno de los parámetros que el índice evalúa, debido a que la presencia de residuos sobre la arena y el agua puede influir en la percepción del usuario sobre las playas, dando como resultado una decadencia en el desarrollo de actividades turísticas (Silva & Dominguez , 2016).

Por lo tanto, es importante que las comunidades costeras las cuales su principal actividad económica es el turismo, entiendan que la playa debe ser vista como un recurso ambiental que actúa como activo del negocio turístico y requiere de una adecuada gestión (Manjarres & Botero, 2020).

El siguiente proyecto se desarrolla con el grupo de investigación en sistemas costeros, donde se quiere proponer estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos que está generando el pequeño destino turístico: Cabañas del Río Buritaca, ubicado en el corregimiento de Guachaca, Magdalena. Las características morfológicas que tiene Cabañas del Río Buritaca hacen que sea un destino turístico atractivo para muchos visitantes y de especial interés para la investigación, por la interacción que existe entre diferentes elementos en un mismo ecosistema. Se ubica en la desembocadura del Río Buritaca, sobre el mar Caribe, además de encontrarse a sus alrededores ecosistemas de manglares, cultivos de plátano y ganadería (Bayly, 2012).

La comunidad de Cabañas del Río Buritaca, se ha dedicado a ofrecer servicios turísticos por más de 40 años, siendo esta su principal actividad económica la cual realizan de manera organizada dentro de la comunidad, a pesar de esto, se ha identificado que no poseen estrategias ambientales para la conservación del ecosistema en el que habitan.

El proyecto inicialmente se enmarca en una caracterización de los residuos sólidos presentes en el medio, para esto se identificó cinco componentes dentro del ecosistema, a partir de características morfológicas y ecológicas, identificando también el tipo y la frecuencia de las actividades humanas que se desarrollan.

Los cinco componentes identificados fueron, la zona residencial compuesta por la comunidad local; zona comercial, donde se encuentran los restaurantes, locales comerciales, hoteles y demás prestadores de servicios recreativos, por otro lado se encuentra la zona de la playa, donde se dan las actividades de ocio y recreación; la zona del Río Buritaca, también turística donde se desarrollan actividades como kayak, transporte fluvial, ecoturismo y balneario, por último se identifica la zona de la madre vieja, conformado por un ecosistema de manglar, con diversidad de especies de flora y fauna además de darse un ecosistema estuarino, en esa zona se dan actividades turísticas, pues la zona de camping se localiza en esta zona. Se encontró que para la caracterización de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca, se debía implementar diferentes metodologías para cada componente, con el fin de adaptarlas y aterrizarlas al área de estudio.

Como resultado de los monitoreos realizados, se obtienen datos de los tipos de residuos sólidos que generan y la composición porcentual que estos tienen, con el fin de identificar cual es el residuo sólido que se genera en mayor cantidad en el área de estudio. Se identifica el porcentaje de generación por cada tipo de residuos sobre el total generado en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca. Finalmente se formulan una serie de estrategias de manejo de residuos con el fin de mejorar su calidad de vida, la calidad en que ofrecen los servicios turísticos y conservando el ecosistema en el que viven.



2 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DONDE SE EJECUTO LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN.

2.1 GRUPO DE INVESTIGACIÓN

El Grupo de Investigación en sistemas costeros, con Registro en COLCIENCIAS No. 0087006, fue creado en el año 2005, siendo avalado actualmente por la empresa Playas Corporación Ltda. El grupo de investigación nace como respuesta a la ausencia de masa crítica que estudiara las áreas costeras desde una visión holística. El Grupo de Investigación sistemas costeros hace parte de la Red Iberoamericana de Gestión y Certificación de Playas- PROPLAYAS y ha realizado investigaciones con más de 10 instituciones a nivel nacional e internacional. En la actualidad el grupo cuenta con la clasificación C, otorgada por la plataforma ScienTI del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

2.1.1 MISIÓN

Investigar desde un enfoque holístico e integrador los sistemas costeros, en busca de su desarrollo sostenible a través de herramientas interdisciplinarias de manejo, que promuevan la participación de la comunidad costera en la toma de decisiones a nivel local, regional y nacional.

2.1.2 VISIÓN

Ser reconocidos como un Grupo de Investigación interdisciplinar, líder en el campo de los sistemas costeros, cuyos resultados trasciendan en la toma participativa de decisiones de los gestores costeros.

2.1.3 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El grupo de investigación sistemas costeros, tiene tres líneas de investigación, relacionadas con temas marino costeros, desde tres enfoques interdisciplinarios, los cuales tienen un mismo objetivo y es la conservación y gestión integrada de los ecosistemas marino costeros.

✓ Gestión Integrada de Playas (GIP)

Una gestión integrada de playas busca identificar los factores que permiten mantener las condiciones socio-ecológicas las playas, desde la escala micro-local hasta los destinos turísticos de importancia estratégica. Es un campo de la investigación que se enfoca en los lineamientos para un manejo integrado costero, siendo este una herramienta para la toma de decisiones adecuadas para un área costera puntual, por otro lado, el ámbito en el cual se enmarca es micro-local debido a que se centra en el espacio de la playa y el entorno que le rodea, es decir, comunidades o municipio las cuales hacen parte del sistema costero (Botero, 2005).

Los principales temas de investigación que se trabajan desde la línea de investigación GIP son:

- Esquemas de certificación de Playas Turísticas
- Calidad Ambiental de Playas Turísticas
- Capacidad de carga en Playas
- Modelos de Gestión de Playas Turísticas



✓ **Gobernanza costera desde la Complejidad**

La toma de decisiones se debe realizar teniendo en cuenta todos los enfoques y puntos de vista posibles, las áreas costeras, constituyen áreas de alta complejidad debido a que se considera sistemas socio-naturales, por tal razón esta línea se encarga de investigar desde la perspectiva de las ciencias de la complejidad, la toma de decisiones de abajo hacia arriba (Bottom-up approach), en busca de patrones que permitan la auto-organización de los sistemas costeros (Botero, 2005).

✓ **Turismo en zonas costeras**

El turismo constituye la principal actividad que se desarrolla en las áreas costeras, siendo esta una actividad que ocasiona, impactos positivos y negativos en los ecosistemas costeros, por otro lado, el turismo representa desarrollo económico para las comunidades locales, es por esto que el grupo tiene como línea de investigación la actividad turística como un satisfactor de las necesidades de recreación y ocio desde el enfoque del desarrollo a escala humana, proponiendo alternativas para un mejor reconocimiento del patrimonio cultural y natural costero (Botero, 2005).

2.1.4 MIEMBROS

El grupo de investigación sistemas costeros fue creado en el año 2005 por Camilo Botero Saltaren PhD., quien hoy día es el director del grupo de investigación, se desempeñó por varios años como profesor de la Universidad del Magdalena, es Ingeniero Ambiental y Sanitario y cuenta con estudios de posgrado en el área de gestión marino costera.

Dentro de los miembros, se encuentran Investigadores Senior, quienes son profesionales con formación doctoral, poseen amplia experiencia profesional y se han desempeñado activamente en actividades de investigación, desarrollo e innovación, sumado a esto, el grupo lo conforman investigadores asociados, quienes están adscritos al grupo, cuentan con estudios de maestría enfocados especialmente al área de las ciencias ambientales y a la gestión integrada de entornos marinos-costeros.

Los investigadores Junior, adscritos al grupo de investigación son profesionales especializados en el área ambiental que cuentan con estudios de posgrado en el nivel de especialización en áreas como gestión ambiental, docencia universitaria entre otros. Los colaboradores externos, también hacen parte del grupo de investigación, a pesar de tener un papel intermitente dentro del grupo, estos profesionales en diversas áreas ofrecen un respaldo técnico-científico a la investigación del grupo y fomentan la cooperación con otras instituciones interesadas en los sistemas costeros, desde múltiples perspectivas (Botero, 2005).

Los profesionales que se han vinculado al Grupo de Investigación en sistemas costeros se destacan por dominar temas relacionados a las líneas de investigación que tiene el grupo brindando conceptos técnicos apropiados para atender el enfoque interdisciplinar que se expone en la misión y visión del grupo, es por esto que se ha contado con la participación de profesionales en Biología, Biología marina, Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Ingeniería Electrónica, Psicología, entre otros.

Los proyectos que ha desarrollado el grupo de investigación están apoyados principalmente por jóvenes semilleristas, estudiantes de diversas áreas del conocimiento enfocadas en temas ambientales, como Biología, Biología marina, Ingeniería Ambiental y Sanitaria,



Ingeniería marino-costera, ciencias del mar, oceanografía y afinas. Cabe resaltar la participación de estudiantes de ciencias empresariales y humanidades, como hotelería y turismo, economía, antropología, sociología y afines.

El grupo de investigación tiene un papel formativo para los jóvenes estudiantes en las áreas de investigación, desarrollo e innovación, vinculando estudiantes bajo la modalidad de pasantes de investigación y semilleristas, haciéndolos partícipes de los proyectos que se desarrollan en el grupo de investigación, con el fin de orientar su vocación laboral y profesional frente a su área de estudio.

2.1.5 ENTIDADES ALIADAS

El grupo de investigación en sistemas costeros cuenta con el apoyo de la Universidad de Cádiz (España), la Universidad de Oriente (Cuba), la Universidad del mar de la Plata (Argentina) y la ONG “*The coastal and Conservation Union*” EUCC como resultado de las relaciones interinstitucionales que se han desarrollado a lo largo de los proyectos e investigaciones.

La Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, la Universidad de la Guajira y la Universidad Autónoma del Caribe y las sedes en San Andrés, Manizales y Medellín de la Universidad Nacional de Colombia, son las instituciones aliadas al grupo de investigación en sistemas costeros, con los cuales se ha tenido la oportunidad de desarrollar proyectos y vincular profesionales y jóvenes estudiantes como pasantes de investigación.

La Red PROPLAYAS es la red Iberoamericana de gestión y certificación de playas, la cual reúne más de 30 grupos de 14 países en América Latina y la Península Ibérica, con más de 120 miembros especializados en la gestión de las playas y es aliada como colaborador externo al grupo de investigación.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN

2.2.1 ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL DE PLAYAS TURÍSTICAS (ICAPTU)

Las playas son un espacio costero de alta demanda humana, debido a sus atractivos naturales y artificiales son visitadas día a día con diversos objetivos, tales como ocio y recreación, desarrollo de la economía para locales y actividades socioculturales (Manjarres & Botero, 2020). El desarrollo de actividades humanas sobre los sistemas costeros termina generando contaminantes sobre las playas, tanto en la arena como en el área sumergida (el agua), es por esto que las actividades económicas estacionarias, como restaurantes y hoteles, las actividades económicas temporales como los vendedores ambulantes, son las principales fuentes de contaminación en las playas (Pereira, 2015).

El deterioro de las playas repercute de manera negativa en el desarrollo de actividades turísticas, las cuales son el sustento económico de muchas personas que viven en el sistema costero, de esta forma el manejo adecuado de las playas para el ejercicio de las actividades turísticas constituye una herramienta que cobra importancia a través del tiempo (Sanchez C., 2014).

El proyecto Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas (ICAPTU) nace con la necesidad de tener una herramienta que permita identificar el estado natural de las playas a través de la caracterización de diversos parámetros físicos, químicos y microbiológicos

en el medio para propósitos descriptivos sobre las condiciones del agua, la arena o el ecosistema de la playa (Pereira , 2015). Para el año 2010 se colocan las bases de cooperación interuniversitaria para la formulación del programa de calidad ambiental en Playas Turísticas del Caribe Norte Colombiano, con un horizonte 2010-2013, donde se unen la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco (Cartagena) y la Universidad del Magdalena (Santa Marta), firmando un convenio bilateral.

El programa busca medir y monitorear de manera permanente las playas del Caribe Norte Colombiano los indicadores contenidos en el Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas, entre los que se encuentran: Indicador de Calidad Ambiental Sanitario, Indicador de Calidad Ambiental Ecosistémico e Indicador de Calidad Ambiental Recreativo. El programa se desarrolla a través de la aplicación de un programa de monitoreo en 8 diferentes playas, ubicadas en los departamentos del Magdalena, Atlántico, La Guajira y Bolívar. El índice tiene como objetivo evaluar el estado de la calidad ambiental en las playas turísticas, de modo que la aplicación del índice sea una herramienta para orientar la toma de decisiones sobre el uso que se le puede dar al espacio costero de esta forma brindando seguridad de una buena gestión a los usuarios que visitan las playas como al ecosistema mismo.

A partir de esta idea, la pasantía de investigación, desarrollada desde el grupo de investigación en sistemas costeros “SisCo”, que desde el 2010 ha venido trabajado en el proyecto ICAPTU mencionado anteriormente. El índice contempla tres indicadores, que evalúan parámetros en el sistema costero desde tres puntos de vista diferentes, de la siguiente manera: El indicador de Calidad Ambiental Sanitario, está asociado con el riesgo que puede tener la salud humana con las condiciones en que se encuentra la playa que visita, por otro lado se encuentra el Indicador de Calidad Ambiental Ecosistémico, está relacionado con el estado del ecosistema marino-costero, en su capacidad de brindar apoyo a los procesos vitales de la vida marina, es decir, que evalúa la salud del ecosistema y por último se encuentra el Indicador de Calidad Ambiental Recreativo, se encuentra relacionado a las condiciones en que se encuentra la playa para ofrecer y satisfacer las necesidades de ocio y recreación a los usuarios que frecuentan la playa, en este último se encuentra el parámetro residuos sólidos, el cual se cuantifica a fin de observar como la presencia de residuos sólidos influye en el disfrute y desarrollo de actividades de sol y playa. En este último parámetro se enmarca la siguiente pasantía de investigación.

Estos indicadores son evaluados a través de una serie de parámetros, de acuerdo a las condiciones encontradas se les asignan una valoración, para luego aplicarse una expresión matemática que busca simplificar estas valoraciones dando como resultado un valor que “califica” la calidad ambiental de la playa.

El siguiente trabajo de investigación pretende aplicar los lineamientos propuestos por el Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas, midiendo específicamente el parámetro residuos sólidos en el contexto del Indicador de Calidad Ambiental Recreativo, en un pequeño destino turístico ubicado en el corregimiento de Guachaca, Magdalena, llamado *Cabañas del Río Buritaca*.

La investigación busca proponer estrategias de manejo integrado de los residuos sólidos que genera la comunidad.

3 JUSTIFICACIÓN

Las zonas costeras constituyen espacios de extraordinaria importancia para los seres humanos desde el punto de vista natural, social y económico. Según datos estadísticos, se estima que el 60% de la población mundial habita en los primeros 100 km de costa (Prieto, 2019). Los medios marinos costeros, gracias a la relación existente entre la tierra y el mar, presentan una alta diversidad en flora y fauna, además de tener la capacidad de ofrecer múltiples servicios ecosistémicos, satisfaciendo necesidades humanas incluidas el ocio y la recreación, de esta manera, es posible un desarrollo y crecimiento socioeconómico de las comunidades costeras (Botero & García, 2011).

Las actividades de uso y aprovechamiento de los recursos marinos costeros pueden generar impactos negativos sobre los componentes que conforman el ecosistema, en el caso de presentarse crecimientos poblacionales incontrolados, desarrollo del turismo insostenible, podría causar deterioro agresivo de los ambientes naturales y pérdida de los atractivos que ofrece los ecosistemas costeros (Rodríguez & Ramírez, 2012). Se debe tener en cuenta que dichos ecosistemas están sometidos a fuertes cambios periódicos y por consiguiente son muy tolerantes al deterioro antrópico, entre estos daños, se encuentra la contaminación por desechos sólidos provenientes del tráfico marítimo, erosión costera y pérdida de cobertura vegetal (CCO, 2008).

El manejo integral de playas y zonas costeras, es la respuesta para evitar la degradación de los ecosistemas, sin embargo, los estudios relacionados con manejo costero son pocos y los existentes pueden ser complejos, es por esto que el grupo de investigación de sistemas costeros, ha trabajado en el desarrollo de material científico, proyectos de investigación y herramientas para determinar la calidad ambiental de zonas costeras, esta última se encuentra el proyecto titulado “Índice de Calidad Ambiental en Playas Turísticas-ICAPTU”, como instrumento para determinar la calidad ambiental que presenta una playa, incorporando variables interdisciplinarias, haciendo un sondeo holístico de la situación real del ecosistema (Pereira, 2015).

La investigación científica, debe responder a las necesidades y cuestionamientos de la sociedad, no tiene sentido realizar investigaciones o formular proyectos que no tenga impacto sobre la vida de las personas (UNESCO, 2019), por tal motivo, se busca transmitir conocimiento a las comunidades y formular sistemas gestión, planes de manejo y protocolos ambientales desde la academia para la conservación, protección y administración de los recursos que las zonas costeras les ofrece. “Los sistemas de gestión medioambiental en playas pueden integrarse con otros requisitos y trabajar conjuntamente bajo los principios de gestión integral de zonas costeras” (Sardá & et al., 2012). Dentro de estos sistemas, debe estar contemplado la educación ambiental a las comunidades que habitan en el medio costero y los usuarios que los visitan, pues los primeros son quienes tienen la responsabilidad de conservar el ambiente natural (Manjarres & Pereira, 2020).

La comunidad rural de Cabañas del Río Buritaca, localizada al oriente de Santa Marta, se ha destacado por ser uno de los principales pequeños destinos turísticos de la ciudad, gracias a su particular ecosistema, donde convergen las aguas del río Buritaca y el mar, conformando un ecosistema con alta diversidad biológica y cultural, siendo un atractivo turístico para muchas personas que la visitan todos los años.

El turismo de sol y playa corresponde a la principal fuente de ingresos económicos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, actividad que se ha desarrollado por más de 40 años, sin control de los impactos ambientales que se podrían estar generando. Entre los principales problemas identificados en la comunidad se encuentra la presencia de residuos sólidos sobre la playa, residuos sólidos flotantes en el río Buritaca, provenientes de comunidades ubicadas en la cuenca media y baja del río, sumado a esto la degradación de especies de flora y fauna por la disposición de residuos sólidos en su medio natural y la proliferación de otros animales, como vectores de enfermedades (Bernache, 2006).

La acumulación de estos impactos negativos a través del tiempo lleva a un destino a la propia crisis, la generación de residuos y contaminación ha sido evidente, por lo tanto la planificación estratégica debe jugar un papel clave en el desarrollo sostenible de destinos, encaminado a evaluar el estado actual del destino turístico, el control de parámetros ambientales y definir estrategias para la recuperación del medio, con el fin de mejorar la calidad ambiental e incrementar el flujo de usuarios (Botero, Cervantes, & Finkl, 2018).

El desarrollo sostenible de un pequeño destino turístico, como un espacio agradable para los usuarios y en el mismo modo, como un espacio que respeta e incorpora en sus actividades el cuidado del ecosistema que les rodea, fue el eje temático para la vinculación del proyecto que se presenta a continuación con el grupo de investigación en sistemas costeros a través de la formulación de estrategias para la gestión adecuada de residuos sólidos para la comunidad de cabañas de Buritaca como solución a las actuales problemáticas, la mejora de las condiciones de vida de los habitantes y el disfrute turístico de la zona. Cabañas del Río Buritaca es una comunidad en busca de la mejora continua para su bienestar y el de sus visitantes. Gracias a la preocupación de sus pobladores y guiados por la motivación de ofrecer un mejor servicio turístico, se elige esta comunidad como modelo para fundamentar bases en la creación de estrategias adecuadas para el manejo de residuos sólidos en comunidad costera, las cuales que pueden servir de ejemplo para otras comunidades similares que habitan en la zona.

Las cantidades de residuos sólidos que allí se generan, tanto en la línea de costa donde se encuentra los restaurantes, locales comerciales, hoteles y turistas, como en la zona residencial, la falta de manejo de residuos y el escaso apoyo que recibe por parte del distrito para el tratamiento de sus residuos, fue una motivación para enseñar y educar a la comunidad por medio de la investigación científica, transmitiendo los conocimientos a través de la educación ambiental a los pobladores, quienes son los más interesados por mejorar las condiciones ambientales de su ecosistema.

Las condiciones naturales, geográficas y paisajísticas destacan el gran potencial que tiene Cabañas del Río Buritaca para ser un pequeño destino turístico destacado en la zona por su gestión integral de los recursos turísticos, debido a esto, se propone la formulación de estrategias de manejo integral de residuos sólidos, teniendo presente que “las investigaciones que han centrado sus esfuerzos en la evaluación de las acciones del hombre dentro de este espacio representan una herramienta valiosa en la toma de decisiones para el desarrollo turístico, ambiental y urbanístico de las playas” (Lopez, 2015). El proyecto de investigación corresponde a un primer avance para la gestión integral a futuro de los recursos naturales en Cabañas del Río Buritaca, y ser destacados como un pequeño destino turístico de calidad y así fomentar el turismo sostenible.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Plantear una metodología para la evaluación de residuos sólidos para el ecosistema marino costero encontrado en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, que permita conocer las condiciones actuales por contaminación, de esta forma generar estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos que genera la comunidad.

4.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- ✓ Seleccionar las metodologías apropiadas a partir de la revisión bibliográfica para caracterización adecuada de los ecosistemas encontrados en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.
- ✓ Identificar las condiciones actuales y principales problemáticas presentes en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca a través de visitas de campo periódicas.
- ✓ Formular un instrumento para la caracterización de residuos sólidos en la comunidad de cabañas del Río Buritaca.
- ✓ Caracterizar los residuos sólidos que genera la comunidad de Cabañas del Río Buritaca en el desarrollo de sus actividades socioeconómicas.
- ✓ Sintetizar los datos obtenidos a través de los instrumentos de caracterización en tablas y diagramas.

5 ALCANCE

La presente investigación se encuentra vinculada al Grupo de Investigación sistemas costeros, se enmarca en la línea de investigación de Gestión Integrada de Playas (GIP), que tiene como propósito identificar la calidad ambiental de playas turísticas, para la toma de decisiones adecuadas al estado real de los sistemas costeros, estudiando el sistema costero desde un enfoque holístico, teniendo en cuenta la calidad del ecosistema y calidad de vida de las personas que habitan en él, es decir, las comunidades locales.

El área de estudio es la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, ubicada en el corregimiento de Guachaca, Magdalena. Se caracteriza por ser una comunidad costera, además de ser reconocida como un pequeño destino turístico para los visitantes nacionales y extranjeros.

La comunidad de Cabañas del Río Buritaca tiene una gran diversidad ecosistémica que la hace un área de interés para la investigación, debido a que en este punto desemboca el río Buritaca sobre las aguas del mar Caribe encontrándose un ecosistema estuarino, al mismo tiempo, hay presencia de ecosistemas de manglar, cultivos de banano y ganadería, diversidad de especies de flora y fauna haciendo de Buritaca un destino perfecto para el ecoturismo. Desde hace más de 40 años la comunidad se ha dedicado a prestar diferentes servicios turísticos, en donde se puede encontrar hoteles, restaurantes, sitios de relajación, actividades recreativas (kayak y paseos en lanchas), ecoturismo y camping.

Como resultado de la variedad ecosistémica presente en la comunidad, se tiene la necesidad de identificar la generación de residuos sólidos desde diferentes puntos de vista, realizando una zonificación de acuerdo al tipo de ecosistema y dinámica poblacional, de manera que se identifica cinco zonas relevantes: zona residencial, zona comercial, zona río Buritaca, zona de playa y zona madre vieja donde se encuentra el ecosistema de manglar.

La identificación del parámetro residuos sólidos fue la base de la investigación, pues se identifica la presencia de residuos sólidos desde diferentes componentes de una comunidad, aplicando las metodologías de caracterización apropiadas para cada componente, entre estos se encuentra la aplicabilidad del Indicador de Calidad Ambiental Recreativo- ICAR el parámetro de residuos sólidos y la metodología propuesta por Díaz & Prada (2015) para el muestreo de residuos sólidos flotantes, por último se vio la necesidad de aplicar la metodología de aforo y cuarteo para residuos sólidos domésticos (SECOFI, 1985).

La selección de las metodologías indicadas se hizo a través de una exhaustiva revisión bibliográfica donde se tuvieron en cuenta diversos casos de estudio en áreas similares y su eficacia para la toma de datos en residuos sólidos. Debido a la contingencia sanitaria por la COVID 19, declarada por la Organización Mundial de la Salud, se suspendieron todas las actividades turísticas y recreativas a nivel nacional, es por esto, que se formuló un instrumento nuevo para la caracterización de los residuos sólidos en la comunidad, la cual se hizo a través del Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera, realizándose virtual para la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, dándose un flujo bidireccional de información, pues se capacitaron a los participantes y al mismo tiempo, ellos entregaron información valiosa para la caracterización ambiental de la comunidad.

El objetivo principal de la investigación es formular estrategias para el manejo adecuado de los residuos sólidos que están generando, la estrategia debe ser integral, incluyendo planes de manejo, capacitación y educación ambiental a los actores involucrados, es por esto que el instrumento fue una herramienta idónea para conocer el estado ambiental de la comunidad y al mismo tiempo educar a los participantes en temas ambientales.

Es importante que la comunidad de Cabañas del Río Buritaca comprenda que la playa y todo el sistema costero constituye un activo de negocio turístico la cual requiere una adecuada gestión integrada que favorezca el desarrollo económico de la comunidad y la protección y conservación del hábitat, para lograrlo se quiere concientizar a la comunidad de la importancia de reinventar sus ideas de negocios y pensar en nuevas actividades para la disposición y aprovechamiento de residuos sólidos.

La investigación busca ser una base para el desarrollo de nuevas investigaciones en la comunidad costera de Cabañas del Río Buritaca, motivando a futuros entes académicos y grupos de investigación a pensar en Buritaca como un sitio para la investigación científica, lo cual puede traer un desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida de las personas que viven en esta comunidad y ser ejemplo para las pequeñas comunidades y corregimientos aledaños.

6 METODOLOGÍA

El desarrollo de la pasantía de investigación se realizó a través de cuatro fases, donde se definieron actividades en cada una de ellas a través de un plan de trabajo con el fin de tener un orden en la toma de datos e información. Estas cuatro fases son: Fase de preparación, Fase de diseño e implementación, Fase de análisis de resultados y formulación y por último la Fase de cierre (Ilustración 1).

El desarrollo de la investigación se realizó de la siguiente manera:

- **Fase de preparación:** La revisión bibliográfica para la conceptualización del parámetro residuos sólidos desde diferentes casos de estudio, con el fin de plantear una línea base para el diseño de una metodología idónea, sumado a esto, busca realizar un diagnóstico de la zona de estudio, detallando las principales características de la comunidad, como sus actividades económicas, culturales, organización e identificar las problemáticas más relevantes.
- **Fase de diseño e implementación:** Como resultado de la revisión bibliográfica, se realiza el diseño del instrumento de medición que se va a aplicar en el área de estudio, seleccionando las metodologías adecuadas para cada zona a evaluar. En esta fase se requiere diseñar un instrumento que permita delimitar el alcance de aplicación de las técnicas, métodos y/o experiencias que pueden ser empleados para la medición del parámetro de residuos sólidos. La fase incluye la implementación de los instrumentos elaborados en el campo de estudio.

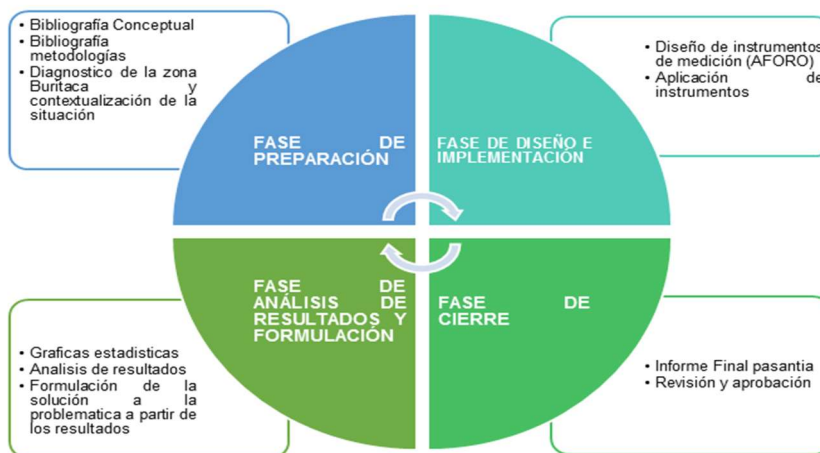


Ilustración 1. Metodología usada para el desarrollo de la pasantía de investigación Fuente: Propia.

- **Fase de análisis de resultados y formulación:** Luego de aplicar los instrumentos de medición de residuos sólidos formulados en la fase de diseño, se realiza una compilación de los datos de los monitoreos, donde se hace una síntesis de la información a través de gráficas estadísticas y diagramas, luego se hace un análisis de los resultados, con el objetivo de formular las estrategias adecuadas para el manejo de residuos sólidos en la comunidad.
- **Fase de cierre:** Constituye en mostrar la propuesta para el manejo integral de los residuos sólidos a partir de la investigación a la comunidad Cabañas del Río Buritaca, realizando un primer acompañamiento en la solución de la problemática, por último, revisión y calificación del informe final de la pasantía de investigación por los pares evaluadores.

7 MARCO CONCEPTUAL

Para la conceptualización del parámetro en estudio, se realizó una consulta bibliográfica con el fin de definir que son los residuos sólidos, como identificarlos, clasificarlos y cuantificarlos, así mismo, explicar la importancia de su evaluación en las zonas de estudio y la percepción ambiental que tiene la comunidad sobre el estado actual del ecosistema que habitan.

7.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según el decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establece que un Residuo es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega debido a que sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó.

Con la industrialización y el aumento acelerado de la población, tuvo consecuencia un incremento en las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras para obtener los recursos necesarios para satisfacer las necesidades humanas, dando como resultado un problema ambiental y sanitario debido a los altos volúmenes de desechos que se generan (Mora, 2004).

La acumulación de basuras, desechos, restos y sobrantes que produce la población en las actividades productivas y la disposición en lugares no adecuados de estos se ha visto reflejada en problemas de salubridad pública, muchos de estos residuos sólidos no se pueden mineralizar en cortos periodos de tiempo, presentándose problemas de acumulación de residuos, a su vez proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, trayendo como consecuencia un gran número de enfermedades (Ampa, 2012) es por esto que hasta el siglo XVIII se empiezan a crear medidas de control para la deposición de los residuos urbanos desde el punto de vista higiénico (Rueda, 2016) desde entonces, se entiende la importancia de formular controles y procesos para la inertización, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos (Bernache, 2006).

La gestión de los residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, corresponde al 3% de las emisiones globales de gases de efecto de invernadero, donde la mayoría se puede atribuir a las zonas urbanas (Rondón & Szantó, 2016), el sector de los residuos contribuye a las emisiones de gases efecto invernadero principalmente a través de la generación de CH₄ a partir de los vertederos, así como pequeñas cantidades de CO₂ a través de la incineración (Miranda, 2013). Las emisiones de GEI asociados con la gestión de residuos es un área que está recibiendo una creciente atención, así como crece la preocupación sobre el efecto del cambio climático sobre el medio Ambiente global (Rondón & Szantó, 2016).

En busca de proteger y conservar los recursos naturales, la sociedad a través de organismos gubernamentales se ha visto en la necesidad de implementar dentro de sus planes de gobierno, sistemas de gestión de los residuos sólidos que genera su población, con el fin de garantizar el cuidado de la salud humana y la protección de los recursos para las futuras generaciones (Anschutz, 1996).

Es importante resaltar que la gestión adecuada de los residuos sólidos, debe tener en cuenta una serie de aspectos para que el sistema tenga éxito, entre estos aspectos se encuentra: identificar leyes y políticas en cada comunidad, relacionadas al manejo de los residuos, haciéndolas cumplir a través de diversos mecanismos como educación ambiental, incentivos ambientales o multas a los infractores, por otro lado el sistema de gestión de residuos en una comunidad también debe tener presente el rol del sector público y el sector privado, siendo el primero el responsable de proveer el servicio y el segundo de operar y ejecutar las tareas de recolección y limpieza en la comunidad, al mismo tiempo el sistema debe tener presente el rol del sector informal y los miembros de la comunidad, con el fin de educar y hacerlos partícipes dentro del sistema para tener mayor eficiencia y cobertura en los municipios y pequeñas comunidades rurales (Anschutz, 1996).

La gestión de residuos sólidos puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte y evacuación de residuos sólidos encaminado a los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas (Rondón & Szantó, 2016).

La participación de la comunidad en el proceso de valorización de los residuos urbanos es de suma importancia para el éxito de los sistemas de gestión, la comunidad debe estar en la capacidad de conocer los tipos de residuos, tamaños, consistencia, entre otros parámetros físicos, químicos y microbiológicos para disponer y aprovechar según sea el caso, los residuos sólidos que genera; además, esta actividad ayuda a formular estrategias de control y mitigación adecuadas para la comunidad, por tal razón se habla de una identificación y clasificación de residuos según su naturaleza, características físicas, fuentes de generación, nivel de peligrosidad, entre otros parámetros (Aulaga, 2010).

Un mal sistema de gestión de los residuos produce un deterioro del entorno debido a la contaminación del aire, del agua y del suelo. Al no contar con buenos sistemas de gestión de residuos sólidos, no se puede construir una ciudad sostenible ni habitable (Ljjasz-Vasquez, 2016). Es por esto, que la comunidad internacional se ha visto en la necesidad de crear acuerdos y programas de manejo ambiental, esto se refleja en la agenda 21 donde se encuentran los principales acuerdos establecidos en la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Rio de Janeiro en 1992, recomendó implantar prácticas de reducción de la generación de desechos, aumento del reciclaje y reúso de los residuos y disposición de los mismos de forma ambientalmente segura (Rondón & Szantó, 2016).

7.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos, se entienden como aquellos materiales desechados tras cumplir con su vida útil, estos pueden ser procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación y utilización de bienes para uso humano, estos materiales descartados tienen una serie de características especiales, que varían de acuerdo al proceso al cual fueron sometidos, estas al ser identificadas, son una herramienta útil para aplicar los procesos y tratamientos adecuados. La humedad, la densidad, el poder calorífico, la capacidad de biodegradación y presencia de metales pesados son algunas de las características que se deben tener en cuenta para la selección de un método de disposición apropiado (Muntoni, 2019).

A continuación se enumeran las características que tienen los residuos sólidos, de acuerdo a la capacidad de descomposición encontrándose los residuos orgánicos e inorgánicos y las propiedades fisicoquímicas, como la humedad, densidad y el poder calorífico que en muchos casos es tenido en cuenta para procesos de incineración en la recuperación de energía en las industrias.

7.1.1.1 Características de descomposición

Muntoni (2019), menciona que de acuerdo a la rapidez y a la capacidad en que los residuos sólidos se descomponen y mineralizan, se pueden clasificar de acuerdo a sus características en residuos orgánicos e inorgánicos.

✓ Residuos orgánicos.

Están constituidos principalmente por sólidos volátiles, combustibles, son una oportunidad para la recuperación de energía a través de procesos de combustión. Parte de los sólidos volátiles son biodegradables, tienen una alta frecuencia de recolección y es posible la aplicación de tratamientos biológicos, así como la recuperación de energía. Altos contenidos de agua, dando como resultado un bajo nivel de calentamiento y alta producción de lixiviados (Muntoni, 2019).

✓ Residuos inorgánicos

Son residuos que no pueden pasar por procesos de combustión, por tanto, no es posible la recuperación de energía térmica, no son biodegradables, ellos pueden ser inertes, es decir, su principal contaminante a considerar son los metales pesados (Muntoni, 2019).

7.1.1.2 Características fisicoquímicas

Dentro de las características fisicoquímicas de los residuos sólidos mencionadas por Muntoni en su investigación (Energy recovery from one- and two-stage anaerobic digestion of food, 2017), se encuentran:

- ✓ *La humedad*, que se mide en porcentaje y corresponde al contenido de agua presente en los residuos urbanos, esta característica es importante en los procesos de compactación, cálculo de la producción de lixiviados, transporte y tratamientos de incineración. Cabe resaltar que la mayor parte de la humedad es aportada por los materiales orgánicos. Se determina a partir de “la diferencia entre el peso húmedo y el peso seco de los residuos con respecto al peso húmedo o peso total de los residuos.”
- ✓ *El peso específico*, que corresponde a la densidad de los residuos es un dato fundamental para dimensionar el volumen que debe tener los equipos de recogida y transporte de los residuos sólidos. Se calcula a partir del tipo de residuos y el grado de compactación a que están sometidos los mismos.
- ✓ *Los sólidos volátiles*, que representa un porcentaje el cual se interpreta en términos de materia orgánica presente en los residuos sólidos. Corresponde a los materiales que tienen la facilidad de dispersarse en el aire.
- ✓ *Poder calorífico*, que es la cantidad de energía (kcal o kJ) requerida para la oxidación térmica de la masa (kg), esta energía depende de los contenidos de agua y el tipo de materiales a incinerar.
- ✓ *Biodegradabilidad*, definida como la capacidad de degradarse por la acción de agentes biológicos (insectos y microorganismos) dado principalmente a su composición química traducida como la disponibilidad de carbohidratos simples. En

este sentido, el contenido de lignina ayuda a determinar la fracción biodegradable de los residuos.

7.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La transformación de la materia prima genera residuos descartables, estos se clasifican de acuerdo a su procedencia, composición, características y peligrosidad.

Según la norma técnica colombiana GTC 24, para la clasificación y separación en la fuente, se debe seguir de la siguiente manera:

- residuos aprovechables, los cuales están compuestos por residuos de cartón, vidrio, papel, plástico, metales, textiles y cueros entre otros.
- residuos de alimentos o similares, en esta categoría se encuentra todos los orgánicos, compuestos por residuos de alimentos.
- residuos peligrosos, todos aquellos que representen un peligro para la salud humana y el medio ambiente, además cuenten con las siguientes características: Reactivo, Radioactivo, Tóxico, Inflamable, Infeccioso, Corrosivo y Explosivo.

La clasificación de los residuos corresponde a una herramienta vital para reconocer el residuo y agruparlo de acuerdo a la fuente que lo genera, además ayuda a determinar los grados de complejidad y peligrosidad que pueden tener esto con el fin de darle una disposición final adecuada (MinAmbiente, 2009).

Según el Ministerio de Ambiente de Colombia, Los residuos sólidos se clasifican de la siguiente manera:

- ✓ *Según su origen:*
 - Residuo domiciliario
 - Residuo comercial
 - Residuo de limpieza
 - Residuo hospitalario
 - Residuo industrial
 - Residuo de construcciones
 - Residuo agropecuario
 - Residuo de actividades especiales
- ✓ *Según su gestión*
 - Residuo sólido municipal
 - Residuo sólido no municipal
- ✓ *Según su peligrosidad*
 - residuos sólidos peligrosos
 - residuos sólidos no peligrosos

7.1.2.1 Residuos sólidos municipales

Son de origen doméstico (restos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales, descartables, entre otros); comercial (papel, embalajes, restos del aseo personal, y similares); aseo urbano (barrido de calles y vías, maleza, entre otros), y de productos provenientes de actividades que generen residuos similares a estos (MinAmbiente, 2009).

De acuerdo a las características de los residuos y las condiciones de aprovechamiento que estas ofrecen, se puede clasificar de la siguiente forma (Arriols, 2019).

- ✓ *Residuos comunes:* ordinarios y orgánicos
- ✓ *Residuos Reciclables:* papel y cartón, vidrio, plástico y metales.

Los residuos comunes, como aquellos que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, siendo estos los que van directo al relleno sanitario, por otra parte, los residuos reciclables, tienen la posibilidad de ser aprovechados, recuperando su valor remanente o su poder calorífico, con el fin de realizar una transformación física o química y reintegrarlo a la cadena productiva (Muntoni, 2019).

Las características de los materiales que son desechados en general, pueden variar según los niveles de industrialización y desarrollo que tienen las comunidades en estudio, esto incluye los comportamientos sociales, actividades comerciales y actitudes ambientales que presentan las comunidades, se ha demostrado que el nivel de riqueza que tienen las comunidades está relacionado con la cantidad y el tipo de residuo que generan, pues las comunidades con más ingresos generan más residuos que las comunidades pobres, por otro lado, se ha encontrado que el tipo de residuo que más desechan las comunidades con bajos ingresos, son los residuos de tipo orgánico (Zurbrugg, 2020). Los residuos sólidos que genera una comunidad pueden establecer diferencias de cantidad y calidad de los residuos generados, los cuales se asocian al nivel socioeconómico, diferentes estilos de vida y patrones de consumo (Rodríguez, 2002).

7.1.2.2 Residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos son considerados un riesgo para la salud del hombre y del medio ambiente, son residuos generados por actividades industriales, agrícolas, de servicios y actividades domésticas (SIAC, 2020). De manera general, se pueden entender los residuos sólidos peligrosos aquellos que se caracterizan por ser tóxicos, corrosivo, reactivo, explosivo, infeccioso, radioactivo y explosivo, también se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan tenido contacto con estos residuos. Por ello, la gestión de residuos peligrosos requiere un etiquetado exhaustivo. Este etiquetado es imprescindible en cada recipiente antes de su recogida (Martínez J., 2005).

Los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico y de sus características. Su problemática se asocia a diversas causas como por ejemplo, la presencia de impurezas de los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan de los efectos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, resultantes de una disposición inadecuada de este tipo de residuos. Algunos ejemplos de residuos peligrosos son (Arriols, 2019):

- **Desechos hospitalarios y biológicos**, como por ejemplo jeringuillas, fluidos corporales, vacunas, vendajes, disolventes, reactivos, sustancias de cultivos, etc.

- **Desechos industriales**, como es el caso de disolventes, reciclado de aceites usados, lubricantes, baterías, bituminosos, alquitrán, emulsiones acuosas, colorantes, ácidos, entre otros.
- **Desechos electrónicos**: se considera que un residuo electrónico es un aparato o artículo electrónico que ha sido desechado. Otra forma para describir los residuos electrónicos es cualquier aparato con cable de corriente o que funciona con baterías. Ejemplo (cargadores, televisores, computadores, aparatos de DVD, teléfonos, baterías, etc.)
- **Desechos de la actividad agropecuaria** como fungicidas y plaguicidas.
- **Desechos mineros**, como las emisiones aéreas de chimeneas y disolventes.

La clasificación los residuos sólidos peligrosos puede ser una tarea compleja y puede variar de acuerdo a la normativa establecida en cada país; lo que se ha definido como residuos peligrosos puede tener muchas inconsistencias, las definiciones legales pueden perseguir diferentes objetivos, la terminología puede ser diferente en cada país. La necesidad de una definición específica se refleja en la política y legislación nacional, donde se plasma a través del Decreto 4741 del 2005, que los residuos peligrosos deben ser manejados separado de los residuos no peligrosos, deben tener una clasificación de acuerdo a su naturaleza (Lozano & Mora, 2007).

Para clasificar un residuo como “peligroso” se realiza en base a los siguientes criterios: pertenecer a una lista específica de residuos generados en procesos industriales o actividades domésticas, presentar alguna característica de peligrosidad mencionada en la normativa ambiental, superar límites de concentración permitida de sustancias definidas como peligrosas y contener sustancias definidas como peligrosas según la legislación ambiental (Martínez J., 2005). La debida clasificación de los residuos peligrosos es un paso importante para el manejo y la gestión adecuada en condiciones seguras, una gestión adecuada informa a las personas que tienen que ver con estos desechos, sobre la peligrosidad y hacer que tomen las medidas de seguridad acorde al tipo de residuos que se esté tratando (Lozano & Mora, 2007).

La política colombiana de residuos sólidos peligrosos, contempla la gestión integral, donde prioriza la prevención de la generación, con el fin de disminuir los desechos, la política de residuos peligrosos asigna roles y responsabilidades para las autoridades ambientales, además busca incluir el ciudadano como objetivo final, el cual debe ser concientizado de las implicaciones de consumir un producto con características peligrosas (SIAC, 2020). La normativa colombiana considera como residuos peligrosos aquellos que se encuentren en la lista de residuos peligrosos establecido por el Convenio de Basilea, esta los clasifica en residuos generados por procesos o actividades y desechos peligrosos por corrientes de residuos (Lozano & Mora, 2007).

Las actividades domésticas, también pueden generar residuos peligrosos, como por ejemplo aceites, baterías, productos de limpieza, sanitarios y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES), muchos de estos residuos se pueden reciclar y es tarea de cada familia ocuparse de la disposición segura y adecuada de estos residuos (SMV, 2018).

Los desechos peligrosos generados en los hogares, no deberían disponerse con los residuos comunes, pues tiene un impacto negativo enorme sobre el medio ambiente y la salud de las personas que se dedican a las labores de saneamiento básico. A continuación, se enumera la lista de algunos residuos peligrosos que se generan en la actividad doméstica (Nieto, Reyes, & Téllez, 2011)

- Bombillas de bajo consumo, fluorescentes, las bombillas de descarga y las LED, están compuestas de metales pesados como el plomo y mercurio.
- Las pilas y baterías.
- residuos electrónicos y eléctricos, según lo establecido en el artículo 4 de la Ley 1672 de 2013, son todos aquellos aparatos que para funcionar requieran de corriente eléctrica o campos electromagnéticos, esto incluye computadores, celulares, teclados, electrodomésticos, entre otros.
- Aceites Usados y Aceite Vegetal de Cocina (AVU-AVC), debe tener una disposición adecuada, debido a sus características podría contaminar las fuentes de agua y el suelo, en Colombia, se ha reglamentado la gestión de estos residuos a través de la Resolución 1188 de 2003.
- Otros residuos como: medicamentos vencidos, disolventes, latas de aerosoles, termómetros, neumáticos y mecheros.

7.1.3 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La composición es el término utilizado para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de residuos sólidos y su distribución relativa, usualmente basada en porcentajes de peso. La información sobre la composición de los residuos sólidos es importante para evaluar las necesidades de equipo, los sistemas y los programas y planes de gestión (Aulaga, 2010).

Cuanto más desarrollado es un país, mayor es la tendencia a consumir los bienes elaborados reduciendo la fracción típicamente orgánica e incrementando las fracciones complementarias de vidrio, papel, cartón y plásticos. Esta misma tendencia se observa cuando se analizan las diferencias entre las grandes urbes y las localidades y pueblos que las rodean. La generación de basuras está íntimamente relacionada con cuestiones económicas, sociológicas y culturales (Ambientum, 2019). Los residuos sólidos municipales no presentan riesgo para la salud humana y el medio ambiente, así mismo su gestión y tratamiento pueden ser seguros para la salud pública (Muntoni, 2019).

En un muestreo, realizado por Hernández & Aguilar (2016), en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, se seleccionan cinco barrios dentro de la ciudad correspondientes a diferentes estratos socioeconómicos, para realizar el muestreo de los residuos sólidos que generan y su composición; se obtuvo que el 77,6% de los residuos correspondían a residuos de alimentos, el subproducto valorizable predominante fue el plástico, el cual va de 6,53%.

El conocimiento de la composición de los residuos sólidos ha tenido una importancia creciente, concretamente con el desarrollo de los diferentes procesos de valorización, es por esto que determinar la composición de los residuos sólidos es de una ayuda para conocer los comportamientos y actitudes que tienen las comunidades, según el Ministerio de Medio Ambiente en España, el 48,9% de los residuos sólidos urbanos generados, es

materia orgánica y de acuerdo a los residuos aprovechables, se tiene 18.5% es papel y Cartón, 11.7% Plásticos y 7.6% vidrios. Esta clasificación es necesaria si se desea hacer un estudio de los diferentes procesos de valoración de los residuos (Mirez, 2012).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial de Colombia expone un balance de la composición física de los residuos sólidos urbanos en Colombia (Ilustración 2). Se encuentra que la mayoría de los residuos que se producen corresponde a residuos de alimentos con un 21.800 ton/día y el segundo lugar lo tiene el plástico con 3400 ton/día.

En el mismo informe presentado por el ministerio se observa que el 73% de los residuos sólidos que se producen en Colombia corresponden a residuos sólidos domésticos (MinAmbiente, 2000). Identificar la composición de los residuos sólidos domésticos se realiza a partir de la clasificación de los productos en características similares.

En los residuos sólidos domésticos, se encuentran, residuos como: vidrio (envases de cristal, frascos, botellas), papel y cartón, restos orgánicos (comida, jardinería, entre otros), plásticos, textiles, metales (latas, restos de herramientas, madera y escombros) procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas (UNED, 2010).

La cantidad de basura originada depende de los hábitos de consumo y el grado de consideración de los ciudadanos ante los problemas ambientales que esos residuos causan.

El conocimiento de la composición de los residuos tiene gran importancia a la hora de tomar decisiones para la elección del sistema de tratamiento. La composición de los residuos sólidos urbanos es enormemente variable y en ella influyen una serie de factores muy diversos. Las características de la población: según sea urbana o rural, tenga principalmente áreas residenciales, sea turística o industrial, los hábitos y el nivel social de la población (Sarabia, 2019).

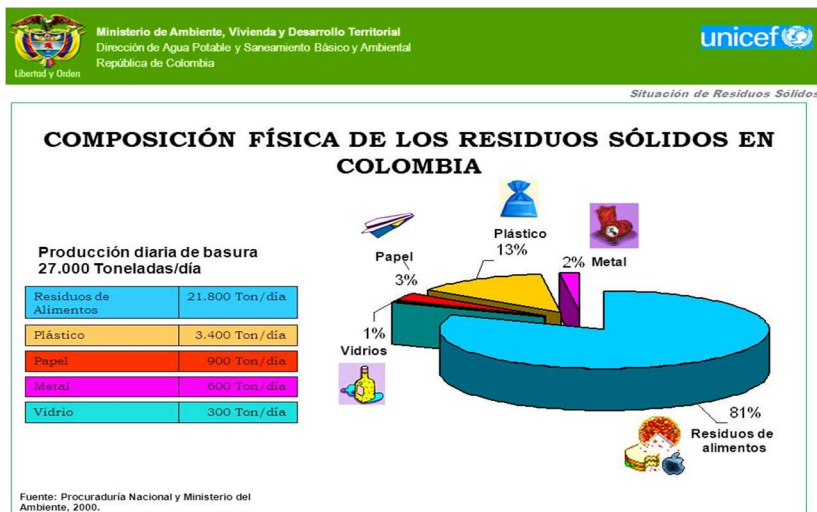


Ilustración 2. Composición física de los residuos sólidos en Colombia (Min Ambiente, 2000)

Cabe destacar que la composición de los residuos sólidos puede variar de acuerdo a las características que presenta la población, como los hábitos de consumo, las costumbres culturales, comportamiento social, nivel de educación y de ingresos económicos. Se ha demostrado que las comunidades con altos ingresos económicos tienden a generar menos

residuos orgánicos y más residuos plásticos, por el contrario, las comunidades con menos ingresos, más del 50% de sus residuos son residuos orgánicos (Anschutz, 1996).

7.1.4 FUENTES DE GENERACIÓN

Teniendo en cuenta, el lugar, actividad o la fuente de origen de los residuos sólidos, se encuentran: residuos municipales, industriales, mineros, hospitalarios, agrícolas.

Identificar las fuentes de generación, corresponde a un método claro para determinar las características físicas, químicas y los niveles de degradación que pueden tener. Según Briganti & Díaz (2003) los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a la fuente que los generan, de la siguiente manera (Tabla 1).

Residencias unifamiliares y multifamiliares, edificios de apartamentos, de baja, mediana y gran altura, se encuentran residuos de tipo residencial o doméstico. Las tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, corresponde a un residuos de tipo comercial, que puede ser similar al doméstico, pero la diferencia es en el volumen, frecuencia y cantidades de residuos que se generan. Por otra parte, las construcciones, fabricas, manufacturas, ligeras y pesadas, refinerías, plantas químicas, madera, minería, generación de electricidad, demolición conforman los residuos industriales y estos requieren una mayor atención y especial manejo debido a las características tan complejas que cada uno de ellos posee (Briganti & Díaz, 2003). A continuación, se detalla cada una de las fuentes de generación de residuos y el tipo de residuo sólido que corresponde, de igual modo una serie de ejemplos para cada caso.

TIPO	FUENTES DE GENERACIÓN	EJEMPLOS
Residencial o Doméstico	Residencias unifamiliares y multifamiliares, edificios de apartamentos, de poca mediana y gran altura.	Desechos de alimentos, desperdicios, cenizas desechos especiales
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, etc.	Desechos de alimentos, cenizas, desechos de demolición y construcción
Industrial	Construcciones, fabricas, manufacturas ligeras y pesadas, refinerías, plantas químicas, madera, minería, etc.	Desechos de alimentos, desperdicios, cenizas, desechos de demolición y construcción, desechos especiales.
Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, centros gubernamentales, otras.	Muy similar al comercial
Áreas libres o Servicios Municipales	Calles, avenidas, parques, terrenos, vacantes, terrenos de juego, playas, autopistas, áreas recreacionales.	Desechos especiales, desperdicios
Sítio de Plantas de Tratamiento	agua, aguas residuales y procesos industriales de tratamiento, etc.	Desechos de plantas de tratamiento, compuestos principalmente de lodos industriales
Agrícolas	Cultivos, huertos, viñedos, ordeñaderos, granjas, etc.	Desechos de alimentos compuestos, desechos de la agricultura, desechos peligrosos.

Tabla 1. Fuentes de generación de los residuos sólidos (Briganti & Díaz, 2003).

La sociedad se ha desarrollado de tal manera que no ha encontrado prácticas apropiadas para controlar todas las presiones ambientales generadas sobre su entorno. Las actividades económicas están dando lugar al aumento de la generación de residuos y de los problemas derivados de su inadecuada gestión (Fundación Crana, 2008).

Se considera fuente de generación el lugar donde son utilizados los artículos que sirven a una sociedad en la satisfacción de sus necesidades. Una vez que han cumplido el fin para el cual fueron adquiridos son desechados, de esta forma empieza la generación de los subproductos que conforman los desechos sólidos (Cortinas, 2018).

Las principales fuentes generadoras de residuos sólidos son: doméstica, comercial, institucional, industrial y servicios. De acuerdo con la fuente, se podría estimar los tipos de residuos, componentes, categorías de peligrosidad que estos tienen, al mismo tiempo se puede seleccionar los sistemas de tratamiento apropiados para cada uno de ellos (GTC-24, 2009).

7.2 ECOSISTEMA MARINO COSTERO

Las zonas costeras corresponden a un espacio de extraordinaria importancia para los seres humanos, siendo este un lugar donde interactúan distintos componentes de la naturaleza, debido a la interacción que existe entre la tierra, el mar y la atmósfera, puede ofrecer una gran variedad de beneficios y servicios ecosistémicos para las poblaciones adyacentes que habitan en cercanía con la línea de costa, las cuales aprovechan los recursos para satisfacer sus necesidades vitales (Botero & García, 2011).

La generación de residuos sólidos como consecuencia de las actividades que desarrollan las comunidades, se ha convertido en una problemática en las zonas costeras, pues se trata de un ecosistema frágil y complejo, el cual necesita atención y una buena administración. Por tal razón, se requiere encontrar medidas de manejo de los residuos sólidos para disminuir el impacto ambiental en estas zonas costeras, a través de métodos como la educación ambiental para los habitantes y visitantes, implementación de planes de manejo e incentivar el sentido de pertenencia de las comunidades sobre el ecosistema que habitan (Pereira, 2015).

7.2.1 CALIDAD AMBIENTAL DE PLAYAS TURÍSTICAS

Las actividades que desarrolla el hombre sobre el medio Ambiente generan impactos tanto positivos como negativos, es decir, toda acción realizada genera una consecuencia. Los últimos años se ha presentado la necesidad de vigilar y controlar las actividades realizadas en el medio con el fin de proteger el ambiente y los recursos naturales. Es por esto, que, a través de sistemas de gestión, busca mantener un ambiente sano y conservar los recursos para las generaciones futuras (Pereira, 2015).

El aumento de la población alrededor del mundo es una causa por la cual se ha presentado una disminución significativa de los recursos y una degradación de los ecosistemas, por consiguiente, las comunidades se han visto en la obligación de trabajar en la búsqueda de tecnologías limpias, procesos amigables con el ecosistema, para prevenir y compensar la degradación en el medio (Mora, 2004). A partir de lo mencionado, se entiende que los ecosistemas costeros, corresponden a un medio frágil e importante por toda la riqueza biológica y ecológica que allí confluye, por esta razón ha sido un atractivo para el desarrollo

de la sociedad, donde se ha comprobado que las poblaciones crecen desde la línea de costa, es por esto que existe la necesidad de tener desarrollos sostenibles, buenas prácticas ambientales que estén en paralelo con el crecimiento económico y social de estas comunidades, con el objetivo de conservar el medio que habitan (Rojas-Benavides, 2011).

Las playas son ecosistemas costeros que soportan una enorme presión humana, principalmente a raíz del desarrollo de la actividad turística en las últimas décadas (Botero & et-al, 2014); es por ende que el turismo de sol y playa corresponde a una de las principales actividades que se desarrollan en las zonas costeras, también es una de las actividades que genera mayores ganancias, regalías a las comunidades, al mismo tiempo, una de las cuales genera mayor impacto ambiental, el cual está ligado estrechamente a los comportamientos y actitudes ambientales que tienen los usuarios y las personas encargadas de administrar este medio; Pereira en su trabajo (Calidad Ambiental en Playas Turísticas: Aportes desde el Caribe Norte Colombiano) induce que para determinar el estado real de un ecosistema, medio o hábitat teniendo en cuenta los impactos ambientales, es necesaria una evaluación ambiental a la que denominó “Calidad Ambiental”.

La Calidad Ambiental es un conjunto de características (Ambientales, Sociales, Culturales y Económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el ambiente. Se entiende la Calidad Ambiental como un conjunto de propiedades, elementos o variables del medio ambiente, que permiten juzgar su valor y de acuerdo a unas condiciones determinar si se trata de un ambiente óptimo (FUNDESNA, 2008).

El ambiente corresponde a un sistema global, el cual está constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y sus interrelaciones, que está en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida. Es por esto que se habla de los ecosistemas costeros como un ambiente, donde interrelaciona una diversidad de componentes bióticos y abióticos para dar lugar a un sistema que debe protegerse (Rojas-Benavides, 2011).

La Calidad Ambiental de Playas Turísticas corresponde a un método por el cual se analizan todas las características que conforman un medio, para determinar el estado actual y juzgar su valor de acuerdo con los estándares y modelos ambientales, con el fin de identificar aspectos negativos que podrían estar afectando la dinámica natural del medio marino costero y así encontrar medidas apropiadas para mitigar la degradación e implementar planes para un desarrollo sostenible en el entorno (Botero, 2002).

La apreciación de la Calidad Ambiental de una Playa está estrechamente relacionada con el estado actual de sus atributos y el estado ideal que definen los objetivos de manejo local y las expectativas del usuario (Aruajo & Costa, 2008). La calidad ambiental en playas turísticas es el estado que presenta en un momento dado un sistema socio natural en relación a su función como un medio que presta servicios ecosistémicos, satisfaciendo necesidades humanas, siendo analizado desde tres dimensiones: Sanitaria, Ecosistémica y Recreativa. Se considera que hay una buena Calidad Ambiental en las playas cuando el sistema natural puede mantener su estructura y funcionamiento y a su vez sostener las actividades humanas que en él se realizan. Las variables físicoquímicas, biológicas y socioculturales que conforma el medio costero, corresponden a parámetros que deben ser

analizados por individual para determinar la Calidad Ambiental, es por esto por lo que se manifiesta la necesidad de determinar ciertos parámetros, en los componentes que conforman el entorno, como los son: agua, arena y ecosistema (Botero & García, 2011).

La necesidad de realizar una evaluación de la Calidad Ambiental de las playas desde una visión general e integral en el análisis de una realidad, incluyendo todas las características que componen el área de estudio, se plantea en el año 2002 el primer instrumento de Evaluación Ambiental de playas Turísticas en Colombia, el modelo utiliza una expresión matemática en donde se pondera los puntajes obtenidos en la evaluación de once parámetros clasificados en cuatro indicadores ambientales (Botero, 2002).

La expresión matemática entrega un puntaje general del estado ambiental de las playas, el cual es analizado por medio de una escala de valoración, en donde se determina si la calidad ambiental de la playa es buena o regular, esto último es una herramienta de interpretación, que tiene un significado para el analista ambiental en la toma de decisiones sobre el ecosistema evaluado, paralelo a esto, es útil para realizar comparativas con la legislación ambiental aplicable en el contexto nacional o internacional (Pereira, 2015).

Por medio del índice ICAPTU, el cual fue diseñado desde el año 2002 y ha tenido cambios con el fin de adaptarlo con las necesidades de información en ciertos parámetros. El modelo ICAPTU I, se analizaba desde dos puntos de vista, turístico y medio ambiental, analizando el control institucional, la arena de la playa y agua del litoral. Gracias a la revisión bibliográfica, se estableció un nuevo modelo, el cual incluye diversos parámetros definidos en un indicador específico, conforme a la función ecosistémica que cumple la playa, el proyecto ICAPTU II, analiza la Calidad Ambiental de las playas, a partir de tres indicadores: Calidad Recreativa, Calidad Ecosistémica y Calidad Sanitaria (Pereira, 2015).

Los tres indicadores, ayudan a entender de manera específica el estado real de la playa, teniendo en cuenta puntos de vista distintos, donde cada indicador compone un engranaje que da vida a un sistema, es decir, desde un punto de vista holístico, con el fin de dar un resultado global y preciso de la realidad del medio (Ilustración 3).



Ilustración 3. Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas- ICAPTU II. (Fuente propia)

Los indicadores definidos dentro el modelo ICAPTU son: El indicador de Calidad Ambiental Sanitaria (ICAS), se define para identificar el riesgo de afectación a la salud humana por las condiciones ambientales de la Playa, es decir como esta puede representar un riesgo a la salud humana. El indicador de Calidad Ambiental Ecosistémica (ICAE), este con el fin de conocer la salud de la playa en términos de su capacidad para ofrecer apoyo a los procesos vitales de la vida marina, se evalúa la salud de la playa y los servicios ecosistémicos que puede ofrecer (Pereira, 2015).

Se plantea el Indicador de Calidad Ambiental Recreativo (ICAR), el cual evalúa las condiciones que ofrece la playa para satisfacer las necesidades de ocio de los usuarios, se analiza diversos parámetros, como Olor, Ordenamiento, Paisaje, Rigidización, Ruido, Seguridad y Residuos sólidos arena, cada uno desde el punto de vista del usuario hacia la playa, la percepción ambiental que este tiene sobre ella, si es o no atractiva para los visitantes en el desarrollo de sus actividades de sol y playa (Pereira, 2015).

“El índice ICAPTU ha sido diseñado para identificar el estado y los riesgos potenciales asociados con los aspectos sanitarios, ecológicos y recreativos de las playas”. Este modelo, presenta una relación entre los componentes que conforman la playa y la interacción humana, como usuarios de la playa. El índice presenta un único valor, que integra la evaluación de las dimensiones sanitarias, ecológicas y recreativas, el cual puede ser usado como herramienta para la gestión ambiental de una playa que realice actividades de turismo sostenible (Pereira, 2015).

De acuerdo con el indicador de Calidad Ambiental recreativo, donde se estudia las condiciones que ofrece la playa para satisfacer las necesidades de ocio de los usuarios, en la búsqueda de satisfacer las necesidades de ocio y recreación de los usuarios. Dentro del Índice de Calidad Ambiental Recreativo-ICAR, con el fin de evaluar la Calidad estética de la playa, conocer que tan atractiva es para los usuarios a través de parámetros como: Ordenamiento, Paisaje, Residuos Sólidos, Rigidización, Olor, Ruido y Seguridad. (*Ilustración 44*). Siendo el parámetro de residuos sólidos, el objeto de estudio en el presente proyecto (Pereira , 2015).

Con el fin de evaluar los residuos sólidos sobre el agua, la Universidad Tecnológico Comfenalco presenta una metodología para su caracterización a través del término “*Residuos sólidos flotantes*”. La metodología desarrollada tenía el objetivo de evaluar los residuos sólidos en la superficie acuática a través del uso de una red en un transepto durante un tiempo determinado, de tal forma que se recolectaran los residuos de un área de estudio representativa, para posteriormente pasar por un proceso de identificación cualitativa y cuantitativa que reflejaran la contaminación por residuos sólidos en el medio acuático (Díaz & Prada, 2015).

Cabe resaltar que es un indicador del modelo ICAPTU, que tiene como objetivo caracterizar los residuos sólidos en la superficie del agua, siendo esto un factor importante a la hora de determinar la calidad de playa como atractivo turístico para los usuarios y al mismo tiempo la calidad de ecosistemas acuáticos presentes en el medio (Díaz & Prada, 2015).

El modelo ICAPTU II, presenta una metodología para la caracterización de los *residuos sólidos* presentes en la arena de la playa, desde un punto de vista paisajístico y como la presencia de estos podría afectar el desarrollo turístico, además de la interacción natural entre el usuario y el medio. Este parámetro, identifica todos los objetos, materiales, elementos sólidos generados por el uso o consumo de actividades domésticas, industriales, comerciales entre otros, estando dispuestos en la arena pueden generar algún tipo de afectación a los usuarios de playas turísticas, debido a que puede afectar la estética del paisaje o la satisfacción de las necesidades de ocio y recreación (Pereira , 2015).



Ilustración 4.Índice de Calidad Ambiental Recreativo- ICAPTU II. (Fuente propia)

Este parámetro permite observar el grado de valoración para diversas categorías de residuos sólidos presentes en la arena de la playa, y de manera subsecuente, determinar cómo estos en conjunto afectan su Calidad Ambiental Recreativa (Montero, 2018).

La caracterización de los residuos sólidos, dentro del programa ICAPTU II, sigue una serie de lineamientos que ayuda a tener datos precisos y claridad con la información a obtener, estos lineamientos están basados en determinar las categorías de residuos, el tipo de residuos, los grados de calificación, es decir, que tanto puede la presencia de este objeto impactar en la percepción de los usuarios y por último, metodología de cálculo, donde se tiene una serie de puntuaciones para dar una valorización a la calidad de la playa en cuanto al parámetro de residuos sólidos (*Ilustración 5*).

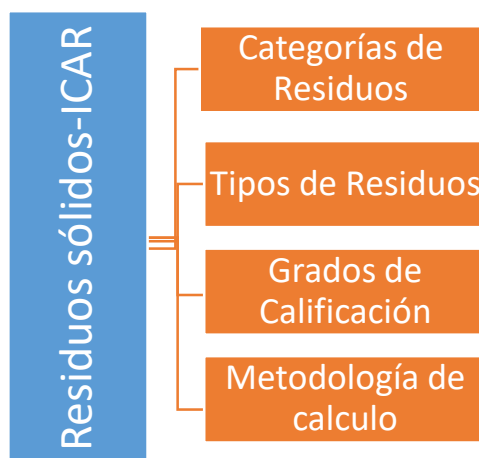


Ilustración 5.Lineamientos para la implementación del parámetro residuos sólidos dentro del ICAR. (Fuente propia)

residuos comunes, peligrosos y orgánicos son evaluados durante la implementación del modelo, además de identificar el tipo de residuo, se busca relacionar la fuente que lo genera, ya sean la presencia de infraestructuras, elementos naturales o antrópicos y/o actividades estando presentes en la playa, podrían ser una fuente de generación de residuos sólidos. Por consiguiente, se analiza el nivel de afectación que genera cada tipo de residuos sólido en el disfrute y desarrollo de las actividades de sol y playa en el medio objeto de estudio (Botero, 2002).

El parámetro de residuos sólidos en la arena corresponde a una herramienta significativa para el análisis de medidas de gestión y el desarrollo de planes de manejo frente a las actividades que sean fuentes de residuos sólidos en la zona costera, además reconocer las fuentes y las actividades que los generan como punto de partida para la toma de decisiones en materia de desarrollo turístico sostenible y una buena gestión de los recursos naturales. “Los sistemas de gestión medioambiental en playas pueden integrarse con otros requisitos y trabajar conjuntamente bajo los principios de gestión integral de zonas costeras” (Sardá, Ariza, & et-al, 2012).

7.2.2 PERCEPCIÓN DE LOS HABITANTES

La percepción está asociada principalmente a la conducta humana, las actitudes que tiene frente al ecosistema y su comportamiento en él. La percepción, según la psicología, se define como “el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social” (Vargas, 1994).

Los comportamientos que adoptan las personas en el medio, representan una variable importante para el estudio de la calidad ambiental de la playa, debido a que las malas prácticas ambientales de los turistas en el medio, puede generar un problema sobre el ecosistema, impactando de manera negativa en el flujo natural del medio, así mismo, en el desarrollo turístico, ambiental y urbanístico de las playas. El anterior argumento está ligado a la educación ambiental, a la conciencia y el cuidado por el medio ambiente que pueden tener las personas, “la educación ambiental se presenta como un “*instrumento*” indispensable para formar ciudadanos que apliquen criterios de sostenibilidad a sus comportamientos” (Álvarez & Vega, 2009).

Las zonas costeras, constituyen un área de importante el estudio de las actitudes ambientales que tienen las comunidades que habitan en ellas y los usuarios, quienes realizan actividades de ocio y recreación en el mismo ecosistema, teniendo en cuenta la diversidad cultural y las diferencias psicosociales que puede tener un habitante y la población flotante podría ser un factor importante para entender los comportamientos y el origen de muchos impactos ambientales que se estén presentando en la playa. “El inapropiado comportamiento de algunos turistas en las playas ha empezado a causar preocupación en las autoridades debido a los impactos negativos que conllevan” (Kim, 2012). Este sentimiento podría estar ligado a la predisposición que tienen los usuarios a adoptar distintas prácticas ambientales o cambiar aspectos de su comportamiento. “Los estudios realizados en torno al análisis de las actitudes ambientales, han centrado sus esfuerzo en evaluar el nivel de preocupación e intención que tienen las personas a la hora de actuar de forma favorable o en contra del medio ambiente (López, 2015).

La identificación de las actitudes ambientales de los usuarios y de las comunidades, permite obtener información clara del perfil sociocultural y educativo que tienen las personas que coexisten en el entorno, “lo cual permite prever las acciones que estos realizarán durante su estancia en la playa” (López, 2015), de acuerdo a los turistas, por otra parte, las comunidades, tener un perfil de las conductas ambientales, ayuda a idear planes de manejo ideales para la comunidad en contexto. La definición de estrategias de desarrollo locales se debe tener en cuenta la dimensión sociocultural de la sostenibilidad, debido a que el desarrollo sostenible es un proceso social que depende de las personas, su cultura y valores (Bertoni & López, 2010).

El análisis de las percepciones ambientales permite revelar las lógicas subjetivas de interacción sociedad-naturaleza y mejorar las intervenciones, la información generada permite compatibilizar las demandas ecológicas con las preferencias y demandas sociales, con el fin de asignar responsabilidades que no excedan la capacidad de ejecución y tengan una apropiación cultural de los mismos (Bertoni & López, 2010).

Los principales dimensiones para evaluar las actitudes ambientales en una zona de estudio, corresponde a: el manejo de residuos, preocupación por la comunidad, acciones y compromisos para la conservación del agua, la fauna y la flora, dentro de cada una de las dimensiones, las variables de referencia para determinar las actitudes que tiene las personas, incluyeron: Importancia de la protección del recurso, apoyo de los usuarios a las medidas de manejo, percepción de impactos negativos e impactos positivos, sentimientos de preocupación frente a determinados hábitos y comportamientos (López, 2015).

La presencia de residuos sólidos sobre la arena, no solo contribuye a la pérdida del atractivo visual del paisaje, también está potencialmente asociado a riesgos sanitarios y situaciones de inseguridad, lo cual corresponde a uno de los principales aspectos que tiene en cuenta los usuarios para elegir una playa, por tal razón es indispensable que las comunidades costeras que se solventen de actividades turísticas tengan presente este aspecto ambiental (Silva & Dominguez, 2016).

La percepción del usuario sobre la presencia de residuos sólidos sobre la arena puede variar de acuerdo a factores sociales y culturales que posean, es decir, la presencia de residuos de cigarrillos sobre la arena no tendrá el mismo impacto para las personas fumadoras que para quienes no lo hacen (Pereira, 2015). Este parámetro es difícil de medir y cuantificar, por tal razón la implementación de encuestas para medir la percepción pública y la valoración de la basura marina es la mejor herramienta para obtener esta información (Brouwer & Hadzhiyska, 2017).

Transversal a esto, se puede evaluar los costos sociales de los desechos marinos, que son arrastrados por las corrientes o dejado por los visitantes sobre la arena, estos costos sociales están asociados a la disposición que tienen los usuarios de contribuir económicamente para el mantenimiento de las playas, incremento en los impuestos locales, en pagar un poco más por artículos y materiales biodegradables para evitar que los residuos afecten al medio marino y costero (Brouwer & Hadzhiyska, 2017).

7.2.2.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Educar a las comunidades es una práctica importante para reducir los impactos ambientales que generan las actividades del hombre sobre el medio, al mismo tiempo, hablar de una

cultura ambiental, donde las comunidades se relacionen con el medio ambiente y comprendan las interacciones y dinámicas que los ecosistemas tienen, es decir, interrelacionarse y coexistir de manera sostenible en el medio (Miranda, 2013).

Las estrategias de gestión y planes de manejo no serán eficaces, si no se tiene un alcance significativo en las comunidades, por esta razón es necesario integrar los conocimientos científicos de manera interdisciplinaria, acondicionando a la percepción ambiental de los usuarios y las comunidades sobre el ecosistema (Peña, Ariza, & Hernández, 2018). La implementación de nuevas tecnologías, estrategias ambientales, capacitaciones, planes de manejo son ineficaces si las comunidades no adoptan, ni se apropian de estas buenas prácticas ambientales, o por otra parte, si desconocen o no comprenden el nivel de impacto que sus actividades realizan. “Existen un sin número de lugares en donde la presencia e incidencia de hábitos ambientales responsables tienen un gran impacto, especialmente si se trata de aquellos que involucran elementos de la naturaleza” (López, 2015).

7.3 CASOS DE ESTUDIO EN COMUNIDADES COSTERAS

El estudio de la calidad ambiental en zonas costeras a través del tiempo ha cobrado mayor importancia, teniendo en cuenta que las poblaciones buscan la cercanía con la línea de costa, además de ser un medio donde interactúan un sin número de factores que conforman un sistema, esto gracias a la interacción entre el mar y la línea de costa (agua-suelo), el cual se presta para el desarrollo de actividades humanas, en materia de crecimiento económico, desarrollo poblacional, las cuales están ligadas a la vivienda, comercio, transporte, recreación y ocio. A partir de la premisa, que todas las actividades humanas generan algún tipo de impacto, sea positivo o negativo en el medio, se presenta los casos de estudio donde el rol del usuario, como turista y el de los habitantes corresponde a un papel fundamental para determinar la calidad ambiental de las playas (Botero, 2002).

El estudio de las basuras en la arena “*Beach litter*” toma importancia, en el momento que se entiende que la presencia de residuos sólidos sobre la arena constituye una degradación de paisaje y al mismo tiempo un problema sanitario, y que las fuentes de estos residuos pueden llegar de distintas formas, como: las condiciones meteorológicas de la zona (lo que favorece la dispersión de material), la presencia de desembocaduras, vertimientos pluviales y alcantarillado, la deficiencia en planes de manejo de residuos y los usuarios que abandonan residuos sobre la playa durante sus actividades de ocio y recreación (Brouwer & Hadzhiyska, 2017).

7.3.1 APROXIMACIÓN DEL PARÁMETRO A NIVEL INTERNACIONAL

Desde un contexto internacional, en la región de *Lazio, Italia*, se realizó un estudio sobre el impacto de tres principales fuentes de generación de residuos, tales como: áreas urbanas, ríos y usuarios de la playa (turistas). Para el desarrollo de esta investigación, seleccionan cinco (5) puntos de muestreos aleatorios distribuidos sobre 350 km en toda la línea de costa de la región de *Lazio*, el objetivo del estudio fue determinar la influencia que existe en la distancia entre las distintas fuentes podría generar residuos sólidos en la playa, el cual fue un muestreo rápido donde se tuvo en cuenta la presencia de los ítems sobre la arena. Donde concluyen que las áreas urbanas son los principales generadores de la presencia de residuos marinos a lo largo de los ecosistemas costeros en Italia central. La presencia de los residuos sólidos en esta zona podría reducirse significativamente por la identificación

de las fallas en los procesos de reciclaje y en la recolección de residuos, además mejorando los sistemas de procesamiento de basuras (Poeta, Conti, & et-al, 2016).

Además de las fuentes de contaminación y generación de residuos sólidos sobre la arena, se debe tener presente la influencia directa que existe entre la cantidad de usuarios que frecuentan la playa y la presencia de residuos sólidos sobre la arena, con el fin de entender El impacto ambiental significativo que existe por las actividades de ocio y recreación que se desarrollan en la playa (Silva & Dominguez , 2016). Esto para tener información acertada de cuál puede ser la principal causa de contaminación y tomar las respectivas acciones para mitigar la contaminación del medio marino costero.

La relación que existe entre el perfil de los usuarios y la generación de residuos en una playa fue objeto de estudio en *Buenos Aires, Argentina*, el estudio tuvo como objetivo “Caracterizar y Determinar el Origen de los residuos y establecer posible relación entre el perfil de usuario y la presencia de los residuos además determinar el nivel de percepción y valoración que tiene le visitante respecto a esta problemática” (Lucero, Silva, & Schelling, 2016). El estudio muestra una correlación entre el número de usuario y la abundancia de residuos en una popular playa de Argentina, donde expone una relación directamente proporcional, sumado a esto, el estudio determinó que la mayor parte de los residuos presentes corresponden a colillas de cigarrillo, seguido de plástico. En el estudio, se realizó entrevistas en donde distribuyen la población entrevistada de acuerdo a la edad, género, nivel socioeconómico y nivel educativo, se obtuvo que “el 97% de los entrevistados señala a los visitantes como fuente principal de contaminación, pero ninguno admite abandonar sus propios desechos, a excepción de un porcentaje significativo de aquellos que admitieron ser fumadores”. Estas relaciones ayudan a comprender y tener información de primera mano sobre el tipo de usuarios que está visitando la playa y de qué manera se podría enseñar buenas prácticas ambientales a los usuarios de estas playas (Lucero, Silva, & Schelling, 2016).

7.3.2 APROXIMACIÓN DEL PARÁMETRO A NIVEL LOCAL

La caracterización de residuos sólidos en las playas, ha sido objeto de estudio en Colombia, un ejemplo de esto, corresponde al estudio del impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. “Se realizó una clasificación y valoración del impacto de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, desde Valle de los Cangrejos hasta el barrio Marbella. La metodología usada en este caso de estudio, corresponde a la selección de transeptos perpendiculares a la línea de costa sobre la zona con mayor presencia de usuarios, seguidamente trazan cuadrantes paralelos para la recolección de los residuos sólidos, con el fin de realizar una caracterización, además realizan encuestas a habitantes y usuarios de la playa con el fin de identificar la percepción de ellos acerca de los olores ofensivos que se podrían estar presentando, posterior a esto, realizan una matriz Leopold para determinar el impacto ambiental, donde tienen como conclusiones: que el impacto de los usuarios con malas prácticas ambientales es significativo, además que los residuos sólidos orgánicos constituyeron el mayor porcentaje del total recolectado” (Márquez & Rosado, 2011).

La identificación cualitativa de los residuos sólidos, corresponde un primer paso para la caracterización del medio, donde se logra determinar un problema ambiental y sanitario, en zonas con alto flujo de personas, se logra observar que los residuos son caracterizados

usando metodologías similares: ubicación de puntos de interés, muestreo cualitativo y cuantitativo, determinando el número de ítems presentes en la línea de costa y por último caracterizando los tipos de residuos hallados (Botero & García, 2011).

En la ciudad de Santa Marta, Colombia, reconocida como una ciudad costera, cada día está fortaleciendo sus estudios sobre los ecosistemas marino costeros que posee, es por esto que en el caso de estudio, donde se cuantificó y clasificó los residuos sólidos en tres (3) playas turísticas de la ciudad, usando una metodología similar a la anterior expuesta; usando franjas de medición paralelas a la costa, de 50 metros de largo y un metro de ancho, dando como resultado: “Un listado oficial de residuos sólidos más comunes en las playas turísticas del Distrito de Santa Marta”, se establecen 9 categorías de residuos que agrupan 10 tipos de residuos, siendo el plástico la categoría con mayor ítems, seguidos del papel y cartón, y se evidencio una alta presencia de colillas de cigarrillo, este como uno de los contaminantes más significativos en la playa (Botero & García, 2011).

8 DIAGNÓSTICO

La etapa de conceptualización del parámetro de residuos sólidos, entrega unas bases iniciales para definir los residuos sólidos, su identificación, clasificación y cuantificación para la toma de decisiones sobre el área de estudio, al mismo tiempo, entender la relación causa-efecto que existe por las actividades humanas sobre el medio y como estas pueden afectar la dinámica del ecosistema y a la economía local.

Cabañas del Río Buritaca, es un ecosistema diverso, la interacción de distintos ecosistemas en un solo lugar, crea la necesidad de buscar metodologías de caracterización adecuadas a estos ecosistemas, los cuales se pueden dividir en una serie de componentes para facilitar su estudio, estos son la zona de playa, el río, el ecosistema de manglar y las residencias, cada uno con características específicas, en materia del tipo de actividades que se desarrolla, el nivel de impacto que recibe por la interacción del hombre, los tipos de especies de flora y fauna que se encuentran, las características geomorfológicas son distintas entre los componentes, por tal razón se debe elegir la metodología apropiada para su estudio.

La zona de estudio está ubicada en la vertiente baja del río Buritaca, allí se presenta una variedad de ecosistemas que convergen. Las aguas provenientes del río y el mar, crean una amplia gama de diversidad biológica en cuanto a especies de flora y fauna, sumado a esto, se encuentra un ecosistema de manglar “madre vieja”, el cual tiene una importante función ecosistémica en la zona costera, como hábitat de especies, mantienen una compleja red trófica con sitios de anidamiento de aves, zonas de alimentación, crecimiento y protección de reptiles, funcionan como pulmones del ambiente, por su alta producción de oxígeno, además de proteger el litoral contra la erosión costera (Conabio, 2020).

La principal actividad económica de Cabañas del Río Buritaca es el turismo, actividad que han desarrollado por más de 40 años, ofreciendo diversidad de paisajes, atracciones, servicios y productos a sus visitantes año a año. Sin embargo, la ausencia de buenas prácticas ambientales y sistemas de gestión pone en riesgo la calidad ambiental de estos paisajes y de los ecosistemas que allí se encuentran.

La importancia de tener buenas practicas durante el ejercicio de las actividades económicas en la zona ayuda a la conservación de los recursos y al mismo tiempo a generar interés, curiosidad y seguridad a los turistas sobre el lugar que están disfrutando. Es por esto que el proyecto se enmarca en formular estrategias para la gestión de residuos sólidos , el cual es uno de los principales problemas que tiene la comunidad actualmente, la importancia de minimizar el volumen de los desechos y fomentar buenas prácticas de selección y recogida de residuos constituye la principal razón por la cual se desarrolla la investigación, a partir de metodologías alineadas y acordes con las necesidades de cada componente y las características específicas de los mismos, es decir, ajustar los muestreos a las condiciones reales del medio con el fin de tener datos precisos y reales sobre el estado y la calidad ambiental de pequeño destino turístico (Redes, 2018).

8.1 METODOLOGÍAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La identificación de residuos sólidos corresponde al primer paso para describir los tipos de residuos, la frecuencia de generación y el grado de contaminación que está teniendo su

disposición inadecuada, con el fin de encontrar las medidas apropiadas para la comunidad en estudio. La caracterización brinda información real de los residuos sólidos para que la toma de decisiones que realizan los municipios sea más precisa y contenga las fases de separación en origen, recolección y disposición final, además de viabilidad económica y consideraciones ambientales que protejan la salud de la población. El diagnóstico, es una herramienta la cual consiste en una revisión de la situación actual de la organización (comunidad, empresa, entidad) en cuanto al manejo de los residuos generados, realizar una correcta identificación de la situación real permite identificar fortalezas, falencias y elegir las alternativas de manejo integral (Muñoz, 1999).

La caracterización de los residuos debe incluir la identificación de la composición física y química, frecuencias y tasas de generación por tipo de generador, además tener presente la actividad que lo genera (RAS, 2012). De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos puede variar dependiendo del estrato socioeconómico, la densidad poblacional, incluso los comportamientos socioculturales y actitudes ambientales que puedan tener (Montoya, 2012). Tener una línea base de la composición que tienen los residuos sólidos de una organización, es un punto de partida para determinar las mejores estrategias de sensibilización y concientización, además la propuesta de ideas para el manejo de residuos acorde al contexto de la organización (Alcaldía de Medellín, 2016).

El diagnóstico inicial debe establecer una descripción de las prácticas de disposición final, los planes de manejo y estrategias que ha adoptado la comunidad para el manejo de sus residuos sólidos.

8.1.1 METODOLOGÍAS APLICABLES PARA LA MEDICIÓN DEL PARÁMETRO RESIDUOS SÓLIDOS

La selección de las metodologías apropiadas para aplicar en el área de estudio es un componente fundamental para el desarrollo de la investigación, el uso de una buena metodología entrega al evaluador datos precisos sobre el estado real de la zona de estudio.

Las investigaciones relacionadas con el manejo de residuos sólidos en comunidades costeras, están estrechamente relacionadas a la presencia de residuos sólidos sobre la playa y la perspectiva que tienen los usuarios sobre este tema, con el fin de evaluar la calidad turística de las playas y como se podría ofrecer mejores servicios a los visitantes. La selección de metodologías se realiza a través de una amplia revisión bibliográfica en la búsqueda de investigaciones, artículos, proyectos y casos de estudio relacionados con la caracterización de residuos sólidos en comunidades costeras.

El área donde se desarrolló la investigación se localiza en *Cabañas del Río Buritaca*, se encuentra ubicada en el flanco norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), una formación montañosa en la costa Caribe de Colombia que posee una riqueza biológica y cultural única en el mundo (Barbosa, Rodríguez, & Avellana, 1986), su principal atractivo paisajístico es la desembocadura del río Buritaca sobre el mar Caribe, haciendo de *Cabañas del Río Buritaca* un sitio visitado por turistas nacionales e internacionales (Bayly, 2012).

Debido a la complejidad ecosistémica presente en *Cabañas del Río Buritaca*, fue necesario realizar una zonificación de la comunidad para su estudio, de acuerdo a sus características

ecológicas de la siguiente manera: zona residencial, comercial, río Buritaca, la playa y la madre vieja.

Se encontró que las mejores metodologías aplicables para estudiar cada uno de los componentes del área de estudio en materia de residuos sólidos, corresponden a la caracterización de residuos sólidos domésticos por el método de aforo y cuarteo para la zona residencial y comercial, en la zona de playa el método apropiado corresponde al Índice de Calidad Recreativo (ICAR) evaluando el parámetro residuos sólidos, el cual también se puede aplicar y adaptar para el muestreo en el bosque de manglar, por último, la caracterización de residuos sólidos en el río Buritaca, se puede realizar a través de la metodología usada para muestreo de residuos sólidos flotantes.

Para aplicar las metodologías seleccionadas, se debe tener en cuenta el flujo turístico y de visitantes que tiene la zona, con el fin de tener una idea del impacto que puede estar teniendo los turistas en la calidad ambiental del área de estudio, por tal motivo, se determina que la metodología se debe aplicar durante dos momentos, el primero, cuando hay alto flujo de visitantes, generalmente los fin de semanas o temporada de vacaciones y el segundo, el día con menos afluencia turística, para poder determinar el aporte que tiene el turismo sobre la contaminación ambiental por residuos sólidos en la zona.

Como consecuencia de la emergencia sanitaria declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS), por la propagación de la COVID-19 y las medidas sanitarias declaradas por el Gobierno de la República a través de la Resolución 470 del 2020, en la cual decreta aislamiento preventivo obligatorio y cierre parcial de las actividades económicas, no fue posible aplicar las metodologías seleccionadas; dentro de las restricciones se realizó un cierre temporal de las playas, la actividad turística fue suspendida por las medidas de aislamiento preventivo obligatorio, incluyendo el área de estudio, Cabañas del Río Buritaca, lo cual fue un impedimento para desarrollar lo estipulado en la metodología, dado que se necesitaba tomar muestras con aforos de turistas para determinar el aporte que tienen las actividades turísticas sobre el estado ambiental de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, es por esto que se ideó una alternativa para recolectar la misma información a través de otro instrumento.

La alternativa consistió en la elaboración de un Mini curso virtual en manejo de residuos sólidos en comunidad costera para los habitantes de *Cabañas del Río Buritaca*, con el objetivo de crear un flujo bidireccional de información siendo educativo para la comunidad y de toma de datos relacionados con la temática para el evaluador.

El desarrollo de la investigación, debe seguir una metodología para tener un orden de las actividades que se planean realizar en la comunidad, estas actividades incluyen revisión bibliográfica de metodologías aplicadas en otras investigaciones, visitas de campo en la comunidad para identificar problemáticas asociadas a la contaminación del ecosistema, observar las actividades que se desarrollan dentro de la comunidad y las actitudes frente a la protección del ecosistema costero. A continuación se esquematiza, por medio de un diagrama de flujo el paso a paso de la aplicación de instrumentos seleccionados y desarrollo de la investigación en Cabañas del Río Buritaca (Tabla 2)

Definir la metodología es importante para el desarrollo de la investigación, se debe establecer un orden para la ejecución de las actividades necesarias para recolectar información de la comunidad, seleccionar las metodologías para la caracterización de

residuos sólidos, identificar los tiempos, los medios para aplicar el curso virtual en manejo integral de residuos sólidos para la comunidad y por último formular las estrategias de manejo que se desean proponer a la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

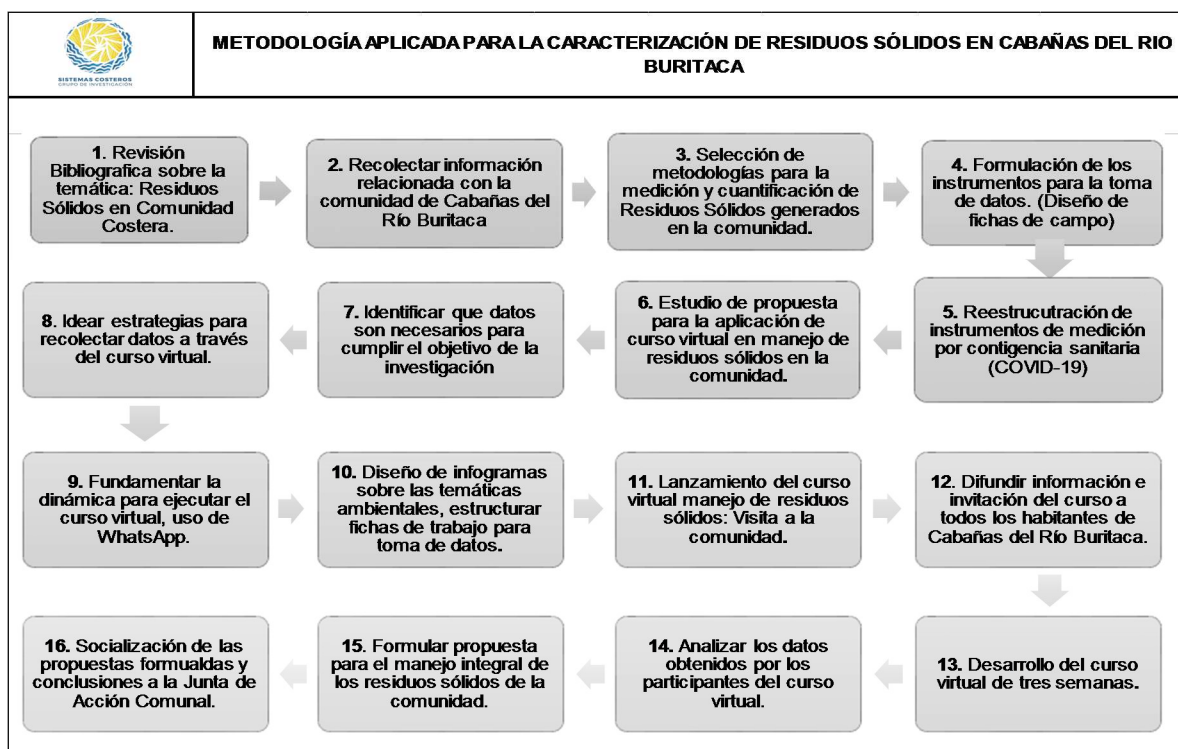


Tabla 2. Metodología aplicada para la caracterización de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca.

En la metodología seleccionada para el desarrollo de la investigación, se encuentra una actividad donde se debe aplicar los instrumentos definidos para la recolección de información para la caracterización de los residuos sólidos que genera la comunidad costera.

El diseño de instrumentos corresponde a un punto en donde se define cómo se va a recolectar la información, los tiempos y medios en que se va a realizar, luego de una amplia revisión bibliográfica se pudo definir los instrumentos adecuados para la caracterización, los cuales se escogieron de acuerdo a las características que tiene cada zona que compone la comunidad, paralelo a esto, también se define el instrumento que se aplicó para la caracterización de residuos sólidos que fue el *curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidades costeras*. A continuación se expone el diseño de los instrumentos, planteados y utilizados en el desarrollo de la investigación científica.

8.2 DISEÑO DE INSTRUMENTOS

El presente proyecto, presenta la caracterización de los cinco (5) componentes que posee la zona costera de Cabañas del Río Buritaca, donde se desarrolla actividades relacionadas con turismo, comercio y ecoturismo. Por tal razón, se quiere caracterizar cada componente de manera independiente para tener datos más precisos y adaptar las metodologías a cada sub-zona para que sean precisas y claras. Fue necesario zonificar el área con el fin de

elegir la metodología apropiada para el muestreo de residuos sólidos, debido a que se habla de distintas morfologías, que en conjunto conforma el área de estudio, para ello, se divide el área de *Cabañas de Buritaca* en cinco zonas de acuerdo a su características ecológicas, morfológicas y poblacionales, de la siguiente manera:

- a) Zona residencial (conformada por las viviendas, tiendas y parques donde habitan los pobladores).
- b) Zona comercial (ubicada sobre la línea de costa, corresponde a todos los locales comerciales, restaurantes, parqueadero, hoteles y cabañas para el desarrollo del turismo).
- c) Zona río Buritaca (desde la línea correspondiente a cabañas de Buritaca, hasta la desembocadura).
- d) Zona playa (principal lugar donde se realiza el turismo de sol y playa)
- e) Zona madre vieja (localizada entre el área de la zona de camping y la zona residencial, se encuentra presencia de un ecosistema de manglar y humedal).

Las zonas se caracterizan por tener diferentes fuentes de contaminación por residuos sólidos, la zona residencial y comercial, constituyen fuentes de contaminación puntual, pues los residuos sólidos que allí se generan por las actividades domésticas, en la mayoría de casos, es depositado en un punto de almacenamiento establecido por cada habitante, por otro lado, la zona turística, que comprende el río Buritaca, la playa y la madre vieja, tienen fuentes de contaminación dispersas, entre las que se encuentra el turismo de sol y playa, vendedores ambulantes, visitantes realizan camping en el bosque de manglar, las condiciones climáticas, meteorológicas, las corrientes del río Buritaca y el mar, que arrastran residuos sólidos y material orgánico a la línea de costa.

Teniendo en cuenta todas las características de cada zona, fue necesario elegir metodologías apropiadas para cada zona de modo que se puede evaluar y caracterizar los residuos sólidos que se generan y así determinar el nivel de influencia que están teniendo sobre el ecosistema costero.

El instrumento se ha elegido, después de una revisión bibliográfica extensa en donde se analiza la idoneidad de la metodología implementada por el autor sobre el medio evaluado, es decir, se observa si la metodología fue útil y eficaz en el medio que fue aplicada y si es posible ser replicada en el ecosistema marino costero del presente proyecto de investigación.

El análisis de los residuos sólidos generados en la zona playa, de la comunidad, se propone usar la metodología expuesta por el grupo de Investigación en Sistema costeros, llamada Índice de Calidad Ambiental Recreativa, aplicando una serie de procedimientos, para cuantificar los residuos sólidos presentes en la zona activa de la playa (Botero, 2002); para la caracterización en la zona río Buritaca, se propone adaptar la metodología expuesta por (Díaz & Prada, 2015), de manera que pueda ser usada sobre el río Buritaca, debido a que la metodología originalmente está planteada para el muestreo de residuos sólidos flotantes sobre el mar; seguidamente, la zona residencial y comercial, por ser una fuente de contaminación puntual y en donde se desarrollan actividades de tipo doméstico, se entiende que generan los mismos tipos de residuos, pero que el volumen de generación podría variar para la zona comercial, por tal razón se propone metodología de aforo y cuarteo para la evaluación de los residuos sólidos en esta zona, finalmente, la madre vieja, constituye un complejo de bosque de manglar, aguas dulces del río Buritaca y especies de flora y fauna,

por tal motivo, su caracterización, debe ser pensada para el área, es por esto, que se adapta la metodología Índice de Calidad Ambiental Recreativa- ICAR, propuesta por el Grupo de Investigación en Sistemas Costeros. (Botero, 2005).

En el siguiente apartado, se detalla las metodologías elegidas para la caracterización de los residuos sólidos en cada uno de los componentes mencionados, donde se exponen, además casos de estudio que muestran la efectividad y aplicabilidad de la metodología (Tabla 3).

La contingencia sanitaria por la propagación de la COVID-19 y las medidas adoptadas por el gobierno nacional, hizo necesario la creación de una alternativa para el muestreo y caracterización de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca, esta alternativa fue la formulación de un curso virtual en manejo de residuos sólidos en comunidad costera, el cual se realizó bajo la modalidad virtual, como medida de prevención sanitaria, sumado a la ventaja que de ser una metodología con mayor alcance, pues la mayoría de habitantes de Cabañas del Río Buritaca están conectados vía teléfono móvil.

El desarrollo del curso, se realizó bajo la plataforma WhatsApp, manejando horarios flexibles para los participantes, donde se le entregó las temáticas programadas por día, sumado a esto, los habitantes como mecanismo de participación debieron responder una serie de cuestionarios con el objetivo de afianzar conocimiento al mismo tiempo entregando datos de caracterización al evaluador y coordinador del curso virtual.

 METODOLOGÍAS PROPUESTAS PARA MUESTREO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN CABAÑAS DEL RÍO BURITACA					
COMPONENTE	METODOLOGÍA	AUTOR	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	REFERENCIA
Arena (Playa)	Índice de calidad recreativo- Parametro Residuos Sólidos	<i>Grupo de Investigación Sistemas Costeros</i>	Se delimita un transecto de 100 metros paralelo al frente de playa en la zona con mayor influencia turística, el evaluador camina de un punto a otro cuantificando de manera visual los residuos presentes llenando la lista de chequeo correspondiente.	Vasos plásticos, cuerda de 25 metros, smartphone para usar aplicativo KoboCollect.	Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas- ICAPTU II (2015)
Río Buritaca (Desembocadura)	Evaluación de los Residuos Sólidos Flotantes	<i>Díaz, Claudia; Prada, Katherine</i>	A partir de la línea de cauce, el analista debe ubicarse 2 metros río adentro con la malla de muestreo, en sentido a la corriente de río durante 20 minutos.	Malla de con bordes de PVC, bolsas de basura, planilla de apuntes, smartphone para aplicativo KoboCollect	(Díaz & Prada, 2015).
Zona residencial	Método de aforo y método del cuarteo	<i>Se aplica las metodologías expuestas por el marco normativo mexicano para la caracterización de residuos sólidos domésticos (Ver tabla 2)</i>	Consiste en la selección de una muestra representativa de familias y restaurantes, entrega de una bolsa plástica previamente rotulada a cada participante y se procede al pesaje, caracterización por tipo de residuo y composición.	Bolsas plásticas, marcadores, palas, escobas, peso digital, planillas de campo y smartphone para aplicativo KoboCollect	Ver tabla 2. Normativas Mexicanas aplicadas en la metodología para cuantificación de residuos sólidos domésticos. .
Zona Comercial					
Madre Vieja	Índice de calidad recreativo- Parametro Residuos Sólidos	<i>Grupo de Investigación Sistemas Costeros</i>	Se identifican 3 puntos de influencia a lo largo de la madre vieja, y en cada punto se delimita un transecto de 100 metros, se realiza un muestreo cuantitativo visual llenando la lista de chequeo establecida por el ICAR-Residuos sólidos.	Vasos plásticos, cuerda de 25 metros, smartphone para usar aplicativo KoboCollect.	Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas- ICAPTU II (2015)

Tabla 3. Resumen de Metodologías propuestas para muestreo de residuos sólidos domésticos en Cabañas del Río Buritaca

8.3 INSTRUMENTOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE CABAÑAS DEL RÍO BURITACA

8.3.1 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

Los residuos sólidos son el resultado de las actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales, de prestación de servicios, de acuerdo con su fuente y generación, estos pueden tener una serie de características para su clasificación.

La caracterización de los residuos debe incluir la identificación de la composición física y química, frecuencias y tasas de generación por tipo de generador, además tener presente la actividad que lo genera (RAS, 2012). De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos puede variar dependiendo del estrato socioeconómico, la densidad poblacional, incluso los comportamientos socioculturales y actitudes ambientales que puedan tener. (Montoya, 2012). Tener una línea base de la composición que tienen los residuos sólidos de una organización, es un punto de partida para determinar las mejores estrategias de sensibilización y concientización, además la propuesta de ideas para el manejo de residuos acorde al contexto de la organización (Alcaldía de Medellín, 2016).

El diagnóstico inicial debe establecer una descripción de las prácticas de disposición final, los planes de manejo y estrategias que ha adoptado la comunidad para el manejo de sus residuos sólidos.

Existen diversidad de métodos para determinar la generación de residuos sólidos municipales, entre los cuales, se tiene: Análisis de pesada total, Análisis de Peso-Volumen. Análisis por muestreo estadístico y normas aplicadas a la caracterización de los residuos sólidos (Beltrán, 2014). Después de la revisión exhaustiva de bibliografía, se plantea el diseño de un instrumento que se ajuste a las condiciones de la población en estudio, teniendo como referencia las metodologías expuestas por Taboada, Armijo, & Aguilar (2009), en su artículo “Métodos para la determinación de generación de residuos en comunidades rurales” donde expone alternativas para caracterizar residuos sólidos en poblaciones vulnerables, a través de los lineamientos presentados por las normas mexicanas sobre protección al ambiente y muestreos de residuos sólidos municipales, sumado a esto, la metodología expuesta por Montoya (2012), en su artículo “Caracterización de residuos sólidos”, presentan métodos para la caracterización en viviendas, aforando dentro de ellas con el fin de poder determinar la composición de los residuos sólidos que generan, se propone identificar los residuos que son separados por reciclaje (si lo realizan) y los medios para su transporte y disposición final. (Rondón, Szantó, & Pacheco, 2016), la cuantificación entrega una base para la toma de decisiones en los municipios, organizaciones y pequeñas comunidades (Chávez & Araiza, 2016).

Se han realizado estudios de generación y composición de residuos sólidos domésticos, en el artículo presentado por Castillo & Salas (2014), titulado “*Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México*” determinan la generación per cápita promedio y la composición de RSD generados en viviendas de una localidad urbana pequeña, donde aplicaron los lineamientos establecidos en las normas mexicanas de referencia (NMX-AA-061-1985) “Protección al ambiente por residuos sólidos municipales y determinación de la generación” y la (NMX-AA-022-1985) para la selección y cuantificación de subproductos, por medio de la cual

determinaron la generación de residuos per cápita y la composición de sus residuos (Castillo & Salas, 2014), por otro lado, Taboada, Armijo, & Aguilar (2009), en su artículo *“Métodos para la determinación de generación de residuos en comunidades rurales”* utilizan la metodología para determinar residuos expuesta en la Normativa Mexicana (NMX-AA-061-1985), esta norma establece que la generación per-cápita de residuos sólidos domésticos se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/ha-día, a partir de la información obtenida de un muestreo estadístico aleatorio en campo (Taboada & et-al, 2009), en el mismo estudio, para el método del cuarteo aplicaron lo establecido a la Normativa Mexicana (NMX-AA-015-1985) “Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales- muestreo- Método del cuarteo” donde obtiene resultados significativos y exponen la importancia de aplicar estas metodologías para obtener información con el fin de tomar decisiones sobre: programas de reducción de residuos, programas de estímulos para la creación de empresas recicladoras, programas de Educación Ambiental, optimización de equipo de recolección (Taboada & et-al, 2009).

Araiza, Chávez, & Moren (2016), en su artículo *“Cuantificación de residuos sólidos Urbanos generados en la cabecera municipal de Berriozábal, Chiapas, México”* exponen que la generación de residuos sólidos domésticos está ligada a las actividades antrópicas que el hombre realiza. Los métodos utilizados para recolectar información sobre la zona de estudio, incluyeron: información cartográfica (Mapa de la zona) y documental (Estadísticas Poblacionales), seguidamente implementaron los lineamientos establecidos por la Norma Mexicana, mencionada (NMX-AA-061-1985) para la determinación de la generación de residuos, el procedimiento implementado por los investigadores fue entregar bolsas de polietileno, a las familias seleccionadas como muestra, esta bolsa debía ser llenada con los residuos generados en la casa y recolectada al día siguiente para su posterior análisis, donde implementaron lo descrito en la Normativa Mexicana (NMX-AA-015-1985), para el cuarteo de los residuos recolectados (Araiza, Chávez, & Moreno, 2016).

Los métodos descritos e implementados por cada uno de los investigadores fueron tomados de referencia y adaptados a la comunidad costera de Cabañas del Río Buritaca, debido a que demostraron ser eficientes y prácticos para la caracterización de la generación de residuos sólidos Urbanos y en pequeñas comunidades, es por esto, que esta metodología muestra ser apropiada para cuantificar los residuos sólidos que se generan dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, específicamente en la zona residencial y comercial, las cuales representan fuentes de contaminación fijas y es posible aplicar la metodología de aforo y cuarteo. El cuarteo de los residuos sólidos para la comunidad se establece conforme a la Normativa Mexicana (NMX-AA-015-1985) “Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales- muestreo- Método del cuarteo”, con el apoyo voluntario de locales. De la siguiente manera:

Se entregan bolsas de polietileno a las viviendas seleccionadas como muestra representativa, previamente rotuladas para su identificación, esta debe ser llenada con los residuos sólidos generados en el hogar y recolectada al día siguiente para su posterior análisis, tener presente que la primera vez que se recolecten estas bolsas, no se realizará peso ni análisis, tendrán como fin evitar sesgos en el muestreo (Araiza, Chávez, & Moreno, 2016). Se recomienda visitar previamente todos los puntos escogidos para el muestreo y

explicar a las personas presentes la tarea que se proyecta realizar (Alcaldía de Medellín, 2016).

Se toman las bolsas de polietileno con residuos sólidos en su interior, se pesan y se acopia el contenido de dichas bolsas formando una pila sobre un área plana horizontal con una base de plástico de 4m x 4m. Luego se homogenizan los residuos y se dividen en cuatro partes iguales: A, B, C y D (Ilustración 6). Se eliminan las partes opuestas repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg.

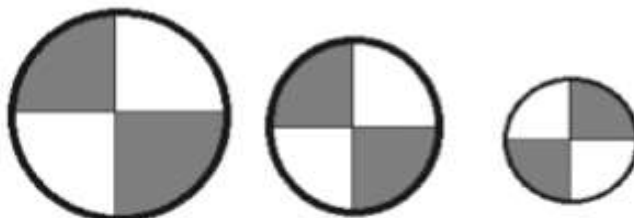


Ilustración 6 Caracterización de residuos sólidos (R.S.) Método del Cuarteo. Tomado de (Montoya, 2012)

Los residuos obtenidos después de la aplicación del método del cuarteo, pasa por un proceso de caracterización de sus componentes, identificándose de la siguiente manera (Tabla 4).

FRACCIÓN	COMPONENTES	FRACCIÓN	COMPONENTES
Orgánica	Rápida Biodegradabilidad, en donde se incluye a los residuos de alimentos y jardinería.	Metales	Se incluyen al aluminio en latas y metales en piezas.
Papel y Cartón	Papel de impresión, papel revista o encerado, papel periódico, además de cartón	Peligrosos	Todos los materiales que tengan características CRETIB.
Plásticos	Se incorporan los plásticos denominados por la guía de reciclaje de plásticos como: 1, 2, 3 y 5.	Tecnológicos	Cualquier pieza proveniente de algún aparato electrónico
Vidrio	Transparente y color	No aprovechable	Se incluye el papel de toallas sanitarias, además de subproductos como, hule, piezas de loza y cerámica, materiales de la construcción y finos.

Tabla 4. Componentes de los residuos sólidos Municipales Tomado de (Araiza, Chaves & Moreno, 2016)

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado y se anota el resultado en hojas de campo, para luego calcular el porcentaje de generación para cada tipo de residuos (Ecuación 1), de la siguiente manera:

$$PS(\%) = \frac{G1}{G} \times 100$$

Ecuación 1. Porcentaje del subproducto considerado

Donde:

PS (%) = Porcentaje del subproducto considerado.

G1 = Peso del subproducto considerado (kg).

G = Peso total de la muestra (kg)

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario se debe repetir la determinación. Según lo establecido en la norma Mexicana (NMX-AA-022-1985). La metodología mencionada se desea aplicar para el área residencial y para el área comercial, que está compuesta por los restaurantes, locales comerciales que están ubicados sobre la línea costera. Es decir que la metodología se aplicará en dos ocasiones pero adaptando la información a obtener a cada componente (Tabla 5). Una vez se termina la caracterización se procede a lavar y desinfectar el lugar de trabajo utilizado. A continuación se resume las Normativas Mexicanas a aplicar en el desarrollo del muestreo de residuos sólidos domésticos.

METODOLOGÍAS APLICADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN LA COMUNIDAD DE CABAÑAS DEL RÍO BURITACA	
NMX-AA-61-1895	Determinación de la generación de residuos sólidos
NMX-AA-15-1895	Método de Aforo y Cuarteo
NMX-AA-22-1895	Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Tabla 5. Metodologías aplicadas en la Caracterización de residuos sólidos domésticos.

8.3.2 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS FLOTANTES

El modelo propuesto determina una metodología para caracterizar residuos sólidos presentes en la superficie acuática de las playas turísticas de Cartagena de Indias. Los resultados presentados por este proyecto, aporta información valiosa sobre la inclusión de un nuevo parámetro en los proceso de actualización del índice de Calidad ambiental de playas turísticas. Teniendo en cuenta que la dinámica que la playa de Cartagena, donde fue implementada esta metodología y la desembocadura del río Buritaca, se podría definir lineamientos para adaptar el método en esta zona de muestreo (Díaz & Prada, 2015).

El modelo propone un muestreo transversal y perpendicular a la línea de costa, desde el inicio de la franja acuática, con dispositivos de secciones de 1.0m, 0.75m y 0.5m de ancho por 0.5m de alto. Se diseña el dispositivo multifilamento para la toma de muestras en el agua, el cual tendrá las medidas anteriormente mencionadas, usando malla de 0.05 mm y una tubería PVC de 0.5 pulgadas de diámetro, el largo de la malla empleado es en proporción 2.5 el ancho del dispositivo (Díaz & Prada, 2015). Se debe construir un equipo

apropiado para recolectar los residuos flotantes de manera práctica y eficiente, es por esto que se utiliza una red, la cual se rediseñara la malla con las siguientes dimensiones (Tabla 6), utilizando tuberías de PVC como soporte, en forma rectangular, se construye la red (Ilustración 7).

COMPONENTE	UNIDAD	VALOR
Ancho	m	0.75
Alto	m	0.5
Largo	m	1.25
Diámetro malla	mm	0.5
Tubería PVC	Pulgadas	0.5

Tabla 6. Dimensiones malla para muestreo de residuos sólidos Flotantes

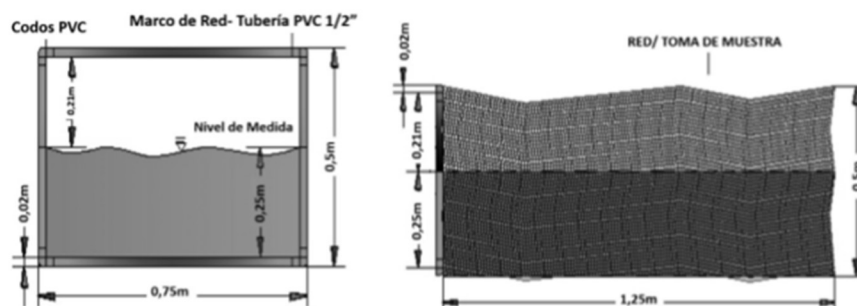


Ilustración 7. Dispositivo para toma de muestras de sólidos flotantes. Tomado de (Díaz & Prada).

La malla debe sumergirse hasta la mitad de su altura, con el fin que abarque únicamente los residuos que estén flotando en las corrientes de agua. Por otra parte, El modelo propone realizar los desplazamientos de la malla en dirección paralelo y perpendicular a la línea de costa, realizando los muestreos en la mañana antes de mediodía y al finalizar la tarde (Díaz & Prada, 2015).

Teniendo en cuenta el flujo de las corrientes de agua en la desembocadura del río Buritaca, se propone el muestreo en una sola dirección, el cual será a favor de las corrientes de agua, es decir, paralelo a la línea de costa, aproximadamente dos metros de distancia durante 20 minutos. El muestreo se debe realizar en tres ocasiones, con el fin de no tener sesgos en el muestreo. Los residuos sólidos recolectados con el instrumento serán dispuestos sobre una bolsa de polietileno, para la clasificación de los subproductos, según lo dispuesto en la norma (NMX-AA-022-1985). Finalmente se sacan los porcentajes de composición de los residuos sólidos usando la Ecuación 1. Porcentaje del subproducto considerado.

8.3.3 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ARENA.

La inspección de las playas es el método más ampliamente utilizado para monitorear los residuos sólidos presentes durante un tiempo determinado (Brandi & Graciela, 2013). El monitoreo de los residuos sólidos en la arena se realizará a partir de la metodología propuesta por el proyecto: Índice de Calidad Ambiental de Playas Turísticas- ICAPTU, en donde en uno de sus componentes, evalúa la afectación recreativa que existe por la presencia de residuos sobre la arena. A continuación, se ilustra los puntos de muestreo del

parámetro de residuos sólidos sobre la arena en Cabañas del Río Buritaca, con el fin de tener mayor alcance de muestreo en la línea de costa (*Ilustración 8*).



Ilustración 8. Puntos de muestreo para la caracterización de los residuos sólidos en la arena-ICAR. Tomado de (Google Earth).

El procedimiento para la aplicación del monitoreo del parámetro corresponde a la selección de la franja costera donde se realizará el monitoreo, teniendo en cuenta el esquema de ordenamiento de una playa turística (*Ilustración 9*).

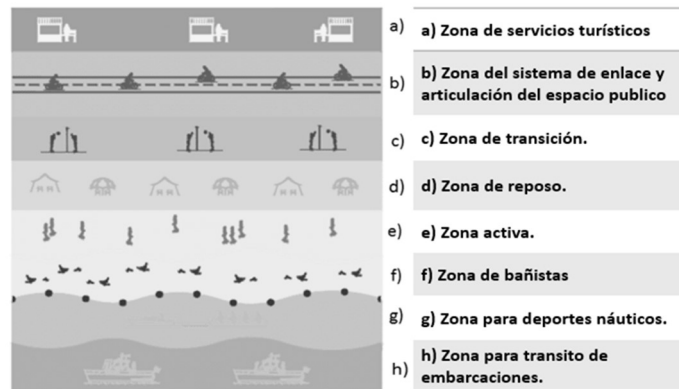


Ilustración 9. Esquema de Ordenamiento de una Playa Turística. Tomado de (NTS-TS-001-2).

Para el caso de Cabañas del Río Buritaca, debido a la variación de la línea de costa, como consecuencia del comportamiento que tiene el río Buritaca sobre la playa, se elige una franja costera para la caracterización de los residuos, la cual comprende la *zona activa*, donde está ubicada la mayor concentración de turistas. Se siguen los siguientes pasos para la caracterización (Pereira, 2015).

- Ubicar, diferenciar y delimitar las zonas de monitoreo en el área de la playa (Servicios, Reposo y Activa).
- Se debe definir un punto de muestreo que será perpendicular a cada una de las zonas de monitoreo, el cual se seleccionará en el área donde se perciba mayor presencia de residuos sólidos.

- Una vez definido el punto de muestreo, se deberán delimitar los transectos de muestreo que tendrán una medida de 50 m a cada lado del punto demarcado, es decir, el transecto tendrá una longitud total de 100m (Ilustración 10)

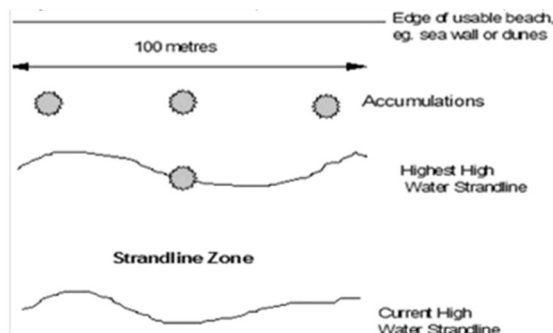


Ilustración 10. Imagen de referencia para la delimitación de transectos para el monitoreo de residuos sólidos (arena). Tomado de (Pereira, 2015).

- El auxiliar de muestreo debe recorrer los 100 metros de transectos, realizando una caracterización cuantitativa de los residuos que logra percibir en la zona.
- El evaluador deberá diligenciar un formato donde almacenará toda la información obtenida durante el ejercicio anterior

Las variables que conforman el formato de muestreo, son: “La categoría de residuos sólidos”, es decir el grupo de residuos que comparten las mismas características y por tal razón, se puede clasificar, entre ellos se encuentran los residuos comunes, residuos peligrosos, residuos orgánicos, entre otros. Tipos de residuos sólidos, los objetos y materiales, sustancias y/o elementos sólidos que pueden ser clasificados dentro de una de las categorías anteriormente mencionadas. Calidad de la experiencia “Alfa (α)”, corresponde a un valor constante y particular que representa el *Nivel de Afectación* que genera cada tipo de Residuo Sólido en el disfrute y desarrollo de actividades en la playa.

Los grados de valoración de residuos sólidos, se encuentran asociados a un rango de unidades específicas, para cada tipo de residuo sólido. Cada grado de valoración posee un número de ponderación (Grado A=10, Grado B=30, Grado C=90, Grado D=300 y Grado E=1000), que será que se emplee para llevar a cabo la cuantificación final del *Parámetro residuos sólidos (arena)* (ICAR_RSA_01-HM)

Los formatos de campo, corresponden a una matriz donde se enumeran 14 tipos de residuos sólidos a los cuales se les asigna un Grado de Valoración (A-E) y su respectivo grado de ponderación, en función de la cantidad (unidades) de residuos asociados a cada grado de valoración. Es decir, si de cada tipo de residuo se encuentran menos de 10 unidades, el grado de valoración que tendrá, es A, el cual corresponde a un grado “Excelente”, se interpreta como la mejor condición que puede presentar una playa en términos de la cantidad de residuos presentes en ella (Tabla 7). A continuación se describe cada uno de los grados y su interpretación.

Por otra parte, la metodología ofrece la facilidad de identificar la fuente de generación de las unidades de residuos sólidos encontradas sobre la arena. Este formato consiste en un chequeo con las siete (7) posibles fuentes de generación y dispersión de residuos sólidos y una categoría abierta para incluir una fuente distinta a las establecidas según se

identifique. El evaluador debe identificar las fuentes de generación que se observen durante el monitoreo (Botero & García, 2011).

GRADO	UNIDADES	INTERPRETACIÓN
A	10	Excelente
B	nov-30	Bueno
C	31-90	Aceptable
D	91-300	Regular
E	>301	Malo

Tabla 7. Grado de valoración de residuos sólidos en arena (ICAR, 2015).

8.3.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOSQUE DE MANGLAR

El estudio realizado por el Instituto de Investigaciones marinas, en su artículo *“Evaluación de impactos de micro plásticos sobre el ecosistema de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta”* exponen una metodología para conocer el estado de contaminación por basuras marinas y micro plásticos en aguas y sedimentos del manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, donde eligen seis estaciones de muestreo, y se estableció una parcela de 50 x 20 m (área de 1000 m²) en cada estación ubicada de forma paralela al borde del manglar. Donde implementan el método del aforo para la identificación de los residuos, los cuales posteriormente pasaron por procesos de clasificación y caracterización de acuerdo al tipo de residuo encontrado: plásticos, cauchos, textiles, metales, vidrios, papeles-cartones, escombros, madera, entre otros (Invemar, 2017).

Teniendo en cuenta la revisión bibliográfica en materia de identificación de residuos sólidos en ecosistemas de manglar, se encuentra que la metodología apropiada para la caracterización de los residuos sólidos en la *“madre vieja”* corresponde a una adaptación de la metodología expuesta por INVEMAR, en su estudio sobre la Ciénaga Grande de Santa Marta y la aplicación de la metodología propuesta por el modelo ICAPTU II, en su Índice de Calidad Recreativo, para el monitoreo del parámetro de residuos sólidos presentes en la arena (Botero & García, 2011).

El primer paso para la evaluación del ecosistema que existe en la *“madre vieja”*, es identificar las fuentes de contaminación y realizar las respectivas observaciones. Luego se definen los transectos para obtener la información requerida, Es importante que las zonas elegidas tengan mayor interacción humana (Invemar, 2007).

Los puntos de muestreo dentro de la madre vieja, consisten en tres puntos, el primero corresponde a la zona de camping, con el fin de evaluar el nivel de influencia que tiene las poblaciones flotantes sobre el bosque de manglar, seguidamente, se establece otro punto alejado de la zona de camping, aproximadamente 70 metros de distancia y el tercer punto lo más cercano posible a la madre vieja.

En cada punto se aplicará los lineamientos establecidos por la determinación del parámetro de residuos sólidos en arena presentados por el Índice de Calidad Recreativo (ICAR), marcando transectos representativos en cada uno de los puntos (Ilustración 11) y evaluando el número de ítems encontrados en cada transecto, para luego darle un grado de valoración (Pereira, 2015).



Ilustración 11. Puntos de muestreo para el parámetro de residuos sólidos dentro de la madre vieja en Cabañas del Río Buritaca.

Se desea aplicar la metodología para la caracterización de residuos sólidos propuesta por el grupo de investigación de sistemas costeros, el Índice de Calidad Ambiental Recreativo-Parámetro: residuos sólidos en arena (ICAR_RSA_01-HM, 2015). Usando transectos de 100 metros de longitud en cada uno de los puntos seleccionados, el auxiliar de monitoreo, deberá cuantificar visualmente todos los residuos presentes en el transecto demarcado (Botero & García, 2011). El muestreo será de manera cualitativa para la clasificación del residuo observado, es decir, el monitoreo será de observación y análisis.

8.3.5 ALTERNATIVA PARA CARACTERIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN CABAÑAS DEL RÍO BURITACA

La emergencia sanitaria, declarada a mediados de marzo por la Organización Mundial de la Salud, obligó el cierre total de playas y actividad turística, teniendo en cuenta que la aplicación de las metodologías propuestas se necesitaba muestrear con alta afluencia máxima de turismo, por tal motivo se propuso una estrategia para el desarrollo de la investigación, la cual consistió en el curso virtual en manejo de residuos sólidos para la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

8.3.5.1 MINICURSO: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMUNIDAD COSTERA. CASO CABAÑAS DEL RÍO BURITACA

8.3.5.1.1 DESCRIPCIÓN DEL MINI CURSO VIRTUAL 2020

El curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en una comunidad costera, se centrará en ofrecer una visión general de lo que significa un adecuado manejo de los residuos sólidos que la comunidad costera está generando, a partir de la explicación de conceptos básicos relacionados con residuos sólidos, temáticas enfocadas a la importancia de separar en la fuente, clasificación y aprovechamiento de residuos, además de exponer la importancia ambiental que esta práctica tiene y los beneficios económicos que puede ofrecer a una comunidad que vive del turismo un adecuado manejo de sus residuos sólidos domésticos, esto con el fin de brindarle conocimientos específicos a la comunidad y puedan

responder con claridad los cuestionamientos que se programaron a lo largo del curso en el cual se espera que gracias a sus conocimientos previos, experiencias y perspectiva se pueda recolectar información útil para la caracterización de residuos sólidos en la comunidad. (Ver **Anexo I**-Programación del curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera).

8.3.5.1.2 EXPECTATIVAS Y OBJETIVOS

Obtener información de primera mano relacionada con el estado actual que tiene la comunidad de Cabañas del Río Buritaca en temas ambientales y el manejo de residuos sólidos que se generan por las actividades que se desarrollan en el medio, a partir de la enseñanza de temáticas orientadas al manejo integral de residuos sólidos, conceptos básicos y actividades relacionadas con tratamiento y disposición final que ha realizado la comunidad, se espera que el curso sea una herramienta para el flujo de información bidireccional en donde el evaluador imparte conocimientos y a través de las respuestas a los cuestionamientos la comunidad comparta información idónea y acertada, para su respectivo análisis.

8.3.5.1.3 APTITUDES Y CONOCIMIENTOS

El curso busca tener una idoneidad de la muestra, es decir, tener una muestra capacitada para responder acertadamente a los cuestionamientos específicos para la comunidad, por tal motivo, se espera que los participantes del curso, como primer requisito deben pertenecer o desarrollar actividades dentro de la comunidad, esto incluye a los residentes, trabajadores ocasionales, dueños de locales comerciales, hoteles, restaurantes y prestadores de servicios turísticos como guías turísticos, recreativos y salvavidas, esto es importante para tener objetividad en los resultados, pues los participantes deben manejar y entender los conceptos específicos relacionados con el manejo de residuos sólidos para que puedan dar buenas respuestas a las preguntas planteadas.

8.3.5.1.4 HERRAMIENTAS NECESARIAS

Las herramientas necesarias para el desarrollo del curso virtual incluyeron la plataforma *Canva*, para el diseño de los infogramas entregados a los participantes, se espera que el curso se desarrolló a través de la aplicación *WhatsApp*, siendo esta una de las aplicaciones más usadas por las personas de la comunidad, esto para hacer que la información sea más asequible.

El curso se fundamenta en la recolección de datos para su posterior análisis, para esto, es necesario el uso de hojas de cálculo donde se consigne toda la información referente a datos personales, respuestas de los cuestionarios y seguimiento de la participación durante el desarrollo del curso virtual.

8.3.5.1.5 MATERIAL DE TRABAJO

- Infogramas sobre las temáticas correspondientes al día programado.
- Notas de Voz con breve explicación de la temática del día (máximo 2 minutos).
- Cuestionario de Google Form.
- Ficha de trabajo semanal como trabajo complementario para los participantes.

8.3.5.1.6 CONTENIDO GENERAL DEL MINI CURSO VIRTUAL

La primera semana del curso se enfocará en sentar bases sobre conceptos relacionados con residuos sólidos, esto para dar paso a la segunda semana donde se aplicaran estos conceptos en la comprensión de problemáticas actuales y concientizar a los participantes, para luego, durante la tercera semana, formular estrategias para reducir, mitigar y proteger el ecosistema costero y mejorar la calidad de vida de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca. El contenido general del curso se detalla a continuación (Tabla 8).

1° SEMANA BASES CONCEPTUALES EN RESIDUOS SÓLIDOS		2° SEMANA APLICACIÓN DE BASES CONCEPTUALES		3° SEMANA ESTRATEGIAS PARA REDUCIR MITIGAR Y PROTEGER ECOSISTEMA COSTERO	
ítem	TEMA	ítem	TEMA	ítem	TEMA
1	BASURA vs RESIDUOS	6	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	11	ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS EN LAS COSTAS
2	TIPOS DE RESIDUOS	7	PLASTICO	12	MEDIDAS PARA CONSERVAR, PROTEGER Y MEJORAR EL MEDIO
3	FUENTES DE CONTAMINACION	8	RESIDUOS PELIGROSOS	13	IMPACTO SOCIAL DE RESIDUOS EN EL MEDIO
4	AFECCION DE RESIDUOS AL ECOSISTEMA	9	RESIDUOS ORGANICOS	14	TURISMO Y RECREACION
5	SEPARACIÓN EN LA FUENTE	10	DINAMICA COSTERA	15	ALTERNATIVAS Y COMPROMISOS

Tabla 8. Contenido general Mini curso manejo integral de residuos sólidos para comunidad costera

8.3.5.1.7 EJECUCIÓN DEL MINI CURSO VIRTUAL

El mini curso está diseñado para ser desarrollado en tres semanas, cada semana se abordará una temática en general, con cinco subtemas, los cuales serán enfocados para la zona de estudio correspondiente durante las charlas diarias, esto para dirigir la información a las personas que de alguna manera se desenvuelvan en las zonas delimitadas al inicio de la investigación (zona residencial, comercial, Río Buritaca, playa y madre vieja), eso para fortalecer la calidad de la respuesta que los participantes que luego será usada como objeto de análisis

El desarrollo del mini curso virtual, será de la siguiente manera: Se entrega el infograma correspondiente con el tema a tratar por día, el cual estará apoyado de una nota de voz no más de dos minutos explicando y contextualizando a los participantes sobre el tema del día, gracias a que el curso se dictará a través de la plataforma WhatsApp se podrán mantener conversaciones, charlas y discusiones durante el día sobre la temática, con el fin de aclarar dudas y complementar información (Ilustración 12).

Esta metodología es importante para la investigación, porque los participantes entregarían información al evaluador en tiempo real, sobre el estado en el que se encuentra la comunidad de Cabañas del Río Buritaca con respecto al manejo de los residuos sólidos.



Ilustración 12. Metodología para el desarrollo del Mini curso virtual de manejo integral de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca

8.3.5.1.8 ACTIVIDADES SEMANALES PROGRAMADAS

El curso virtual en manejo de residuos sólidos tiene dos finalidades, la primera consiste en educar y enseñar a la comunidad de *Cabañas del Río Buritaca* y al mismo tiempo realizar una caracterización cualitativa de los residuos sólidos que genera la comunidad y el comportamiento ambiental que tienen frente a las problemáticas. Es por esto, que se diseñó una serie de actividades semanales, de la siguiente manera:

- Semana 1: realizar una evaluación de conocimientos previos y actitudes ambientales antes de iniciar el curso, a través de una encuesta de 8 preguntas, esto para dar una idea al evaluador sobre los conocimientos que maneja el participante, al finalizar la semana, un segundo cuestionario sobre qué tipos de residuos perciben que se generan en mayor cantidad en los hogares y que hábitos de disposición final tiene el participante.
- Semana 2: a través de una lista de chequeo, se pide al participante que realice una Inspección Ambiental de las condiciones en que se encuentra el punto donde almacenan los residuos sólidos en su hogar y restaurantes (según corresponda).
- Semana 3: la dinámica final, consiste en realizar 3 grupos de trabajo, asignándole a cada grupo un componente (rio/ playa/ madre vieja), donde deben inspeccionar el componente seleccionado, para concluir se realizará una retroalimentación del curso con todos los participantes para identificar problemáticas y evaluar conocimientos adquiridos.

Las actividades están pensadas para que los participantes, a partir de los conocimientos adquiridos y autóctonos puedan responder con propiedad las actividades programadas.

8.3.5.1.9 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

El curso virtual contiene diversas temáticas relacionadas con el manejo de residuos sólidos y la influencia que estos tienen sobre el ecosistema costero. Se realiza una programación de tres semanas, se detalla que tema y actividad se desarrolla por cada día (Tabla 9).

	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES CURSO VIRTUAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNIDAD COSTERA			F-006
				Versión 1
				septiembre-20
				Página 1 de 1
FECHA	ACTIVIDAD	TEMA	DIRIGE	
PRIMERA SEMANA	01-octubre	TALLER INICIO	Diferencia entre Basura y Residuos	PAMELA DIAZ
	02-octubre	CHARLA TEORICA	Clasificación de los residuos sólidos	PAMELA DIAZ
	03-octubre	CHARLA TEORICA	Fuentes de generación de los residuos sólidos en el ecosistema	PAMELA DIAZ
	04-octubre	CHARLA TEORICA	Afectación de los residuos sólidos al ecosistema	PAMELA DIAZ
	05-octubre	TALLER FINAL SEMANA	Conceptos generales de Separación en la fuente	PAMELA DIAZ
SEGUNDA SEMANA	08-octubre	CHARLA TEORICA	Formas de Aprovechamiento de los Residuos Sólidos	PAMELA DIAZ
	09-octubre	CHARLA TEORICA	Conceptos generales del Plástico	PAMELA DIAZ
	10-octubre	CHARLA TEORICA	¿Qué son los Residuos Peligrosos y Donde se pueden encontrar?	PAMELA DIAZ
	11-octubre	CHARLA TEORICA	Como se generan los Residuos Orgánicos y su tratamiento adecuado	PAMELA DIAZ
	12-octubre	TALLER FINAL SEMANA	Dispersión de los Residuos Sólidos a través de la dinámica costera	PAMELA DIAZ
TERCERA SEMANA	15-octubre	CHARLA TEORICA	Identificar cuales son las actividades que se desarrollan en las costas y los tipos de residuos que generan	PAMELA DIAZ
	16-octubre	CHARLA TEORICA	Medidas para conservar, proteger y mejorar el medio ambiente	PAMELA DIAZ
	17-octubre	CHARLA TEORICA	Impacto social de los residuos sólidos en el medio ambiente	PAMELA DIAZ
	18-octubre	CHARLA TEORICA	Relación de la presencia de Residuos Sólidos con el Turismo y Recreación	PAMELA DIAZ
	19-octubre	ACTIVIDAD FINAL CURSO	Alternativas y Compromisos con su comunidad	PAMELA DIAZ
	20-octubre	ACTIVIDAD FINAL CURSO	Salida de campo y retroalimentación del curso	PAMELA DIAZ

Tabla 9. Programación de temas y actividades para el mini curso virtual de manejo de residuos sólidos en comunidad costera 2020

8.4 HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA APLICAR LOS INSTRUMENTOS PROPUESTOS

8.4.1 METODOLOGÍA PRESENCIAL PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Las herramientas diseñadas corresponden a las fichas de campo expuestas en el (**Ver Anexo II**-Instrumento de cuantificación de residuos sólidos en área residencial, comercial y turística de Cabañas del Río Buritaca), estas fichas deben ser diligenciadas durante los monitoreos siguiendo las metodologías anteriormente expuestas. Para ello se tiene las siguientes fichas:

- Formato de campo ICAR_RSA_04 FC
- Formato de campo Caracterización de residuos sólidos domésticos F-001
- Formato de campo Caracterización de residuos sólidos flotantes F-002

Cabe resaltar que el Formato F-001 se aplica para el muestreo en área comerciales y el formato ICAR_RSA_04FC aplica para el monitoreo en la madre vieja.

8.4.2 METODOLOGÍA VIRTUAL PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera, fue un curso diseñado con material audiovisual: (**Ver Anexo III**-Imágenes y folletos de Invitación al Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera.).

- Diseño de Infogramas para cada tema tratado durante el curso, se realizaron 15 infogramas en total.
- Audios explicativos para cada tema durante el curso, se grabaron 22 audios en total.
- Diseño de fichas de trabajo para los participantes del curso virtual, se realizaron 5 fichas de actividades en total.

Adicional al material de trabajo impartido por el coordinador del curso virtual, fue necesario la creación de material audiovisual para motivar a la población a través de flyer informativo y folletos con información resumida (Ilustración 13).



Ilustración 13. Flyer informativo para invitar a la comunidad de Cabañas del Río Buritaca a participar del curso.

8.5 APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

8.5.1 ÁREA DE MUESTREO

La cuenca del río Buritaca se encuentra ubicada en la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (*Ilustración 14*), el río nace cerca de la cuchilla Cuinue, a una altura de aproximadamente 2.300msnm y desemboca en el mar Caribe a la altura del centro poblado de Buritaca. Limita al norte con el mar Caribe, al este con la cuenta del Río Don Diego y al oeste con el Río Guachaca (De Jesús, 2016).

La temperatura media anual de la parte baja de la cuenca del Río Buritaca es de 25,3°C dándose los meses más cálidos en la segunda mitad del año, con temperaturas de hasta 27°C y se presenta una precipitación media sobre la cuenta baja de 1.890,7 mm/año (De Jesús, 2016). De acuerdo a la biodiversidad en la cuenca del Río Buritaca, se encuentra una amplia diversidad de especies de Anfibios, Aves, Mamíferos e Insectos, donde se encuentran especies endémicas a la Sierra Nevada de Santa Marta (Barbosa, Rodríguez, & Avellana, 1986).

En Aves, de las 213 especies identificadas, 6 corresponden a especies endémicas, por otra parte a lo largo de la cuenca, habitan felinos como Jaguar, Puma y Ocelote, en la zona se ha identificado más de 50 especies de mariposas, el área cuenta con una diversidad de fauna, haciendo de Buritaca una parte importante para la conservación de la biodiversidad a nivel regional, nacional y global (Bayly, 2012).

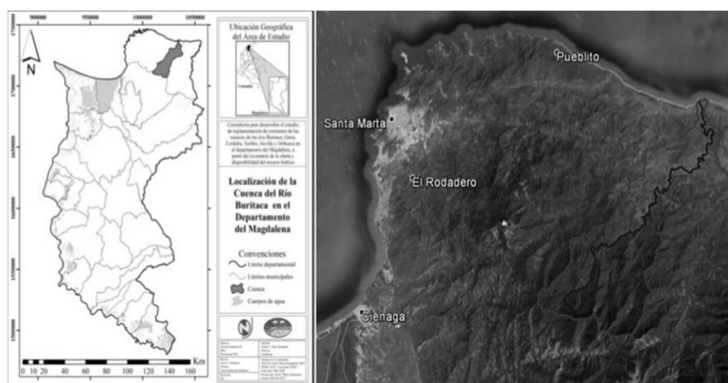


Ilustración 14. Ubicación de la Cuenca del Río Buritaca (De Jesús, 2016)

Cabañas del Río Buritaca es un pequeño poblado localizado a 48 km de Santa Marta. (GuíaTurística, 2017), está ubicada en el flanco norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (*Ilustración 15*), una formación montañosa en la costa Caribe de Colombia que posee una riqueza biológica y cultural única en el mundo (Barbosa, Rodríguez, & Avellana, 1986). Esta biodiversidad atrae a la región visitantes nacionales e internacionales.



Ilustración 15. Ubicación del poblado Buritaca. Tomado de (surf-forecast.com)

La zona de Cabañas del Río Buritaca, el área de estudio, ubicada en la vertiente baja del río Buritaca, se presenta una variedad de ecosistemas que convergen en este territorio (*Ilustración 16*). La desembocadura del río Buritaca en el mar Caribe, genera un ecosistema

estuarino, donde se encuentran las aguas dulces provenientes del río y las aguas saladas del mar, creando una amplia gama de diversidad biológica en cuanto a especies de flora y fauna, sumado a esto se encuentra un ecosistema de manglar “madre vieja”, el cual tiene una importante función ecosistémica en la zona costera, como hábitat de especies, mantienen una compleja red trófica con sitios de anidamiento de aves, zonas de alimentación, crecimiento y protección de reptiles, funcionan como pulmones del ambiente, por su alta producción de oxígeno, además de proteger el litoral contra la erosión costera (Semarnat, 2007).



Ilustración 16. Área de estudio- Cabañas del Río Buritaca. Tomado de Google Earth.

El turismo se ha convertido en la mayor actividad económica de la cuenca del Río Buritaca, con un potencial de convertirse en una forma sostenible de suplir necesidades económicas de la comunidad, debido a la biodiversidad de flora y fauna que presenta, la promoción del ecoturismo corresponde a una alternativa económica interesante para darle mayor valor a la fauna viva que muerta, de esta forma conservando a las especies a lo largo del Río Buritaca, esta práctica es reconocida por los pobladores de Buritaca como esencial para aumentar el turismo y al mismo tiempo, educar a los visitantes y conservar el ecosistema diverso allí presente (Bayly, 2012).

La riqueza biológica, el hermoso paisaje y los servicios turísticos que ofrece (*Ilustración 17*), Cabañas del Río Buritaca, se ha destacado por más de 30 años como un pequeño destino turístico a nivel nacional e internacional (Surf-forecast, 2020).



Ilustración 17. Cabañas del Río Buritaca. Tomada por (Angie Pamela Díaz).

El poblado de Cabañas del Río Buritaca, se distribuye de la siguiente manera: una zona residencial, la cual tiene casas, puesto de salud, colegio, iglesia, parques y tiendas, por otra parte, en la línea de costa, se encuentra una zona comercial, compuesta por los restaurantes, hoteles, cabañas y locales comerciales que se prestan para atender a la población visitantes, por otra parte cuenta con servicios de primeros auxilios, guardavidas para asegurar la integridad de los visitantes, de acuerdo a los servicios turísticos que ofrece se encuentra el kayak, ecoturismo y pesca.

Cabañas del Río Buritaca, como destino turístico, ofrece una diversidad de servicios a los usuarios y visitantes, el complejo se caracteriza por ofrecer servicios de ocio y recreación, a través del alquiler de kayak, carpas, paseos en lancha por el río Buritaca, además de brindar servicios de hospedaje en Cabañas, zonas de camping con todos los servicios de aseo personas y necesidades para quienes deseen tener una experiencia cercana a la naturaleza, por otro lado, cuenta con un amplio número de restaurantes, que ofrecen comida típica y comida de mar que llama la atención de los visitantes, otros servicios como venta de recuerdos, accesorios, artículos de playa, desde ropa, vestido de baño hasta artículos para diversión y recreación. El complejo cuenta con un puesto de salud que está dispuesto a atender cualquier emergencia y salvavidas a lo largo y ancho de la playa y el río, salvaguardando la vida de todas las personas que visitan Cabañas del Río Buritaca (Ilustración 18).

A continuación se muestra, alguno de los paisajes que tiene la comunidad e Cabañas del Río Buritaca y las actividades de sol y playa, kayak, ecoturismo que allí se desarrollan.



Ilustración 18. Actividades y paisajes de Cabañas del Río Buritaca. Tomadas por (Angie Pamela Díaz)

El ecosistema diverso que posee Cabañas del Río Buritaca, ha hecho que sea necesario, por motivos de estudio, dividir el área en cinco (5) componentes, de acuerdo a sus

características morfo-geológicas (playa, río, bosque manglar), biológicas (presencia o ausencia de especies de flora y fauna), influencia de actividades humanas que allí se desarrollan (comercio, residencias, ventas ambulantes) y las fuentes de generación de residuos sólidos. Estos cinco componentes se detallan a continuación:

Zona residencial, que incluye las áreas de viviendas, tiendas de barrio, parques, jardines, cabañas, iglesia y escuelas. Zona comercial, corresponde a todos los puntos de venta y prestaciones de servicios turísticos, como restaurantes, locales comerciales, vendedores ambulantes, “kayeros” y “carperos”. Zona playa, de acuerdo a la morfología específica que presenta, se clasifica individualmente, donde se encuentran las carpas y la mayoría del flujo turístico, seguidamente se tiene la zona de río Buritaca, donde se encuentra la desembocadura del río, el cual hace parte de un atractivo turístico, pues se desarrollan actividades de kayak y ecoturismo en lanchas y por último, la zona de la madre vieja, donde hay un importante bosque de manglar que alberga gran diversidad de especies de flora y fauna autóctonas de la zona. La necesidad de realizar esta zonificación, radica en realizar los muestreos apropiados para cada zona de estudio (*Ilustración 19*), es decir, por las características que presenta la zona, no es posible estandarizar una metodología de caracterización para toda la comunidad turística.

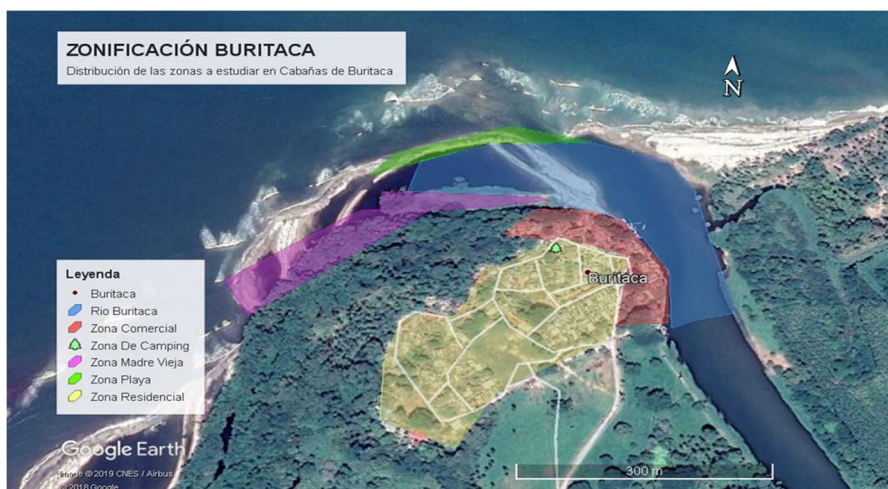


Ilustración 19. Zonificación de Cabañas del Río Buritaca. Tomado de Google Earth

8.5.2 POBLACIÓN OBJETIVO

La vereda de Cabañas del Río Buritaca, está ubicada dentro del corregimiento de Guachaca, Magdalena. Al norte del departamento del Magdalena, en jurisdicción del Municipio de Santa Marta.

El poblado de Buritaca, se encuentra en la cuenca baja del río Buritaca, las propiedades naturales con las que la cuenca ha brindado servicios ecosistémicos al centro poblado, tales como agricultura, pesca y demás actividades que los pobladores desarrollan en la cuenca baja del río Buritaca. La cuenca del río Buritaca tiene la particularidad de acoger gran parte de la cultura indígena Tayrona, ya que en su parte alta se encuentra la antigua ciudad indígena, denominada ciudad perdida, y además es hogar de muchas personas pertenecientes a tribus indígenas de la región (De Jesús, 2016). La zona de Guachaca y el centro poblado de Buritaca, está influenciada por comunidades étnicas como lo son las comunidades indígenas Kogui, Arhuaca y Wiwa que en esta área habitan, por otro lado, en

esta zona habitan campesinos, que trabajan en las fincas cercanas; pequeñas y medianas empresas productoras de banano hacen parte de la población de Guachaca (Martínez H. , 2013).

Cabañas del Río Buritaca se ha organizado de tal manera que los ingresos que tienen por turismo deben ser reinvertidos en el mantenimiento y embellecimiento del poblado, además de estandarizar precios con el fin de evitar la competitividad y brindar un servicio justo para los visitantes. Lo anterior, se ha logrado gracias al trabajo de la asociación de Cabañas del Río Buritaca- ASOCABUR, siendo el instrumento de control y vigilancia de las actividades que se desarrollan en la comunidad.

El complejo recreacional esta sectorizado, de acuerdo a las actividades y servicios que allí se desarrollan. El área de los restaurantes, el servicio de kayak, carpas y camping, salvavidas y comerciantes locales está distribuido por diferentes personas que se dedican y especializan en esta actividad, con el fin de mantener armonía en los productos, servicios y precios que ofrecen, además de hacer una competencia justa para cada familia que a través de los ingresos por turismo consigue su sustento diario. Cada uno de los sectores mencionados, tiene una “Subasociación” con su respectivo representante ante la junta de acción comunal de Buritaca. La junta de asociación comunal llamada “ASOCABUR”, está conformada por un presidente, vicepresidente, tesorero, secretario y los representantes de cada uno de los sectores que tiene cabañas del río Buritaca (*Ilustración 20*). Las actividades desarrolladas dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, desde el parqueadero hasta el uso de carpas está organizada por la comunidad.

REGISTRO FOTOGRAFICO



Ilustración 20. Registro fotográfico de junta de acción comunal y actividades que se desarrollan en la comunidad.

La Junta de Acción Comunal, es la espina dorsal de todas las decisiones que se toman en la comunidad, y es allí donde se evalúa la implementación de nuevos proyectos, ideas y la programación de actividades con la comunidad local, dentro de las actividades programadas por la junta de acción comunal, se encuentra actividades de limpieza de residuos sólidos en toda la comunidad actividad que desarrolla en conjunto con asociaciones, fundaciones que aportan materiales para el desarrollo de la misma.

8.5.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

La selección de la muestra se basa en tres criterios clave: la adecuación de la metodología a las características de la zona de estudio, la pertinencia para indicar el estado actual de la comunidad y la viabilidad técnica de su medición con respecto a las capacidad técnicas del personal que va a realizar el muestreo, en el último se encuentra la viabilidad técnica y económica (Pereira, 2015).

El muestreo es una técnica donde se selecciona una muestra a partir de una población de estudio; existe una diversidad de técnicas para muestrear, las cuales se ajustan a los objetivos de la investigación y el tipo de información que se quiere obtener. La muestra representativa es seleccionada en función de su accesibilidad, disponibilidad o criterio personal e intencional del investigador. El área residencial de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, es aproximadamente de 47.500 m² conformada por familias, mercados de barrio, pequeños locales comerciales, hoteles y una escuela, por otro lado, la zona comercial, ubicada sobre la línea de costa, tiene un área aproximada de 12.000 m², donde se ubican restaurantes, hoteles y pequeños locales comerciales que prestan servicios recreativos y turísticos a los visitantes (Google Earth, 2020).

El muestreo del parámetro residuos sólidos domésticos en la zona residencial y en la zona comercial, de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca se quiere implementar una técnica de muestreo no probabilístico, el cual se realiza a través de un muestreo intencional o de conveniencia, con el fin de seleccionar a las familias que se encuentren en la capacidad y disposición para participar en la actividad académica.

El objetivo principal del muestreo es identificar la composición de los residuos sólidos domésticos que genera la zona residencial y comercial de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, a través de porcentajes que brinden información sobre qué tipo de residuo se genera en mayor cantidad (Pereira, 2015).

La emergencia sanitaria por la propagación de la COVID-19, obligó a buscar un nuevo instrumento para recolectar la información necesaria para el desarrollo de la investigación, esto significa un cambio en el tamaño de la muestra, la cual será compuesta por las personas que deseen participar del mini curso virtual en manejo de residuos sólidos en comunidad costera.

La muestra debe ser conformada por mínimo un grupo de 50 personas, habitantes de Cabañas del Río Buritaca que decidieron, por su interés y ánimo de aprendizaje hacer parte del curso virtual y voluntariamente participar de las actividades impartidas durante el curso virtual, siendo animadas con la motivación de mejorar su calidad de vida y la del medio ambiental, además de estimular a la población con la entrega de un certificado de participación a quienes realicen y completen el 80% de las actividades programadas en el curso virtual, esto es importante para la investigación, pues, cuanto más personas

participen, mayor será la calidad y cantidad de información entregada al evaluador, por otro lado, la virtualidad supone un medio asequible para que más personas se sumen al proyecto y compartan desde su contexto, las opiniones, ideas y respondan cuestionamientos que surjan a lo largo del curso virtual. Se espera que la muestra sea idónea para entregar información sobre el estado real de cada componente que constituye la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

8.5.4 FRECUENCIA DEL MUESTREO

La frecuencia de muestreo debe estar determinada por diversos criterios, entre ellos se encuentra: elegir el número de rondas de muestreo en donde se quiera basar la investigación, es decir, número de veces por semana/mes que se realizará el muestreo, este último está relacionado a decisiones financieras y de disponibilidad técnica para el trabajo de campo debido a que los muestreos cuestan tiempo y dinero (De Araújo & Costa, 2006). Se recomienda elegir días y horas que sean convenientes para la población participante (muestra), como para el investigador, al mismo tiempo días que sean críticos para tener la posibilidad de realizar comparaciones e hipótesis (Atwee, 2006).

Para identificar el comportamiento que tiene la producción de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca, como un pequeño poblado turístico, según la metodología propuesta inicialmente, el monitoreo se debe realizar en días de alta influencia turística, es decir, fin de semana y días feriados, al mismo tiempo, identificar la generación de residuos sólidos en días con menor influencia turística y de actividades de sol y playa, para esto es necesario la aplicación de la metodología en días de semana, donde no hay flujo de visitantes en la comunidad. Sin embargo, por motivos de la COVID-19, hacer evaluación presencial de la generación de residuos sólidos y la aplicación de las mismas en días turísticos no fue posible, por tal razón, se ejecuta el Mini curso virtual en manejo de residuos sólidos, el cual se desarrolló durante tres semanas, realizándose actividades de caracterización semanales, donde los habitantes de Cabañas del Río Buritaca aportaron información para el desarrollo de la investigación.

El muestreo busca caracterizar los residuos sólidos existentes en cada componente identificado: zona residencial, comercial, playa, río y madre vieja. Las actividades semanales programadas fueron pensadas como una estrategia para que la comunidad aportara información sobre cada componente a caracterizar, los participantes se deben agrupar de acuerdo al componente que se identifiquen, esto fue ideal para que cada participante tenga propiedad al momento de responder y opinar sobre la zona en la que se desenvuelve.

Las actividades programadas por semana, corresponden a preguntas en foro virtual al finalizar una temática y una actividad principal al final de la semana, en donde los participantes tienen máximo 3 días para completar de manera individual, en aras de tener resultados precisos, se plantea dos visitas a la comunidad de Cabañas del Río Buritaca por parte del evaluador al finalizar el curso, con el fin de desarrollar nuevamente las actividades propuestas en dos ocasiones, la primera, en acompañamiento con el participante, realizando una re-entrevista, en donde el evaluador explicará detalladamente cada ítem de las preguntas y observar si existe un cambio en su respuesta inicial, por otro lado, se aplica el instrumento en una segunda ocasión, únicamente por el evaluador, el cual tendrá nombre

de factor de corrección, en donde se propone realizar una caracterización, de cada componente, a partir de los conocimientos científicos del evaluador ambiental.

La frecuencia del muestreo, se propone realizar, durante las actividades semanales (información entregada por los participantes), después del mini curso virtual, realizando re-entrevistas y aplicar el instrumento desde el punto de vista científico (evaluador), para generar un factor de corrección. Se espera obtener información suficiente para generar una correlación de datos y obtener información verídica para su análisis.

8.6 INDICADORES DE PARTICIPACIÓN

El control de la participación se hizo a través de una matriz, con datos de contacto de cada participante y un distintivo “ok” por cada participación realizada durante el curso, esto con el fin de entregar certificados a quienes sí tuvieron una participación del más del 80% durante el curso virtual. (**Ver Anexo IV**-Formato de Control y Seguimiento a los participantes del Mini curso virtual). A continuación se presentan los indicadores de participación de las personas que participaron y respondieron activamente a las actividades propuestas durante el desarrollo del curso virtual.

El indicador de la aceptabilidad, busca medir la acogida que tuvo el curso virtual sobre los participantes, este se calcula a partir del número de participantes que inician el curso, contra el número de participantes que finalizaron el curso virtual (Tabla 10), donde se pone en evidencia que el 88% de personas estuvieron interesados en recibir las capacitaciones y conocimientos impartidos en el curso virtual.

INDICADOR ACEPTABILIDAD	
# Personas Inicio curso	42
# Personas Final del curso	37
ACEPTABILIDAD DEL CURSO VIRTUAL	88%

Tabla 10. Indicador de la Aceptabilidad al curso virtual por parte de los pobladores de Cabañas del Río Buritaca.

El indicador de participación busca obtener el porcentaje de integrantes del curso que respondieron al menos a una actividad propuesta durante el curso virtual (Tabla 11), como preguntas abiertas, encuestas y compartir observaciones y experiencias, dando como resultado que el 73% de personas inscritas en el curso respondieron a las actividades propuestas.

INDICADOR PARTICIPACIÓN	
# Participantes Activos	37
# Que cumplieron al menos una actividad del curso	27
RESPUESTA DE LOS PARTICIPANTES A LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS	73%

Tabla 11. Indicador de participación por los integrantes del curso virtual a las actividades propuestas.

A través del Indicador de Efectividad, busca identificar el porcentaje de personas que respondieron a las actividades, cuantos alcanzaron a completar la condición del 80% de respuesta para obtener certificado de participación, donde se obtuvo un resultado que el 93% obtuvieron la certificación por parte del grupo de investigación (Tabla 12)

INDICADOR EFECTIVIDAD	
# Que cumplieron al menos una actividad del curso	27
#Participantes con certificados	25
EFFECTIVIDAD DEL CURSO	93%

Tabla 12. Indicador de Efectividad del curso virtual, porcentaje de participantes certificados.

Esta información es fundamental para identificar el interés que tiene la comunidad de Cabañas del Río Buritaca por aprender, educarse y mejorar las condiciones de calidad de vida al mismo tiempo proteger el sistema costero que les brinda diversidad de servicios ecosistémicos los cuales ellos aprovechan, entre estos el turismo y la recreación. Por tal motivo, estos indicadores sirven de ejemplo, para motivar a otras comunidades cercanas a participar de estas nuevas modalidades de educación ambiental, apostar por la virtualidad y el flujo continuo de información.

9 PROCESAMIENTO DE DATOS

9.1 PROPUESTA PRESENCIAL PARA LA TOMA DE DATOS

Cabañas del Río Buritaca, se dividió en cinco componentes, por sus características morfológicas y socioculturales. Con el fin de tener datos cuantitativos de los tipos de residuos que se generan en mayor cantidad en cada una de los componentes, se elaboraron formatos de campo, para la zona residencial, comercial y zona Río Buritaca, con el fin de realizar muestreos en dichas zonas respectivamente. Las metodologías de aforo de residuos domésticos para la zona residencial y comercial, la técnica propuesta para muestreo de residuos flotantes, busca entregar porcentajes de generación en cada componente de residuos sólidos. Por otro lado, la evaluación de los residuos sólidos en la playa y madre vieja, a través del ICAR busca determinar los rangos de afectación que tiene sobre el turismo cada tipo de residuos presente en la arena. Este indicador evalúa los mismos tipos de residuos que se caracterizaron para la zona residencial, comercial y río Buritaca, esto con el fin de tener una homogeneidad en la toma de datos.

Partiendo de la idea que las tres principales fuentes de generación de residuos en la playa o ecosistema turístico son: actividades turísticas, generadas por visitantes, la población local, habitantes y residentes de la comunidad y el transporte de residuos sólidos por corrientes oceánicas, el flujo del río por desembocadura y otros eventos meteorológicos que tienen influencia sobre el área marino-costera. La metodología propuesta busca evaluar a través de la composición de los residuos generados por la zona residencial y la zona comercial cuál es el tipo de residuo que se genera en mayor medida, paralelo a esto, con los datos entregados en la aplicación del ICAR se podría confirmar la influencia que existe la zona residencial y comercial sobre el ecosistema marino costero (playa, río y mangle).

9.2 MINI CURSO VIRTUAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMUNIDAD COSTERA

Debido a la contingencia sanitaria por COVID-19 se tuvo que formular una nueva herramienta para tomar los datos de generación de residuos sólidos dentro de la comunidad, a través de datos cualitativos que la población de Buritaca entregó al evaluador para el desarrollo de la investigación. El flujo de información se realiza con el diseño de un curso virtual para la comunidad en manejo integral de residuos sólidos en comunidades costeras, dicho curso fue desarrollado durante tres semanas, el cual tuvo como objetivo educar a los habitantes de la comunidad y proveer de bases teóricas para que tuvieran la capacidad de responder adecuadamente a las actividades propuestas diseñadas con detalle, las cuales fueron usadas como herramientas para la caracterización cualitativa de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca.

El curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera, tuvo una duración de tres semanas, cada semana representa un módulo del curso, siendo el primero teórico, el segundo análisis de problemáticas asociadas a cada tipo de residuo y el último en propuestas para la prevención, mitigación y solución de la contaminación por residuos sólidos en la comunidad (**Ver Anexo V**-Material de trabajo del Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera).

La primera semana del curso, se formuló una actividad propuesta para los participantes, la cual tuvo como objetivo identificar actitudes ambientales, comportamientos y perfiles frente a la problemática por residuos sólidos que posee cada uno de los participantes, para luego en la segunda semana, realizar una Inspección Ambiental de la zona residencial y comercial en la comunidad, para esto, individualmente, cada participante resolvió una lista de chequeo, donde se evidencia las condiciones en que se encuentran los puntos que usan para la disposición de residuos y una matriz evaluativa, la cual a través de rangos se determinó la cantidad de residuos que se generan y por último un apartado relacionado con el manejo de residuos peligrosos. Finalmente, la actividad de cierre del curso, se diseñó para caracterizar la presencia de residuos sólidos en el ecosistema marino costero (Río, playa y madre vieja), usando la dinámica de Inspección Ambiental para obtener los datos de estas zonas, cerrando con una retroalimentación con todos los participantes del curso. **(Ver Anexo VI- Instrumento de caracterización de residuos sólidos (actividades Propuestas Mini curso virtual)).**

9.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PARTICIPANTES DEL MINI CURSO VIRTUAL

Los participantes se inscribieron de manera voluntaria, la información del curso virtual se divulgó a través de todas las Redes Sociales donde la comunidad tiene mayor contacto.

Como requisito para participar del curso virtual, se les pidió a cada uno de los interesados llenar un formato de inscripción, el cual preguntaba por información de contacto, nombre completo, ocupación y el papel que desempeña dentro de la comunidad.

Las inscripciones se realizan para tener una base de datos y una caracterización del perfil de los participantes, en la cual se encontró que los participantes tenían edades entre los 35 años hasta los 50 años, además, manifestaron tener más de 15 años viviendo y trabajando en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca y sus alrededores. En el siguiente diagrama, se expone la relación por género de los participantes del curso virtual en manejo de residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca (Figura 1), donde se observa una mayor participación por parte de las Mujeres.

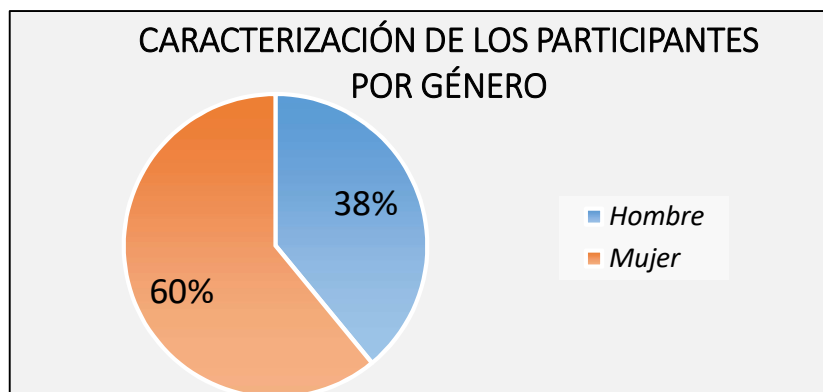


Figura 1. Caracterización de los participantes del curso virtual por Género.

A continuación, se presenta la relación de los participantes según el rol que desempeñan dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, según la clasificación asignada por el evaluador (Figura 2).

Se observa que la mayoría de participantes eran pertenecientes al componente conformado por los comerciantes de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, quienes eran

propietarios o trabajadores en restaurantes, locales comerciales, tiendas del barrio, hoteles, hostales y demás negocios, seguido por los residentes y por último los encargados de servicios turísticos.

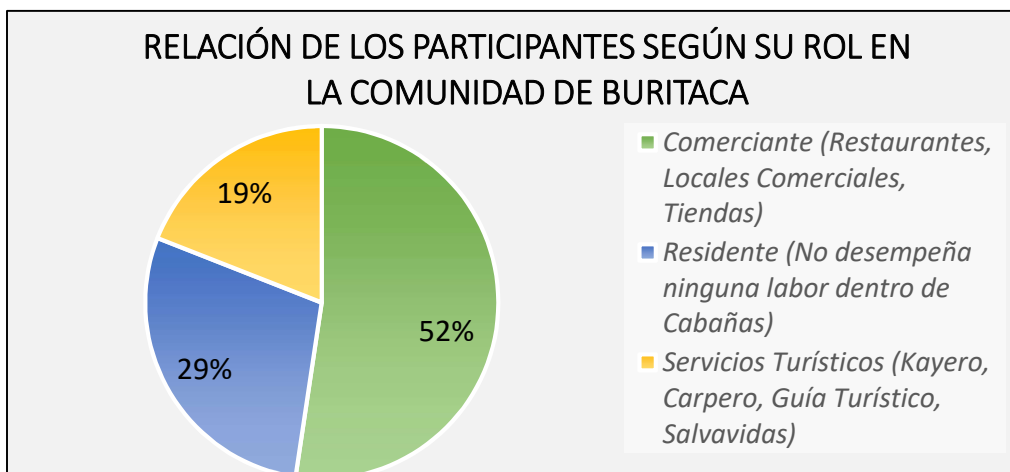


Figura 2. Relación de los participantes según su rol en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

Como actividad inicial de la primera semana de curso se aplicó un test (**Ver Anexo VII- Formato de Registro de Participantes (Inscripciones)**) con esto se buscaba identificar el perfil de los participantes, comportamientos y conocimientos generales frente al manejo de residuos sólidos.

La primera pregunta del test, busca identificar cuál es la percepción que tienen los habitantes de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca frente a la problemática por residuos sólidos que se evidencia en la comunidad (Figura 3), se encontró que el 57,1% de los participantes manifestó que la problemática por residuos sólidos es un problema ambiental y es fácil de controlar, seguido de un 17,9% de los participantes cree que la problemática está fuera de control y es más grande de lo que realmente es, lo anterior expone una actitud positiva y optimista por parte de la comunidad frente a buscar estrategias para mejorar su calidad de vida y las condiciones del ecosistema costero.

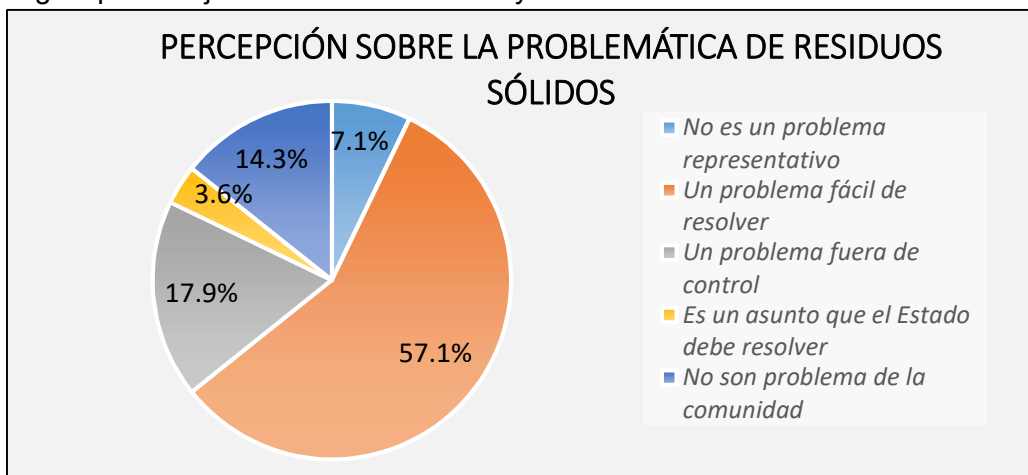


Figura 3. Percepción de los participantes del curso virtual frente a la problemática por residuos sólidos

La identificación de conocimientos previos buscó identificar las bases conceptuales en temas ambientales, su posición frente a los mismos y el interés por aprender nuevas temáticas.

En la (Figura 4) se observa que el 50% de los participantes conoce los conceptos y los entiende con claridad, frente a un 39,3% de los participantes manifiesta entender conceptos ambientales gracias a charlas y capacitaciones previas, demostrando que los pobladores han estado interesados en recibir educación ambiental.

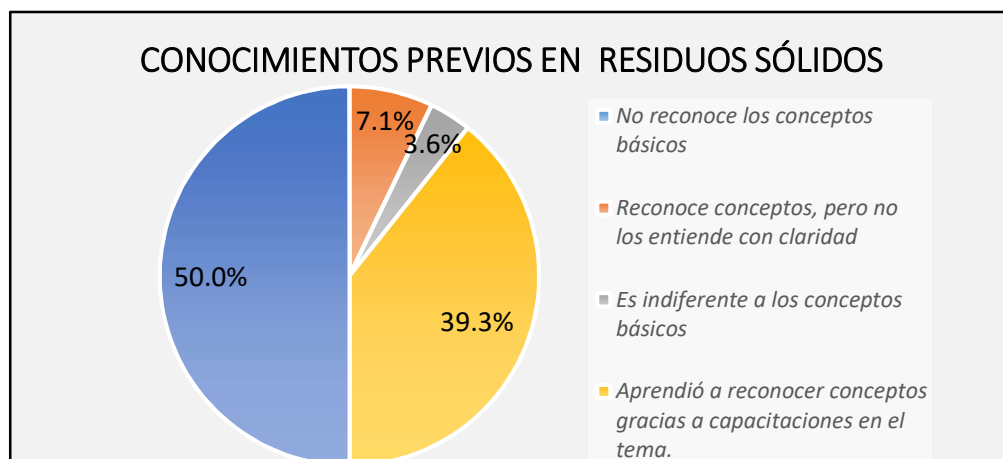


Figura 4. Conocimientos previos de los participantes del curso virtual en residuos sólidos.

El consumo ambiental responsable (Figura 5), donde se encontró que el 46,6% del total de los participantes realiza pequeños esfuerzos para reducir el uso de material plástico o plásticos de un solo uso, sumado a esto, el 14,3% de los participantes, dice evitar usar productos con mucho “embalaje”, sin embargo un 21,4% piensa que todos los productos que adquiere impactan al ecosistema y no encuentra sentido en reflexionar sobre su consumo, con esto se buscaba analizar los hábitos y esfuerzos individuales por reducir la generación de residuos sólidos.

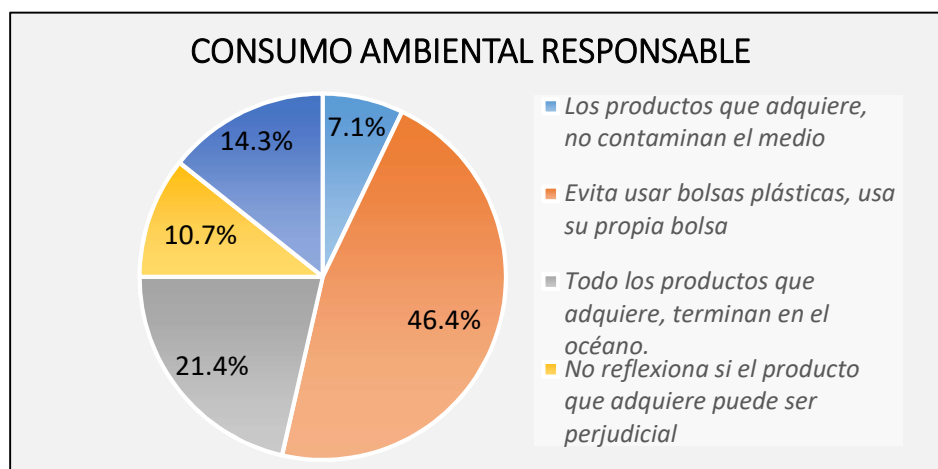


Figura 5. Visión general sobre el consumo ambiental responsable que tienen los participantes del curso virtual.

Se les preguntó a los participantes si podía reconocer cuál es la disposición final que tiene los residuos sólidos que genera (Figura 6), dando como resultado que el 46,4% de los

participantes piensa que todos los residuos sólidos que genera terminan en el Relleno Sanitario de la ciudad de Santa Marta, mientras que el 21,4% piensa que todos sus residuos terminan en el río y la playa, se esperaba identificar la perspectiva de los participantes sobre la gestión actual de los residuos sólidos.

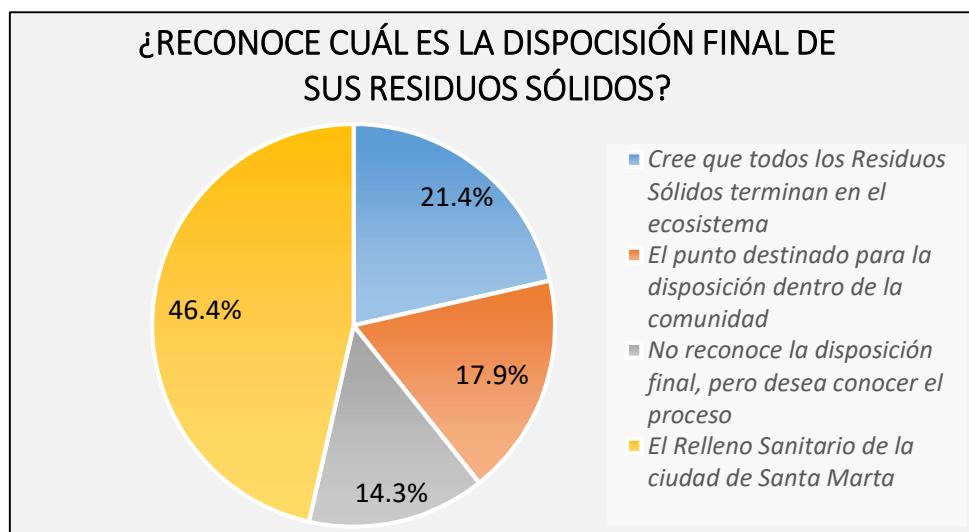


Figura 6. Alcance que tienen los participantes sobre la disposición final de los residuos sólidos que generan.

Antes de iniciar con la aplicación de los instrumentos de caracterización de residuos sólidos en cada componente, se les preguntó a los participantes, la perspectiva que tiene sobre el tipo de residuos Sólido que se genera en mayor proporción dentro de la comunidad, desde un punto de vista general.

Dentro de la perspectiva que poseen sobre el tipo de residuo que se genera en mayor cantidad (Figura 7), se evidenció que el 57,1% de los participantes cree que los plásticos son el residuo que se genera en mayor cantidad, frente a un 32,1% de los participantes que manifiesta ser los residuos orgánicos, con esto se buscaba identificar el punto de vista general que tiene la comunidad frente al tipo de residuos que representa un problema para el ecosistema.

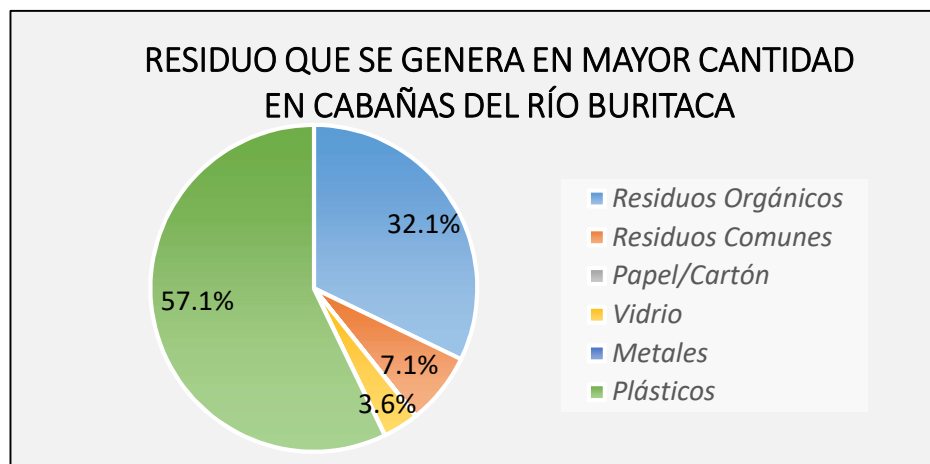


Figura 7. Tipo de Residuo Sólido que se genera en mayor cantidad dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

Se les preguntó a los participantes, desde su punto de vista, ¿Cuál es la actividad que genera más residuos sólidos en el ecosistema costero? (Figura 8) con esto se buscaba observar la actividad que genera más contaminación por residuos sólidos en la comunidad según los participantes del curso, dando como resultado el Turismo y la zona comercial.

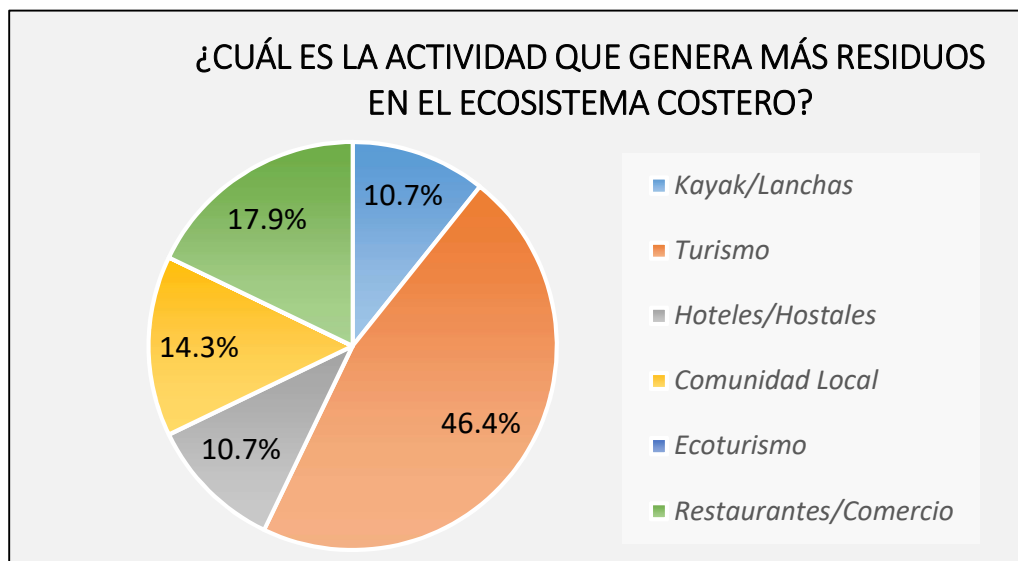


Figura 8. Actividad que más genera residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca según los participantes del curso virtual.

Se espera que esta información sea idónea para caracterizar a los participantes del mini curso virtual, desde los datos básicos, evaluación de conocimientos previos y opiniones frente a problemáticas planteadas, corresponde a una línea base de la investigación, que puede ser útil para plantear una propuesta de gestión de residuos sólidos adecuada para la comunidad de Cabañas del Río Buritaca

10 RESULTADOS

Las actividades propuestas durante el curso virtual de manejo integral en residuos sólidos en comunidad costera, entregaron información valiosa al evaluador sobre el estado real de la comunidad desde el punto de vista de los habitantes de Buritaca.

A continuación se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las actividades semanales programadas en el mini curso virtual, donde cada participante respondió cada ítem de acuerdo a su criterio personal y a las temáticas aprendidas durante el desarrollo del curso.

10.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE CABAÑAS DEL RÍO BURITACA

10.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ZONA RESIDENCIAL

La caracterización se realizó en dos partes, la primera busca determinar las condiciones cualitativas en que se encuentran los puntos de disposición, información que se utilizó también para analizar actitudes y costumbres ambientales, la segunda parte de la caracterización, fue cuantitativa, donde se seleccionó a partir de unos rangos la cantidad de residuos generados por cada tipo.

Para el análisis de datos obtenidos de la caracterización en la zona residencial, se aplicó el mismo instrumento en tres ocasiones:

- Inspección Ambiental de los participantes (Actividad propuesta del curso virtual)
- Aplicación de Re-entrevistas a los participantes (Evaluador y Participante)
- Aplicación del instrumento por el evaluador (Factor de Corrección)

En las respuestas entregadas por los participantes como resultado de sus Inspecciones Ambientales en cada hogar, se buscaba evidenciar comportamientos, hábitos que tienen de manera individual, además fue un ejercicio de autoanálisis en la manera como disponen y se encuentran los residuos que generan, donde se encontró que la mayoría de participantes manifestaron usar más de un contenedor para residuos sólidos y realizar separación de los mismos.

Para obtener una información objetiva, el evaluador realizó una re-entrevista a los participantes en cada uno de sus hogares, con esto se buscaba realizar un acercamiento y explicar cada pregunta a los participantes, donde se encontró que muchos re formularon sus respuestas iniciales, en esta misma re entrevista, el evaluador tuvo la oportunidad de realizar su Inspección Ambiental y usarlo como factor de corrección para el análisis final.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos de la caracterización de residuos sólidos cualitativa y cuantitativa, para la zona residencial, cabe resaltar que el instrumento se aplicó en tres ocasiones, con el objetivo de correlacionar los datos y dar un resultado final para su análisis adecuado.

10.1.1.1 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS ZONA RESIDENCIAL

La caracterización cualitativa se realizó a través de una serie de preguntas relacionadas a las condiciones ambientales, actitudes y comportamientos frente a la gestión de residuos sólidos en el hogar, en donde los participantes, respondieron SI y NO según corresponda su criterio.

Se realizaron un total de seis preguntas cualitativas con dos posibles respuestas, a un grupo de 11 personas. El modelo estadístico aplicado consistió en dar un valor numérico a cada respuesta, (NO=0; SI=1) y se sumó la cantidad de veces que un participante respondió Si o No para cada pregunta, luego se multiplicó el valor obtenido por la suma de veces respondidas con el valor numérico asignado por cada respuesta, dando como resultado un valor total a cada respuesta, luego se elige el número máximo para realizar una ponderación en cada pregunta para darle un valor final a cada pregunta.

El instrumento se aplicó en tres ocasiones, por tal razón, hay tres tablas con información diferente, la Tabla 13 contiene los resultados entregados por el criterio y análisis de cada participante, mientras que la Tabla 14 es la información obtenida por la re-entrevista en donde se respondió cada respuesta en compañía del evaluador y el participante y por último, la Tabla 15 contiene información únicamente del criterio del evaluador, en donde el evaluador, respondió de acuerdo a lo observado presencialmente en las visitas a cada participante y dando el valor correspondiente. Se observa una diferencia en los valores ponderados en preguntas como presencia de animales y lixiviados.



G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	
0	No	2	2	7	8	10	
1	Si	9	9	4	4	1	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		9	9	4	4	1	9
VALOR PONDERADO		1.00	1.00	0.44	0.44	0.11	

Tabla 13.Resultados de la Inspección Ambiental por los participantes del curso virtual en zona residencial

ALFA- REENTREVISTAS							
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	
0	No	4	9	7	8	2	
1	Si	7	4	4	3	9	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		7	4	4	3	9	9
VALOR PONDERADO		0.78	0.44	0.44	0.33	1.00	

Tabla 14.Resultados de las Re-entrevistas aplicadas a los participantes del curso virtual en zona residencial

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	
0	No	3	4	4	4	2	
1	Si	3	2	2	2	4	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		3	2	2	2	4	4
VALOR PONDERADO		0.75	0.5	0.5	0.5	1	

Tabla 15. Resultados de la Inspección Ambiental del evaluador (Factor de corrección) en zona residencial

10.1.1.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA RESIDENCIAL

La caracterización cuantitativa consistió en una evaluación de la cantidad de elementos que encontraron los participantes en el punto de disposición de residuos sólidos en cada uno de sus hogares, la evaluación busca identificar el nivel de generación de residuos sólidos y que tipo de residuo se genera con mayor frecuencia. Para desarrollar la caracterización, se utiliza una tabla en la cual, se divide por los tipos de residuos sólidos que se encuentran en los residuos sólidos domésticos contra rangos de generación, en donde, por cada tipo de residuos el participante identificó la cantidad de residuos generado y lo ubicó en el rango correspondiente.

El modelo estadístico aplicado, corresponde en dar un valor numérico a cada rango (A=0; B=0.25; C=0.5; D=0.75; E=1) y relacionar este valor con el resultado de sumar la cantidad de veces que los participantes seleccionaron un rango por cada tipo de residuo, dando un valor final por cada tipo de residuo, posteriormente, se seleccionó el valor máximo el cual fue usado para asignar un valor ponderado en cada tipo de residuo generado Tabla 16.

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	8	3	0	0	3.5	1.00
PLÁSTICO	0	11	0	0	0	2.75	0.79
INERTES	0	11	0	0	0	2.75	0.79
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	1	9	1	0	0	2.75	0.79
PAPEL	0	11	0	0	0	2.75	0.79
METALES	10	1	0	0	0	0.25	0.07
VALOR MAXIMO						3.5	

Tabla 16. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes en la zona residencial.

La re entrevista, se realizó entre el evaluador y participante, en la Tabla 17 se presentan los resultados obtenidos.

ALFA- REENTREVISTAS							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	1	3	0	1	1	2.5	1.00
PLÁSTICO	2	2	2	0	0	1.50	0.60
INERTES	1	2	1	2	0	2.5	1.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	0	5	1	0	0	1.75	0.70
PAPEL	0	4	2	0	0	2	0.80
METALES	0	4	1	1	0	2.25	0.90
VALOR MAXIMO						2.5	

Tabla 17. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la zona residencial

El factor de corrección fue realizado por el evaluador (Tabla 18), donde se aplicó el instrumento en cada residencia visitada y calificando desde un punto de vista científico los ítems expuestos en el formato, donde se encontró una variabilidad en los rangos seleccionados por los participantes, lo cual puede influir en la puntuación final.

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR						VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1		
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	0	1	0	0	0.5	0.67
PLÁSTICO	0	1	0	0	0	0.25	0.33
INERTES	0	0	0	1	0	0.75	1.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	0	1	0	0	0	0.25	0.33
PAPEL	0	1	0	0	0	0.25	0.33
	1	0	0	0	0	0	0.00
VALOR MAXIMO						0.75	

Tabla 18. Resultado de la Inspección Ambiental realizada por el evaluador (Factor de corrección)

10.1.2 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ZONA COMERCIAL

La caracterización de residuos sólidos en la zona comercial, se realizó con el mismo instrumento utilizado en la zona residencial, donde se les pidió a los participantes que estén relacionados con la zona comercial, como trabajadores y dueños de restaurantes, locales y tiendas comerciales desarrollar la evaluación de residuos sólidos en cada uno de sus contextos laborales.

10.1.2.1 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA COMERCIAL

En las respuestas de los participantes se pudo evidenciar, que los dueños y trabajadores en el sector comercial de la comunidad, manifestaron tener una buena clasificación y aprovechamiento de sus residuos, respuesta expuesta en la Tabla 19, se identifica que la mayoría indicaron tener un área limpia y usar más de un recipiente para clasificar sus residuos sólidos, lo anterior se confrontó con la re entrevista donde se encontró una variabilidad en sus respuestas (Tabla 20), finalmente se aplica un factor de corrección (Inspección realizada por el evaluador), dando un resultado imparcial (Tabla 21).

El modelo estadístico utilizado, para la zona comercial, es similar al anterior mencionado, en donde se le asignó un valor numérico a cada respuesta y se multiplicó por el número de veces que un participante seleccionó una respuesta por cada ítem, finalmente se seleccionó el valor máximo y se calculó un valor ponderado para cada pregunta, el cual busca compararse con el valor obtenido por las tablas de re-entrevistas y factor de corrección.



G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	
0	No	1	2	6	11	11	
1	Si	11	10	6	1	1	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		11	10	6	1	1	12
VALOR PONDERADO		0.92	0.83	0.50	0.08	0.08	

Tabla 19.Resultado de la Inspección Ambiental de residuos sólidos por los participantes en la zona comercial.

ALFA- REENTREVISTAS							
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	
0	No	0	3	2	3	10	
1	Si	12	9	10	9	2	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		12	9	10	9	2	12
VALOR PONDERADO		1.00	0.75	0.83	0.75	0.17	

Tabla 20.Resultado de la Re-entrevista a los participantes en la zona comercial.

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
Respuesta		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	
0	No	3	1	1	1	1	
1	Si	1	3	3	3	3	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		1	3	3	3	3	3
VALOR PONDERADO		0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	

Tabla 21. Resultado de la Inspección Ambiental del evaluador en la zona comercial (Factor de corrección)

10.1.2.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA COMERCIAL

La segunda parte de la inspección ambiental, se hizo una caracterización cuantitativa que buscaba identificar el nivel de generación de residuos sólidos que tienen los establecimientos comerciales participantes del muestreo. Los residuos que se generan en mayor frecuencia según los participantes son los residuos orgánicos y residuos reciclables (Tabla 22).

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1		
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
BIODEGRADABLE	0	9	3	0	0	3.75	1.00
PLÁSTICO	0	11	1	0	0	3.25	0.87
INERTES	0	11	0	1	0	3.5	0.93
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	0	11	0	1	0	3.5	0.93
PAPEL	0	10	1	1	0	3.75	1.00
METALES	9	1	0	1	1	2	0.53
VALOR MAXIMO						3.75	

Tabla 22. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes en la zona comercial.

Aplicar una segunda Inspección Ambiental Cuantitativa de los residuos sólidos a los participantes, buscaba entregar valores reales y acertados (Tabla 23), donde se encontró variabilidad en los residuos reciclables, donde en la re entrevista, el valor ponderado disminuyó en comparación a la inspección hecha por los participantes.

ALFA- REENTREVISTAS							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1		
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
BIODEGRADABLE	3	0	3	0	6	7.50	0.83
PLÁSTICO	0	3	0	3	6	9.00	1.00
INERTES	0	6	3	0	3	6.00	0.67
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	0	6	6	0	0	4.50	0.50
PAPEL	0	6	6	0	0	4.50	0.50
METALES	5	6	1	0	0	2.00	0.22
VALOR MAXIMO						9	

Tabla 23. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la zona comercial.

El factor de corrección, corresponde el resultado de la Inspección Ambiental realizada por el evaluador, donde visitó y observó los locales comerciales y restaurantes, quien calificó y valorizó cada ítem de acuerdo a su criterio científico (Tabla 24), donde se encontró una valorización cercana a la dada por las re entrevistas.

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	1	0	1	0	2	2.5	0.83
PLÁSTICO	0	1	0	1	2	3	1.00
INERTES	0	1	1	0	1	1.75	0.58
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	0	2	2	0	0	1.5	0.50
PAPEL	0	2	2	0	0	1.5	0.50
METALES	0	2	1	0	0	1	0.33
VALOR MAXIMO						3	

Tabla 24. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa del evaluador en zona comercial (Factor de corrección)

10.1.3 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN LA COMUNIDAD DE CABAÑAS DEL RÍO BURITACA

Se desea realizar una caracterización integral de los residuos sólidos que genera la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, por tal razón, se incluye dentro de los componentes la caracterización de los residuos sólidos peligrosos que se pueden generar en el desarrollo de actividades domésticas y comerciales, tales como aceites vegetales usados, pilas, baterías y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES). A través del curso virtual, por medio de una actividad propuesta, se les pidió a los participantes que respondieran una serie de preguntas relacionadas con el tratamiento que les dan a los residuos sólidos peligrosos que generan (Tabla 25).

Las preguntas realizadas a los participantes, están relacionadas a los comportamientos ambientales que tienen frente a los residuos sólidos peligrosos que generan, es decir, si no reconocen estos residuos como peligrosos y los disponen con el resto de residuos comunes o por el contrario, entiende la peligrosidad que estos tienen y les da un adecuado manejo. Con el fin de tener una puntuación real de la situación actual de la comunidad se realizó una re-entrevista a los participantes (Tabla 26) y se aplicó un factor de corrección, el cual se formuló a través de la aplicación de la encuesta por parte del evaluador (Tabla 27).

G- RESPUESTA PARTICIPANTES						
ITEM		AVU	PILAS Y BATERIAS	RAEES	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Vendiendo o Regalando a terceros	0	2	0	10	0	0
Envasar en recipiente seguro/área segura	0.3	10	9	4	5.75	0.96
Desechando con el resto de residuos ordinarios	0.5	1	6	3	5	0.83
Desechar en el río/lavadero	0.8	0	0	0	0	0
Otro. ¿Cuál?	1	4	2	0	6	1
VALOR MAXIMO					6	

Tabla 25. Respuestas de participantes sobre el manejo de los residuos peligrosos.

ALFA- REENTREVISTAS						
ITEM	PTO	AVU	PILAS Y BATERIAS	RAEES	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Vendiendo o Regalando a terceros	0	4	0	10	0	0.00
Envasar en recipiente seguro/área segura	0.3	2	5	0	1.75	0.23
Desechando con el resto de residuos ordinarios	0.5	0	10	5	7.5	1.00
Desechar en el río/lavadero	0.8	10	0	0	7.5	1.00
Otro. ¿Cuál?	1	1	2	2	5	0.67
VALOR MAXIMO					7.5	

Tabla 26. Resultado de Re-entrevista a los participantes sobre el manejo de los residuos peligrosos

FC- RESPUESTAS EVALUADOR						
ITEM		AVU	PILAS Y BATERIAS	RAEES	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Vendiendo o Regalando a terceros	0	3	0	7	0	0
Envasar en recipiente seguro/área segura	0.3	2	2	0	1	0.2
Desechando con el resto de residuos ordinarios	0.5	0	5	2	3.5	0.7
Desechar en el río/lavadero	0.8	4	0	0	3	0.6
Otro. ¿Cuál?	1	1	3	1	5	1
VALOR MAXIMO					5	

Tabla 27. Resultado de la aplicación del instrumento realizada por el evaluador.

Teniendo en cuenta los resultados anteriormente expuestos, se puede observar una variabilidad en las respuestas dadas por la comunidad de Cabañas del Río Buritaca y las Re-entrevistas, las cuales se hicieron en compañía del evaluador, se infiere que esta diferencia se atribuye al desconocimiento de cuales elementos son peligrosos y por qué se consideran un riesgo para la salud humana y del medio ambiente.

10.1.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ZONA RÍO BURITACA

La caracterización de residuos sólidos en el río Buritaca. Para la inspección ambiental de residuos presentes en el río se les pidió a los participantes que realizaran su observación del río en los puntos que están justo en frente de los restaurantes. Los participantes diligenciaron los formatos en base a lo observado (Tabla 28) donde la mayoría indicó encontrar presencia de residuos orgánicos como hojarasca, pastos y ramas.

10.1.4.1 RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA RÍO BURITACA

La información anterior se correlaciona con las re entrevistas realizadas a los participantes (Tabla 29) y la inspección ambiental en el río Buritaca realizada por el evaluador como factor de corrección (Tabla 30), en donde se encontró que las tres inspecciones tuvieron el mismo valor para la presencia de hidrocarburos y aceites, lo anterior tiene sentido debido a que la zona donde se realiza la inspección en el río es la zona de embarque de lanchas.

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES								
RESPUESTA		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	4	0	6	3	5	1	
1	Si	2	6	0	3	1	5	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		2	6	0	3	1	5	6
VALOR PONDERADO		0.33	1.00	0.00	0.50	0.17	0.83	

Tabla 28. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del Río Buritaca por los participantes.

ALFA- REENTREVISTAS								
RESPUESTA		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	0	0	6	3	3	4	
1	Si	6	6	6	3	3	2	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		6	6	6	3	3	2	6
VALOR PONDERADO		1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.33	

Tabla 29. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en el Río Buritaca.

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR								
RESPUESTA		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	0	0	2	1	2	1	
1	Si	2	2	0	1	0	1	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		2	2	0	1	0	1	2
VALOR PONDERADO		1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.50	

Tabla 30. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del evaluador en el Río Buritaca (Factor de corrección)

10.1.4.2 RESULTADOS CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA RIO BURITACA

La caracterización de residuos sólidos en el río Buritaca, tuvo un componente cuantitativo, donde los participantes seleccionaron el rango de residuos encontrado en el punto de muestreo (Tabla 31), donde los participantes manifestaron encontrar mayor cantidad de residuos orgánicos e Inertes.

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	6	0	0	0	1.50	0.75
PLÁSTICO	0	6	0	0	0	1.50	0.75
INERTES	0	6	0	0	0	1.50	0.75
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	6		0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	0	6	0	0	0	1.50	0.75
METALES	0	6	1		0	2.00	1.00
VALOR MAXIMO						2	

Tabla 31. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes del curso sobre el Río Buritaca.

La información anterior fue correlacionada con la aplicación de re entrevistas a los participantes (Tabla 32) y la inspección ambiental realizada por el evaluador, siendo este un factor de corrección, donde se evidenció una diferencia en el valor ponderado para residuos plásticos y no se encontraron residuos de tipo reciclables en los puntos seleccionados para el muestreo.

ALFA- REENTREVISTAS							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	6	0	0	0	1.50	1.00
PLÁSTICO	6	0	0	0	0	0.00	0.00
INERTES	0	6	0	0	0	1.50	1.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	6	0	0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	6	0	0	0	0	0.00	0.00
METALES	6	0	0	0	0	0.00	0.00
VALOR MAXIMO						1.5	

Tabla 32.Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en el río Buritaca.

Gracias la aplicación de re entrevistas, se logró explicar a los participantes la clasificación real de los tipos de residuos encontrados en el río y fortalecer la capacidad de observación y análisis al momento de realizar sus inspecciones ambientales.

El factor corrección como el resultado de las valorizaciones indicadas por el evaluador de la investigación desde un punto de vista técnico (Tabla 33).

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	1	0	0	0	0.25	0.50
PLÁSTICO	2	0	0	0	0	0.00	0.00
INERTES	0	2	0	0	0	0.50	1.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	2	0	0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	2	0	0	0	0	0.00	0.00
METALES	2	0	0	0	0	0.00	0.00
					VALOR MAXIMO	0.5	

Tabla 33. Resultado de la Inspección Ambiental del evaluador sobre el río Buritaca (Factor de corrección)

10.1.5 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ZONA PLAYA

La caracterización de residuos sólidos en la zona de la playa en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, se realizó a través de un formato de evaluación, como parte de la actividad propuesta final del curso virtual, se le pidió a unos participantes evaluar las condiciones ambientales en que se encuentra la playa, estos participantes fueron seleccionados de acuerdo a las actividades que desarrollan dentro de la comunidad, entre estos se encontraban “kayeros”, “carperos” y guía turística.

10.1.5.1 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA PLAYA

Los resultados obtenidos en la lista de chequeo cualitativa, muestra que la mayoría de participantes manifestaron, según su criterio, encontrar una playa libre de residuos ordinarios y peligrosos, pero una playa con presencia de residuos orgánicos debido al material que arrastra el río y se deposita sobre la playa (Tabla 34), la re entrevista se realiza explicando a los participantes el contexto de cada ítem para la playa, el cual busca analizar si existe una re formulación de las respuestas y el criterio de análisis que tiene los participantes (Tabla 35), encontrándose una diferencia significativa, en el valor ponderado para la presencia de residuos Ordinarios, donde la mayoría respondió que sí existe presencia de estos residuos sobre la playa, datos confirmados a través de la aplicación del instrumento por parte del evaluador, como factor de correlación, entregando valores ponderados similares (Tabla 36).

Para sintetizar la información entregada por los participantes, se dio un valor numérico a cada respuesta y sumar la cantidad de veces que los participantes eligieron una de ellas, para luego relacionar los valores y dar un resultado total por cada ítem preguntado, por último se seleccionó el valor máximo el cual se relacionó para encontrar un valor ponderado por cada respuesta para finalmente realizar un análisis.

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES								
Respuesta		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	Zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	5	0	6	5	4	2	
1	Si	1	6	0	1	2	4	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		1	6	0	1	2	4	6
VALOR PONDERADO		0.17	1.00	0.00	0.17	0.33	0.67	

Tabla 34. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa por los participantes en la playa.

ALFA- REENTREVISTAS								
Respuesta		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	Zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	0	0	6	3	6	6	
1	Si	6	6	0	3	0	0	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		6	6	0	3	0	0	6
VALOR PONDERADO		1	1	0	0.5	0	0	

Tabla 35. Resultado de las Re entrevistas a los participantes sobre la Inspección Ambiental Cualitativa en la playa.

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR								
Respuesta		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	Zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	0	0	2	1	2	2	
1	Si	2	2	0	1	0	0	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		2	2	0	1	0	0	2
VALOR PONDERADO		1	1	0	0.5	0	0	

Tabla 36. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del evaluador en la playa (Factor de corrección)

10.1.5.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA PLAYA

La segunda parte de la caracterización de los residuos sólidos sobre la playa, corresponde a un análisis cuantitativo, donde los participantes seleccionaron el rango de residuos sólidos presentes sobre los puntos de la playa indicados, encontrándose que la mayoría identifica el Residuo Orgánico en mayor cantidad (Tabla 37).

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	5	1	0	0	0	0.25	0.17
PLÁSTICO	6	0	0	0	0	0.00	0.00
INERTES	6	0	0	0	0	0.00	0.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	6	0	0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	0	6	0	0	0	1.50	1.00
METALES	6	0	0	0	0	0.00	0.00
VALOR MAXIMO						1.5	

Tabla 37. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa por los participantes en la playa.

En la aplicación de re entrevista a los participantes, se encontró una variabilidad en las respuestas dadas en la caracterización inicial, donde la mayoría manifestó una mayor generación de residuos plásticos y residuos inertes (Tabla 38).

ALFA- REENTREVISTAS							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	3	3	0	0	0	0.75	0.50
PLÁSTICO	3	3	0	0	0	0.75	0.50
INERTES	0	6	0	0	0	1.50	1.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	6	0	0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	0	6	0	0	0	1.50	1.00
METALES	6	0	0	0	0	0.00	0.00
VALOR MAXIMO						1.5	

Tabla 38. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la playa.

El factor de corrección, tuvo un resultado similar a las re entrevista, debido a que estos resultados fueron obtenidos por el evaluador, donde se encontró una mayor presencia de residuos orgánicos, plásticos e inertes (Tabla 39)

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	2	0	0	0	0.50	1.00
PLÁSTICO	1	1	0	0	0	0.25	0.50
INERTES	0	2	0	0	0	0.50	1.00
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	2	0	0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	0	2	0	0	0	0.50	1.00
METALES	2	0	0	0	0	0.00	0.00
VALOR MAXIMO						0.50	

Tabla 39.Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa del evaluador en la playa (Factor de corrección)

10.1.6 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ZONA MADRE VIEJA (bosque de manglar)

En la comunidad se encuentra un ecosistema de bosque de manglar y una madre vieja, lugar donde muchas especies realizan actividades reproductivas, lo cual representa un sitio estratégico para la conservación de especies animales y vegetales.

10.1.6.1 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MADRE VIEJA (bosque de manglar)

La caracterización de esta zona se realizó en el marco de la actividad final del curso virtual, donde se les asignó este ecosistema a los participantes que tienen cercanía y están más familiarizados con este ecosistema, en la caracterización cualitativa, los participantes manifestaron presencia de residuos sólidos ordinarios como plásticos, restos de comidas, desechos sanitarios en la madre vieja (Tabla 40).

Las re entrevistas se aplican con el fin de explicar a los participantes el contexto de cada ítem, dando como resultado una diferencia en el valor ponderado con respecto a los residuos peligrosos, el cual había sido ignorado en la inspección inicial (Tabla 41), luego estos datos fueron confrontados con el resultado de la inspección ambiental hecha por el evaluador, donde existe un aumento en el valor ponderado del ítem presencia de residuos ordinarios y residuos peligrosos, esta información sirvió de factor de corrección para obtener el puntaje final (Tabla 42).

- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
RESPUESTA		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comidas, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	Zona verde libre de residuos sólidos
0	No	3	0	6	4	6	2
1	Si	3	6	0	2	0	4
VALOR TOTAL		3	6	0	2	0	4
VALOR PONDERADO		0.50	1.00	0.00	0.33	0.00	0.67

Tabla 40. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa por los participantes en la madre vieja.

ALFA- REENTREVISTAS							
RESPUESTA		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comidas, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	Zona verde libre de residuos sólidos
0	No	2	0	4	3	3	6
1	Si	4	6	2	3	3	0
VALOR TOTAL		4	6	2	3	3	0
VALOR PONDERADO		0.67	1.00	0.33	0.50	0.50	0.00

Tabla 41. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la madre vieja.

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
RESPUESTA		Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comidas, cartón, plástico y desechos sanitarios)	Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	Zona verde libre de residuos sólidos
0	No	1	0	3	2	2	4
1	Si	3	4	1	2	2	0
VALOR TOTAL		3	4	1	2	2	0
VALOR PONDERADO		0.75	1.00	0.25	0.50	0.50	0.00

Tabla 42. Resultado de la Inspección Ambiental Cualitativa del evaluador en la madre vieja (Factor de corrección)

10.1.6.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA MADRE VIEJA (bosque de manglar).

La caracterización cuantitativa realizada en la madre vieja por parte de los participantes, entregó información interesante sobre las cantidades y rangos de residuos sólidos presentes en la zona, donde se observa mayor presencia de residuos plásticos, seguido de residuos orgánicos e inertes (Tabla 43).

G- RESPUESTAS DE PARTICIPANTES							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1		
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	3	2	0	0	1	1.5	0.86
PLÁSTICO	3	1	1	0	1	1.75	1.00
INERTES	3	2	0	0	1	1.5	0.86
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	3	1	1	0	1	1.75	1.00
PAPEL	4	1	0	0	1	1.25	0.71
METALES	3	1	1	0	1	1.75	1.00
VALOR MAXIMO						1.75	

Tabla 43. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativo por los participantes en la madre vieja.

El resultado de la inspección realizada por los participantes, se comparó con las re entrevistas, las cuales tuvieron como resultado un aumento en el valor ponderado de los residuos orgánicos y una diferencia entre los residuos reciclables (Tabla 44).

ALFA- REENTREVISTAS							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1		
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	2	0	0	4	4.5	1.00
PLÁSTICO	0	3	0	0	3	3.75	0.83
INERTES	0	2	1	0	3	4	0.89
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	6	0	0	0	0	0	0.00
PAPEL	4	2	0	0	0	0.5	0.11
METALES	0	6	0	0	0	1.5	0.33
VALOR MAXIMO						4.5	

Tabla 44. Resultado de las Re-entrevistas a los participantes en la madre vieja.

La caracterización de residuos sólidos en la madre vieja realizada por el evaluador, se obtuvo como resultado un mayor valor ponderado para los residuos orgánicos, seguido de plásticos e inertes, esta información sirvió como factor de corrección para realizar el análisis final del nivel de residuos sólidos presentes en la madre vieja (Tabla 45).

FC- RESPUESTAS DE EVALUADOR							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E		
Puntuación	0	0.25	0.5	0.75	1	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Rangos Piezas	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	1	0	0	3	3.25	1.00
PLÁSTICO	0	2	0	0	2	2.50	0.77
INERTES	0	1	1	0	2	2.75	0.85
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	4	0	0	0	0	0.00	0.00
PAPEL	3	1	0	0	0	0.25	0.08
METALES	4	0	0	0	0	0.00	0.00
VALOR MAXIMO						3.25	

Tabla 45. Resultado de la Inspección Ambiental Cuantitativa del evaluador en la madre vieja (Factor de corrección)

11 DISEÑO DE ESCALAS DE VALORIZACIÓN

El diseño de escalas de valorización para la caracterización cualitativa y cuantitativa es una herramienta fundamental al momento de calificar el estado en el que se encuentra la zona evaluada, brinda la información suficiente para tomar decisiones de acuerdo a los resultados obtenidos.

A continuación se exponen el diseño de las escalas de valorización para la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

11.1 ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA

Dentro del análisis cualitativo, en la zona doméstica (residencias y comercio) y la zona turística (playa, río y mangle), se evaluaron criterios diferentes, debido a que la primera corresponde a una fuente de contaminación puntual y la segunda es una fuente de contaminación dispersa, sumado a esto, el manejo de residuos y la frecuencia con que estos aparecen es diversa. A continuación, se expone las escalas de valorización cualitativa para la zona doméstica y zona turística.

11.1.1 VALORIZACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA DOMÉSTICA

La zona doméstica de Cabañas del Río Buritaca incluye la zona residencial y la zona comercial, principalmente porque ambas se consideran una fuente de contaminación puntual de residuos sólidos, lo que significa que, en la mayoría de casos, cada residente dispone de un lugar específico para almacenar los residuos sólidos que genera, para luego ser entregados al carro recolector de desechos.

El ejercicio busca determinar el estado en el que se encuentra, de manera general, la disposición de los residuos sólidos y las actitudes ambientales que tienen los residentes en sus hogares y lugares de comercio frente a la disposición de residuos sólidos.

El diseño de las escalas de valorización, consistió en aplicar el mismo instrumento en la zona doméstica, suponiendo dos casos hipotéticos, de encontrarse la peor condición ambiental (Tabla 46), obteniendo el valor máximo y de encontrarse la mejor condición ambiental, como el valor mínimo (Tabla 47), a partir de este análisis, se toman dos valores numéricos, que corresponden a los extremos, luego se formula la escala de valorización, asignando unos rangos numéricos a cada calificación (Tabla 48).

VALOR MAXIMO						
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores
0	No	0	1	0	0	0
1	Si	1	0	1	1	1
VALOR TOTAL		1	0	1	1	1
VALOR PONDERADO		1	0	1	1	1
						VALOR MÁXIMO
						1
						4

Tabla 46 Caracterización cualitativa de residuos sólidos para la zona Doméstica en las peores condiciones.

VALOR MINIMO						
RESPUESTAS		Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores
0	No	1	0	1	1	1
1	Si	0	1	0	0	0
VALOR TOTAL		0	1	0	0	0
VALOR PONDERADO		0	1	0	0	0
						VALOR MÁXIMO
						1

Tabla 47 Caracterización cualitativa de residuos sólidos para la zona Doméstica en las mejores condiciones.

ESTADO CUALITATIVO	
VALOR MIN	1
VALOR MAX	4

Tabla 48 Extremos numéricos para cálculo de escalas de valorización.

Se asignan cinco calificaciones cualitativas dentro de la valorización de residuos sólidos, con el objetivo de calificar el resultado final de cada caracterización, se formulan rangos numéricos (Tabla 49).

ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-ZONA DOMESTICA	
Calificación	Escala
Excelente	1
Bueno	1.01-1.75
Aceptable	1.76-2.50
Regular	2.51-3.25
Malo	3.26-4.00

Tabla 49 Escala de Valorización para la Caracterización Cualitativa de los residuos sólidos: zona Doméstica.

11.1.2 VALORIZACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS: ZONA TURÍSTICA.

El análisis de la zona turística incluye, la zona de río Buritaca, playa y madre vieja (bosque de manglar), debido a que se caracterizan por tener una fuente de contaminación dispersa, donde, la principal fuente de contaminación corresponde por el turismo, seguido del desplazamiento de residuos por efectos climáticos y otras actividades económicas como ganadería y agricultura.

Definir la escala de valorización cualitativa en la zona turística, significó aplicar el instrumento, en la zona, suponiendo las peores condiciones (Tabla 50), siendo este el valor máximo y las mejores condiciones ambientales (Tabla 51), como valor mínimo, dando como resultado los valores extremos, para posteriormente asignar un rango numérico para cada calificación (Tabla 52).

VALOR MÁXIMO								
Respuesta		residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comidas, cartón, plástico y desechos sanitarios)	residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	zona verde libre de residuos sólidos	
0	No						1	
1	Si	1	1	1	1	1		VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		1	1	1	1	1	0	1
VALOR PONDERADO		1	1	1	1	1	0	5

Tabla 50 Caracterización Cualitativa de residuos sólidos para la zona turística en las peores condiciones.

VALOR MINIMO								
Respuesta		residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comidas, cartón, plástico y desechos sanitarios)	residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	Animales heridos o muertos	zona verde libre de residuos sólidos	
0	No	1	1	1	1	1		
1	Si						1	VALOR MÁXIMO
VALOR TOTAL		0	0	0	0	0	1	1
VALOR PONDERADO		0	0	0	0	0	1	1

Tabla 51 Caracterización cualitativa de residuos sólidos para la zona turística en las mejores condiciones.

ESTADO CUALITATIVO	
VALOR MIN	1
VALOR MAX	5

Tabla 52 Extremos numéricos para cálculo de escala de valorización para zona turística.

Los valores extremos, fueron usados para elaborar la escala de valorización, asignándole un rango numérico a cada calificación cualitativa, de esta manera, poder calificar el resultado final por medio de una calificación positiva o negativa (Tabla 53).

ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ZONA TURISTICA	
Calificación	Escala
Excelente	1
Bueno	1.10-2.00
Aceptable	2.10-3.00
Regular	3.10-4.00
Malo	4.10-5.00

Tabla 53 Escala de valorización para la caracterización cualitativa de los residuos sólidos: zona turística.

11.2 ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA

La caracterización Cuantitativa de residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca se realizó a través de un formato en donde se contabilizó, por medio de rangos, la cantidad de residuos encontradas en una zona determinada, la cual, se clasificó por tipos de residuos, esto brindó una información importante, pues ayuda a tener una idea de cuál es el tipo de residuo que se encuentra en mayor cantidad y puede representar un problema para la zona residencial y el ecosistema.

El diseño de una escala de valorización para calificar la puntuación final de la caracterización de residuos sólidos cuantitativa, se realizó utilizando el mismo instrumento, suponiendo valores en las peores condiciones ambientales (Tabla 54), es decir, alta cantidad de residuos presentes, siendo este el valor máximo, para definir el otro extremo del rango, se utilizaron valores en caso de tener condiciones casi perfectas (Tabla 55), en las que no exista presencia de residuos sólidos en la comunidad, siendo este, el valor mínimo. La suma de los valores ponderados, en cada uno de los casos, da como resultado los valores numéricos para los extremos de la escala de valorización (Tabla 56).

VALOR MAXIMO							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
	0	0.25	0.5	0.75	1		
	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	0	0	0	0	1	1	1
PLÁSTICO	0	0	0	0	1	1	1
INERTES	0	0	0	0	1	1	1
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	0		0	0	1	1	1
PAPEL	0		0	0	1	1	1
METALES	0		0	0	1	1	1
VALOR MAXIMO						1	6

Tabla 54 Caracterización cuantitativa de residuos sólidos en las peores condiciones.

VALOR MINIMO							
TIPOS DE RESIDUOS	A	B	C	D	E	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
	0	0.25	0.5	0.75	1		
	0 - 24	25 - 49	50 - 69	70 - 99	100+		
BIODEGRADABLE	1	0	0	0	0	0	0
PLÁSTICO	1	0	0	0	0	0	0
INERTES	1	0	0	0	0	0	0
	0	1-4	5-24	24-44	45+		
VIDRIO	1	0	0	0	0	0	0
PAPEL	1	0	0	0	0	0	0
METALES	1	0	0	0	0	0	0
VALOR MAXIMO						0	0

Tabla 55 Caracterización cuantitativa de residuos sólidos en las mejores condiciones.

ESTADO CUANTITATIVO	
VALOR MIN	0
VALOR MAX	6

Tabla 56 Extremos numéricos para cálculo de escala de valorización.

Usando los extremos numéricos calculados, se elabora la escala de valorización para la Caracterización Cuantitativa de los residuos sólidos en la comunidad, en donde se usan cinco calificaciones cualitativas, a cada una de ellas se les asigna un rango numérico con el fin de calificar apropiadamente el resultado final del análisis (Tabla 57).

ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
Calificación	Escala
<i>Excelente</i>	0
<i>Bueno</i>	0.10-1.50
<i>Aceptable</i>	1.51-3.00
<i>Regular</i>	3.10-4.50
<i>Malo</i>	4.51-6.00

Tabla 57 Escala de valorización para la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca

11.3 ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

La caracterización de residuos sólidos en la zona doméstica, incluyó una pequeña evaluación de los residuos sólidos peligrosos que se pueden generar en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, los residuos sólidos peligrosos principalmente identificados son: pilas y baterías, aceite vegetal usado y residuos eléctricos y electrónicos

Para obtener los rangos de puntuación en la calificación del manejo de los residuos peligrosos de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, se evaluaron dos escenarios hipotéticos, la peor condición de manejo como el máximo valor (Tabla 58) y la mejor condición como el valor mínimo (Tabla 59), a partir de estos valores se establecieron los rangos de valorización (Tabla 60).

VALOR MÁXIMO						
ITEM		AVU	PILAS Y BATERIAS	RAEES	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Vendiendo o Regalando a terceros	0				0	0
Envasar en recipiente seguro/área segura	0.25				0	0
Desechando con el resto de residuos ordinarios	0.5		1	1	1	1
Desechar en el río/lavadero	0.75	1			0.75	0.75
Otro. ¿Cuál?	1				0	0.00
VALOR MAXIMO					1	2

Tabla 58 Caracterización de residuos sólidos peligrosos en las peores condiciones ambientales.

VALOR MÍNIMO						
ITEM		AVU	PILAS Y BATERIAS	RAEES	VALOR TOTAL	VALOR PONDERADO
Vendiendo o Regalando a terceros	0	1	1	1	0	0
Envasar en recipiente seguro/área segura	0.25				0	0
Desechando con el resto de residuos ordinarios	0.5				0	0
Desechar en el río/lavadero	0.75				0	0
Otro. ¿Cuál?	1				0	0.00
				VALOR MAXIMO	0	0

Tabla 59 Caracterización de residuos sólidos peligrosos en las mejores condiciones ambientales.

RESPEL	
VALOR MIN	0
VALOR MAX	2

Tabla 60 Extremos numéricos para cálculo de escalas de valorización.

Los valores extremos se utilizaron para formular los rangos que conforman la escala de valorización para residuos sólidos peligrosos, en donde se les asignó un rango numérico a cada calificación cualitativa respectivamente, con el fin de calificar el resultado final de la caracterización en la comunidad, de esta manera, realizar un análisis acertado sobre el estado real del manejo de residuos sólidos que está teniendo la comunidad de Cabañas del Río Buritaca en residuos sólidos peligrosos (Tabla 61)

ESCALA DE VALORIZACIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	
Calificación	Escala
Excelente	0
Bueno	0.10-0.50
Aceptable	0.51-1.00
Regular	1.01-1.50
Malo	1.51-2.00

Tabla 61 Escala de valorización para la caracterización de residuos sólidos peligrosos dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

12 ANÁLISIS DE DATOS

La correlación de los datos obtenidos por la aplicación de los instrumentos, es la parte más importante dentro del análisis de resultados, debido a que se espera obtener una calificación exacta del estado actual en el que se encuentra el manejo de residuos sólidos que está teniendo la comunidad, información que será útil al momento de formular las estrategias de manejo, que sean apropiadas para la comunidad.

A continuación se muestra el análisis de los datos obtenidos por cada zona que compone la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

12.1 ZONA RESIDENCIAL

12.1.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

Las actividades realizadas durante el mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos arrojaron resultados de las actividades propuestas por los participantes, las re-entrevistas, en donde el evaluador respondió nuevamente las actividades en conjunto con los participantes y también, se tiene información del factor de corrección el cual es un punto de vista científico (Tabla 62). Se evidencia una puntuación final de 1.09, al correlacionar los datos, calificando el estado cualitativo de la disposición y manejo de residuos sólidos de la comunidad como “Buena”, lo que significa que la comunidad tiene hábitos ambientales aceptables, sin embargo presenta ítems por mejorar en la segregación y disposición final de sus residuos.

CORRELACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA EN ZONA RESIDENCIAL				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	1.00	0.78	0.75	0.58
¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	1.00	0.44	0.50	0.22
Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	0.44	0.44	0.50	0.10
Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	0.44	0.33	0.50	0.07
Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	0.11	1.00	1.00	0.11
				1.09

Tabla 62. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones ambientales de la zona residencial.

La caracterización cualitativa, se realiza con el fin de obtener información del estado en el que se encuentra los puntos de disposición de residuos sólidos y las estrategias que actualmente desarrollan para el manejo de los mismos. La correlación de datos, muestra una comparativa de las respuestas entregadas por los participantes, las re-entrevistas y el factor de corrección en donde se encuentra una diferencia significativa en el ítem

relacionado con actividades de segregación y clasificación de residuos, en donde la mayoría de participantes respondieron positivamente, sin embargo, cuando se aplicó la re entrevista y el factor de corrección, este valor disminuye, lo cual se atribuye a la interpretación diversa que tuvo cada habitante al momento de responder cada pregunta.

La información que entregó la comunidad por medio de las actividades propuestas se hizo bajo la virtualidad, pero, la información recolectada por las re-entrevistas y el factor de corrección fue una visita de campo a cada uno de los participantes (Ilustración 21)



Ilustración 21. Re entrevistas a los participantes en la zona residencial de Cabañas del Río Buritaca.

12.1.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

La caracterización cuantitativa de los residuos sólidos en las residencias de la comunidad se encontró una variedad en las formas de disponer los residuos sólidos, mientras unos usan un solo recipiente (no realizan segregación), otros tienen un espacio destinado para cada tipo de residuo generado, incluso, se encontró viviendas donde realizan compostaje y aprovechamiento de los residuos que genera.

La correlación de los datos obtenidos en las caracterizaciones ambientales (Tabla 63), dio como resultado un puntaje final que evidencia el nivel de generación de residuos sólidos en la zona residencial, la correlación expuso un mayor puntaje para la generación de residuos orgánicos y residuos Inertes. Tuvo puntuación final “2”, ubicándose en una calificación “*Aceptable*”, lo que significa que tienen un alto nivel de generación de residuos sólidos.

En las visitas a campo, realizadas por el evaluador a diferentes familias, se encontró que el residuo orgánico es quien tiene mayor puntaje en generación de residuos, seguido de los residuos inertes, los que están constituidos por aquellos residuos que no tienen posibilidades de aprovechamiento. Fue interesante encontrar, que el plástico no fue el tipo de residuo con mayor puntaje, y esto se debe a que la mayoría de familias visitadas, de alguna forma aprovechan los productos plásticos, en donde los transforman y son reusados de diferentes formas, entre los que se encuentra: materas, boyas para redes de pesca, nuevos recipientes y demás (*Ilustración 22*).

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN LA CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA EN LA ZONA RESIDENCIAL				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
BIODEGRADABLE	1.00	1.00	0.67	0.67
PLÁSTICO	0.79	0.60	0.33	0.16
INERTES	0.79	1.00	1.00	0.79
VIDRIO	0.79	0.70	0.33	0.18
PAPEL	0.79	0.80	0.33	0.21
METALES	0.07	0.90	0.00	0.00
				2.00

Tabla 63. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales cuantitativa de residuos sólidos en la zona residencial.



Ilustración 22. Disposición de residuos sólidos en las Viviendas de Cabañas del Río Buritaca.

12.2 ZONA COMERCIAL

12.2.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

La zona comercial de Cabañas del Río Buritaca está compuesta por los vendedores, locales comerciales, restaurantes, hoteles y hostales que en su mayoría se encuentran cerca la línea de costa, para el disfrute de los turistas y visitantes. De acuerdo a su actividad económica, los residuos sólidos que generan son de tipo doméstico, además de ser una fuente de contaminación puntual.

La correlación de los datos obtenidos en las caracterizaciones ambientales cualitativas realizadas por los participantes y el evaluador, dio como resultado una puntuación final

“1.55”, recibiendo una calificación “Aceptable” (Tabla 64), según la escala de valorización cualitativa de residuos sólidos para la zona Doméstica, La calificación obtenida refleja la ausencia de buenas prácticas para la disposición en algunos de los restaurantes y locales inspeccionados, durante la visita, se observó que la mayoría de puntos de disposición se encuentran en malas condiciones, en su mayoría no realizan separación de residuos sólidos.

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS POR CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA EN ZONA COMERCIAL				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
Los sitios del área de disposición de residuos sólidos se encuentran en desorden	1.00	1.00	0.33	0.33
¿Buena clasificación de los residuos orgánicos y reciclables?	0.91	0.75	1.00	0.68
Lixiviados en el área de almacenamiento de residuos sólidos	0.55	0.83	1.00	0.45
Olores ofensivos en el área de almacenamiento de residuos sólidos	0.09	0.75	1.00	0.07
Presencia de animales o vectores en el área de almacenamiento o a los alrededores	0.09	0.17	1.00	0.02
				1.55

Tabla 64. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas en la zona comercial de Cabañas del Río Buritaca.

12.2.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Analizando los valores ponderados obtenidos por la caracterización de residuos sólidos, se encuentra que el criterio de los participantes se acerca al realizado por el evaluador, teniendo una diferencia en los valores de residuos reciclables, donde ellos indicaron generar más y en la inspección realizada se observó que este valor no se acerca a la realidad, lo anterior ayuda a comprender las diferentes perspectivas que existen sobre un mismo medio (Tabla 65). La correlación entre los resultados de la inspección ambiental cuantitativa realizada por los participantes y el evaluador dio como resultado una puntuación de “2.45” dándole una calificación “Aceptable” según la escala de valorización cuantitativa para residuos sólidos

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS POR CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA EN ZONA COMERCIAL				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
BIODEGRADABLE	1.00	0.83	0.83	0.69
PLÁSTICO	0.87	1.00	1.00	0.87
INERTES	0.93	0.67	0.58	0.36
VIDRIO	0.93	0.50	0.50	0.23
PAPEL	1.00	0.50	0.50	0.25
METALES	0.53	0.22	0.33	0.04
				2.45

Tabla 65. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas en la zona comercial.

La visita a las zonas comerciales, fue un espacio, para observar directamente, las condiciones en que se encuentran y al mismo tiempo comparando con los resultados obtenidos por la caracterización (Ilustración 23).



Ilustración 23. Registro Fotográfico Re entrevistas e Inspección Ambiental en zona comercial de Cabañas del Río Buritaca.

12.3 RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

La correlación de los datos obtenidos (Tabla 66), da como resultado un puntaje general de las actitudes que tiene la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, frente a la disposición y manejo de los residuos peligrosos que genera. De acuerdo a la tabla de “Escala de Valorización de residuos sólidos peligrosos” se puede calificar el manejo de los mismos, como “Regular”, lo que significa que existen puntos por mejorar en la disposición de los residuos peligrosos, en el caso de Aceites Vegetal Usado (AVU), que se generan en grandes cantidades y en muchas ocasiones los participantes manifestaron no tener claro que hacer y los disponen en el suelo.

CORRELACIÓN DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS				
ITEM	ALFA	G	FC	PUNTUACIÓN FINAL
Vendiendo o Regalando a terceros	0.00	0.00	0.00	0.00
Envasar en recipiente seguro/área segura	0.23	0.96	0.20	0.04
Desechando con el resto de residuos ordinarios	1.00	0.83	0.70	0.58
Desechar en el río/lavadero	1.00	0.00	0.60	0.00
Otro. ¿Cuál?	0.67	1.00	1.00	0.67
				1.29

Tabla 66. Correlación de datos obtenidos en la caracterización de residuos peligrosos.

Durante la visita a campo se encontró que dentro de la comunidad hay personas que de alguna manera aprovechan los residuos eléctricos y electrónicos, reparándolos o

transformándolos para darles un nuevo uso, lo cual es importante tener en cuenta dentro de los planes de manejo, para fortalecer y apoyar este tipo de actividades que se realizan dentro de la comunidad (Ilustración 24), por otro lado, según el testimonio de los participantes, el manejo para los residuos de Aceite Vegetal Usado (AVU), se encargaba un tercero, quien recogía en tanques dichos residuos, sin embargo, esta persona no ha hecho presencia en la comunidad los últimos meses, es por esto, que algunos manifestaron hacer disposición de los Aceites Usados en el suelo.



Ilustración 24 residuos Eléctricos y Electrónicos reparados, reusados y reciclados por habitantes de la comunidad.

12.4 ZONA RÍO BURITACA

12.4.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

El Río Buritaca es un afluente que descende desde la Sierra Nevada de Santa Marta, la influencia que tiene el río en la comunidad es importante, debido a que la comunidad se encuentra en la desembocadura del río en el mar, lo que significa que la comunidad está expuesta a los constantes cambios que puede tener el río, un ejemplo de ello son las crecientes del río que transportan sedimentos, residuos sólidos que luego son depositados sobre la línea de costa en Cabañas del Río Buritaca.

La correlación de los datos obtenidos por la caracterización cualitativa ambiental en el río Buritaca (Tabla 67), dio como resultado una puntuación final de 1.60, calificándose el resultado como “Bueno” según la escala de valorización cualitativa de residuos sólidos para la zona Turística. Con esto se buscaba obtener información sobre el tipo de residuos están presentes y son representativos para los participantes, se observa que la mayoría manifestó encontrar residuos orgánicos, lo cual tiene sentido, debido a las fuertes lluvias que se presentan en el mes de octubre que arrastran material orgánicos flotante por el río Buritaca hasta la desembocadura del río (Ilustración 25).

La caracterización de la zona Río Buritaca, se realizó en dos puntos, los cuales se encuentran ubicados en frente de los restaurantes, en donde se concentra la mayor cantidad de turistas, visitantes y el ejercicio de ventas ambulantes (Ilustración 26).

CORRELACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ZONA RIO BURITACA				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	0.33	1.00	1.00	0.33
residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	1.00	1.00	1.00	1.00
Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	0.00	1.00	0.00	0.00
Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	0.50	0.50	0.50	0.13
Animales heridos o muertos	0.17	0.50	0.00	0.00
zona verde libre de residuos sólidos	0.83	0.33	0.50	0.14
				1.60

Tabla 67. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas sobre el Río Buritaca



Ilustración 25. Registro fotográfico de la caracterización de residuos sólidos en el Río Buritaca



Ilustración 26. Puntos seleccionados para la Inspección Ambiental de residuos sólidos en la desembocadura del Río Buritaca.

12.4.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

La correlación de datos busca obtener la información más precisa sobre el nivel de manejo y disposición de residuos sólidos que tienen los pobladores en la zona del Río Buritaca, la cual dio como resultado “1.13”, recibiendo una calificación “Bueno” según la Tabla 57 Escala de valorización para la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca. A pesar que tienen una buena gestión de residuos, existen puntos por mejorar.

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE LA ZONA RIO BURITACA				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
BIODEGRADABLE	0.75	1.00	0.50	0.38
PLÁSTICO	0.75	0.00	0.00	0.00
INERTES	0.75	1.00	1.00	0.75
VIDRIO	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPEL	0.75	0.00	0.00	0.00
METALES	1.00	0.00	0.00	0.00
				1.13

Tabla 68. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones ambientales cuantitativas sobre el río Buritaca.

12.5 ZONA PLAYA

12.5.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

Los datos obtenidos por las inspecciones ambientales realizadas por los participantes y el evaluador, se correlacionan con el fin de obtener una puntuación final, para calificar las condiciones ambientales que se encuentra la playa en materia de gestión y disposición de residuos sólidos, en la correlación se obtiene como resultado una puntuación final de “1.21”, calificando el estado de la playa como “Bueno” según la escala de valorización cualitativa de residuos sólidos para la zona Turística. Se puede inferir que la actual gestión no es mala, pero existen puntos que deben mejorar en cuanto a la gestión de los residuos generados sobre la playa, los cuales provienen en su mayoría por el desarrollo del turismo.

Durante la caracterización, realizada por el evaluador, se logró observar la presencia de residuos sólidos al final del día, generados por las actividades turísticas (Ilustración 27), lo cual, afirma lo demostrado en la aplicación de los instrumentos formulados. Los puntos seleccionados en la playa para la caracterización se muestran en (Ilustración 28), que fueron seleccionados por la influencia del turismo en la zona.

Cabe resaltar que, la playa se encuentra en un buen estado cualitativo, pues no hay presencia de lixiviados por residuos sólidos, animales muertos o presencia de hidrocarburos ni otros residuos que puedan poner en riesgo la salud de los turistas y habitantes que desarrollan actividades económicas en la zona playa.

En la visita a campo, los participantes manifestaron realizar limpieza de la playa todos los días a las 17:00 hr, al finalizar la actividad turística, con el fin de mantenerla limpia para el día siguiente y evitar la dispersión de residuos sólidos en el río y la madre vieja.

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE LA ZONA PLAYA				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comida, cartón, plástico y desechos sanitarios)	0.17	1.00	1.00	0.17
Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	1.00	1.00	1.00	1.00
Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00
Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	0.17	0.50	0.50	0.04
Animales heridos o muertos	0.33	0.00	0.00	0.00
Zona verde libre de residuos sólidos	0.67	0.00	0.00	0.00
				1.21

Tabla 69. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cualitativas en la playa de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca



Ilustración 27. Residuos sólidos encontrados sobre la playa en Cabañas del Río Buritaca.



Ilustración 28. Puntos en la playa de Cabañas del Río Buritaca para la Caracterización de residuos sólidos.

12.5.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

La correlación de los datos, buscó obtener una puntuación final de la gestión de los residuos sólidos de la playa, dando un resultado de “1.08”, calificando como “Bueno” según la tabla escala de valorización para la caracterización cuantitativa de residuos sólidos. En la inspección realizada se encontró presencia de residuos orgánicos como hojarascas y restos vegetales, también residuos ordinarios e inertes. Teniendo en cuenta que la playa corresponde el área más importante para la comunidad de Buritaca, siendo este el lugar donde se desarrolla la mayoría de actividades turísticas, los pobladores han manifestado tener labores de orden y limpieza, todos los días al finalizar la jornada turística, esto se ve reflejado en los datos entregados por la caracterización de residuos sólidos.

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE LA ZONA PLAYA				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
BIODEGRADABLE	0.17	0.50	1.00	0.08
PLÁSTICO	0.00	0.50	0.50	0.00
INERTES	0.00	1.00	1.00	0.00
VIDRIO	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPEL	1.00	1.00	1.00	1.00
METALES	0.00	0.00	0.00	0.00
				1.08

Tabla 70. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cuantitativas en la playa de Cabañas del Río Buritaca.

12.6 ZONA MADRE VIEJA

12.6.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

La correlación de los datos de las inspecciones ambientales cualitativas en la madre vieja, tuvo como resultado una valoración de 1.33, calificando el estado ambiental como “Bueno”, eso se busca identificar las condiciones ambientales cualitativas que se encuentra la madre vieja, dando como resultado la necesidad de reducir la presencia de residuos ordinarios y peligrosos (Tabla 71).

La caracterización de este componente, se seleccionaron cuatro puntos dentro de la zona de camping (Ilustración 29), donde se desarrollan la mayoría de actividades turísticas además de encontrarse próximo a la zona residencial, siendo este lugar quien recibe mayores influencias de la actividad humana

Durante la inspección realizada por el evaluador, se encontró una alta contaminación por residuos sólidos en la zona de camping y en la madre vieja, en donde se evidenció presencia de restos de comidas, residuos de envolturas de alimentos, recipientes de productos químicos, residuos de hidrocarburos sobre el suelo y sumado a esto, contaminación por aguas negras en la madre vieja, pues la comunidad no cuenta con sistema de alcantarillado, lo que significa que muchos residuos sólidos también terminan allí por la misma razón.

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS POR CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA EN LA ZONA MADRE VIEJA				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
Residuos ordinario en la zona de playa (Cáscaras, restos de comidas, cartón, plástico y desechos sanitarios)	0.50	0.67	0.75	0.25
Residuos de carácter orgánico en la zona de playa (hojarasca, pastos, ramas)	1.00	1.00	1.00	1.00
Se evidencia la presencia de residuos peligrosos	0.00	0.33	0.25	0.00
Se evidencia la presencia de hidrocarburos (aceites o combustibles)	0.33	0.50	0.50	0.08
Animales heridos o muertos	0.00	0.50	0.50	0.00
Zona verde libre de residuos sólidos	0.67	0.00	0.00	0.00
				1.33

Tabla 71. Correlación de los datos obtenidos en la Caracterización Cualitativa de la madre vieja



Ilustración 29. Puntos seleccionados para la Caracterización de residuos sólidos en la madre vieja.

12.6.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

La correlación de datos (Tabla 72), da como resultado un nivel de presencia de residuos sólidos “Aceptable”. Lo que significa que es importante tomar medidas de manejo y protección en el ecosistema lo más pronto posible, pues evidencia una alta contaminación y presencia de residuos sólidos que podrían estar afectando la biodiversidad y la calidad de vida de los pobladores. Gracias a la información entregada por los participantes se puede evidenciar que la presencia de residuos sólidos en la madre vieja está influenciada por diversos factores como el turismo, los malos hábitos ambientales de los residentes y el desarrollo de actividades económicas cercanas (cultivos de plátano).

CORRELACIÓN DE DATOS OBTENIDOS POR CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA EN LA ZONA MADRE VIEJA				
ITEMS	G	ALFA	FC	PUNTUACIÓN FINAL
BIODEGRADABLE	0.86	1.00	1.00	0.86
PLÁSTICO	1.00	0.83	0.77	0.64
INERTES	0.86	0.89	0.85	0.64
VIDRIO	1.00	0.00	0.00	0.00
PAPEL	0.71	0.11	0.08	0.01
METALES	1.00	0.33	0.00	0.00
				2.15

Tabla 72. Correlación de los datos obtenidos en las Inspecciones Ambientales Cuantitativa de la madre vieja en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

Durante la visita a campo, realizada por el evaluador, se logró evidenciar un importante problema ambiental por residuos sólidos en la madre vieja, siendo este un ecosistema de manglar que tiene influencia del río Buritaca de las corrientes del mar, haciendo el ecosistema susceptible a la presencia de residuos sólidos por diferentes fuentes de contaminación.



Ilustración 30. Inspección Ambiental de residuos sólidos en madre vieja.

13 PROPUESTA: PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CABAÑAS DEL RÍO BURITACA

Los ecosistemas costeros son lugares propicios para el desarrollo de las comunidades, pues ofrece oportunidades de crecimiento económico, por las actividades turísticas y de explotación de recursos que se pueden realizar en el medio, sin embargo, estas actividades han estado generando impactos negativos, entre los que se encuentran, la presencia de residuos sólidos en ambientes marinos, lo cual trae como consecuencia degradación de flora y fauna, desvalorización de recurso paisajístico, lo que se traduce en un impacto económico para las personas que viven del turismo y una pérdida del recurso pesquero.

La propuesta de implementación es un documento que presenta los programas necesarios para la correcta gestión de los residuos sólidos que están siendo una problemática dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, los cuales fueron diseñados a partir del análisis de resultados obtenido durante la caracterización de residuos sólidos en la investigación científica de la comunidad.

De acuerdo a la investigación científica realizada, se logró identificar las actividades que realiza la comunidad referente al manejo, aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos, en donde se encontró pobres estrategias de manejo lo cual genera la presencia de residuos sobre la línea de costa, en el bosque de manglar y residuos flotantes en el río Buritaca. Los resultados obtenidos por la investigación, se encontró que la principal fuente de contaminación del medio costero es la zona residencial y comercial, siendo los puntos en donde se genera mayor cantidad de residuos sólidos y los habitantes no tienen adecuado manejo de los mismos, que luego, estos hacen presencia sobre el ecosistema costero, como uno de los aportes a la contaminación de la zona playa, río y manglar, seguido de las actividades turísticas y transporte de residuos por condiciones meteorológicas.

El diseño de programas de manejo, está directamente relacionado a los objetivos planteados para el corto, mediano y largo plazo, aplicables para la comunidad, en donde van a interactuar todos los habitantes, trabajadores, visitantes y turistas de Cabañas del Río Buritaca.

Para el desarrollo de las actividades propuestas en los programas del plan de manejo, debe ser claro quiénes son los responsables de llevar a cabo el plan y cuáles son sus principales funciones, es por esto, que el plan fundamenta la creación de un comité local ambiental integrado por miembros de la Junta de Acción Comunal, voluntarios y habitantes de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

El plan de manejo, se fundamenta en el ciclo de vida que tiene un residuo sólido, desde su generación hasta su disposición final, contemplando las posibles actividades de tratamiento y aprovechamiento que puede tener, por tal motivo, en plan de manejo fundamenta una serie de programas para el correcto manejo de los residuos, teniendo en cuenta actividades de sensibilización y educación, separación en la fuente, orden, limpieza, almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento, disposición final y actividades informativas para que todos los miembros de la comunidad conozcan la importancia del desarrollo del plan de manejo. (**Ver Anexo VIII**-Propuesta de implementación para los programas del Plan de Gestión integral de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca.)

14 PRINCIPALES INCONVENIENTES ENCONTRADOS

Los inconvenientes encontrados, hace referencia a los obstáculos y percances que pueden haber influido en el desarrollo de la pasantía de investigación, lo cual es importante mencionar, debido a que también fueron limitaciones que tuvo el investigador al momento de tomar datos e información sobre la comunidad de Cabañas del Río Buritaca. Los inconvenientes encontrados, son analizados desde dos puntos de vista, durante el desarrollo de la investigación y la percepción de la comunidad, la cual fue importante conocer para la formulación de la estrategia de manejo de residuos sólidos.

14.1 DESARROLLO DE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo del trabajo de investigación, en Cabañas del Río Buritaca, se encontraron los siguientes inconvenientes:

- Cabañas del Río Buritaca es un poblado que se encuentra aproximadamente una hora de la ciudad de Santa Marta, alejado de la ciudad, complicando la constancia en las visitas e inspecciones.
- La emergencia sanitaria, debido a la pandemia por la COVID-19 se tuvo que reestructurar los instrumentos de medición y caracterización de residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, creando el Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera.
- La toma de datos e información a través del curso virtual, tuvo como inconveniente, la escasa cobertura de internet que tenían los participantes del curso, así mismo, la falta de aparatos tecnológicos que le permitan tener acceso a la información impartida por el investigador.
- La ausencia de investigaciones previas dentro de la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, pues se tuvo que realizar una línea base, a partir de visitas, conversación con pobladores y revisión bibliográfica.

14.2 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD

En el desarrollo de la investigación y la ejecución del curso virtual, se logró observar una serie de pensamientos y actitudes manifestados por los participantes, los cuales son relevantes en la ejecución de estrategias para el manejo de los residuos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca.

La comunidad manifiesta realizar actividades de separación y aprovechamiento, sin embargo, la cantidad de residuos sólidos que se genera es muy alta, por tal razón, se ven obligados a entregar al camión recolector todos los residuos sin ningún tipo de clasificación, por tal razón, la comunidad se mostró indiferente en algunas ocasiones al momento de conversar temas como el reciclaje y aprovechamiento de residuos.

La comunidad ya desarrolla labores de limpieza en las playas y el río, a través de actividades de concientización ambiental con los niños de la comunidad, sumado a esto, algunos locales comerciales y restaurantes, pagan a terceros para que hagan estas limpiezas todos los días, pero, ellos consideran que estas labores son insuficientes, pues cada vez aparece más residuos sólidos en su comunidad, sumado a esto algunos habitantes son intolerantes al momento de recibir observaciones cuando están realizando malas prácticas ambientales.

15 CONCLUSIONES

La falta de información relacionada con el tipo de ecosistema costero encontrado en la investigación, fue relevante, durante la revisión bibliográfica, no se encontró un sistema costero similar al de Cabañas del Río Buritaca, sumado a esto, existe poca información relacionada con la comunidad, es por esto, que el principal aporte académico que tiene la pasantía de investigación es mostrar a la comunidad científica Cabañas del Río Buritaca, como un lugar con alto potencial para la investigación gracias a sus características únicas que la hacen atractiva para los turistas, además, la investigación puede ser un punto de partida para el análisis de comunidades costeras que habitan en ecosistemas estuarinos, en donde hay presencia del río, mar y bosques de manglar.

La ingeniería ambiental, se encarga de controlar y reducir el impacto ambiental de las actividades humanas sobre los ecosistemas, a través del uso de la ciencia y tecnología en la aplicación de medidas para la conservación de los recursos naturales. En el desarrollo de la pasantía de investigación, fue fundamental la aplicación de las competencias adquiridas en este campo de estudio, entre las que se encuentra, identificar el estado real de los componentes ambientales, los impactos positivos y negativos de las actividades humanas sobre el medio, paralelo a esto, formular estrategias para mitigar los impactos negativos, formulando planes de gestión integral apropiados para la comunidad, teniendo en cuenta, la relación que tiene la comunidad costera sobre el ecosistema que habita, la dinámica marino costera y la influencia que tiene sobre la geomorfología de la zona. En el desarrollo del curso virtual, fue necesario aplicar los conocimientos en saneamiento básico y educación ambiental, para identificar los tipos de residuos, fuentes de generación, formas de aprovechamiento, tratamiento y disposición final que luego fueron explicados a los participantes.

La pasantía, brindó las bases teóricas y prácticas a los miembros del grupo de investigación, para el desarrollo de investigación científica en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, la cual tiene un ecosistema complejo y se identificó diversas problemáticas en saneamiento básico y gestión de recursos naturales, siendo esto un beneficio para la comunidad, pues la comunidad científica busca, desde el contexto académico solucionar las problemáticas existentes en la sociedad.

La caracterización entregó resultados relevantes para la investigación, que fueron usados en el diseño de una estrategia adecuada para el manejo de los residuos sólidos en la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, en las que se encuentra, que la mayor fuente de contaminación en el ecosistema costero corresponde a la ausencia de manejo apropiado de los residuos sólidos en la zona residencial y comercial, siendo estos las fuentes puntuales y quienes generan la mayor cantidad de residuos sólidos y no el desarrollo de actividades turísticas como se pensó al inicio de la investigación. La presencia de residuos sólidos en las zonas naturales, como la playa, el río y madre vieja, están influenciadas por actividades turísticas y condiciones meteorológicas de la zona, sin embargo, el mayor aporte se da por la comunidad que habita el medio costero.

Se logró caracterizar los componentes haciendo uso de tecnologías de la información, lo cual fue el principal componente innovador de la pasantía, el uso de herramientas tecnológicas para la comunicación de información en una comunidad rural, gracias al mini curso virtual en manejo de residuos sólidos, se vio viable la posibilidad de educar y brindar

información a través de medios tecnológicos que son usados con frecuencia por los habitantes de comunidades rurales, como el teléfono móvil, que en su mayoría usan teléfonos con la capacidad de recibir y enviar imágenes, audios y videos, de esta manera, se demostró que las comunidades rurales, hoy día están conectadas y pueden tener acceso a la información.

Inicialmente se propuso la implementación y adaptación de metodologías existentes, encontradas por una extensa revisión bibliográfica para la caracterización de residuos, sin embargo, por la contingencia sanitaria, fue necesario reestructurar los instrumentos de medición, dando como resultado el Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos para la comunidad de Cabañas del Río Buritaca, este fue un éxito en la toma de datos y caracterización de la comunidad, resultó ser mejor que el planteado inicialmente, pues se logró vincular a muchos habitantes de la comunidad, a través de la educación ambiental.

Las comunidades rurales siempre han mostrado tener interés por mejorar la calidad de vida y proteger los ecosistemas que habitan, siendo el curso virtual testimonio de ello, pues los participantes mostraron una participación activa a todas las actividades propuestas, se recomienda, tener presente a la comunidad dentro de los proyectos, en todos los sentidos, hacerlos partícipes de las actividades científicas.

Se espera que este proyecto de investigación sea un primer paso para la formulación de proyectos ambientales en la comunidad de Buritaca y sea ejemplo para otras comunidades rurales, como base conceptual para la implementación de planes y estrategias más detalladas para el manejo integral de los recursos naturales.

16 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Medellín. (2016). *Manual para el manejo integral de residuos en el valle de Aburrá*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). *Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental*. REDALYC.ORG, Vol 14(2): 245-260.
- Ambientum. (2019). *Ambientum.com*. Obtenido de Composición de los residuos sólidos urbanos:
https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/composicion_de_los_rsu.asp
- Ampa, J. (2012). *Residuos Sólidos y Medio Ambiente*. Jliaca, Perú.: Universidad Andina "Nestor Caceres Velasquez".
- Anónimo. (24 de Febrero de 2010). Obtenido de Gestión Integral de Residuos Sólidos:
<http://gestionintegralresiduos.blogspot.com/2010/02/propiedad-fisicas-y-quimicas-de-los.html>
- Anschutz, J. (1996). *Community-Based Solid Waste Management and Water Supply Projects: Problems and solutions compared*. Urban Waste Expertise Programme.
- Araiza, J., Chávez, J., & Moreno, J. (2016). *Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de Berriozábal, Chiapas, México*. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, Vol (33).
- Ariza, E., & Jimenez, J. (2010). *Proposal for an Integral Quality Index for Urban and Urbanized Beaches*. Environmental Management , 45:998-1013.
- Arriols, E. (11 de Febrero de 2019). *Ecología Verde*. Obtenido de Residuos peligrosos: clasificación, ejemplos y manejo: <https://www.ecologiaverde.com/residuos-peligrosos-clasificacion-ejemplos-y-manejo-1782.html>
- Aruajo, M., & Costa, M. (2008). *Environmental quality indicators for recreational beaches classification*. Journal of Coastal Research., 24(6):1439-1449.
- Atwee, A. (2006). *Measuring System for Beach Litter*. Holanda: NederlandSchoon.
- Aulaga. (2010). *Aulaga: Educación ambiental y ecología social*. Obtenido de Composición de los residuos Sólidos:
https://aulagaasociacion.files.wordpress.com/2015/03/3_composicion_rsu.pdf
- Barbosa, C., Rodríguez, G., & Avellana, A. (1986). *Estudios ambientales en la Sierra Nevada de Santa Marta*. Fundación Pro-Sierra Nevada.
- Bayly, N. (2012). *Biodiversidad de la cuenca del río Buritaca, Sierra Nevada de Santa Marta-Colombia*. SELVA: Investigación para la conservación en el Neotrópico.
- Beltrán, E. (2014). *Evaluación de la metodología de caracterización de los residuos sólidos de origen municipal dispuestos en el relleno sanitario parque ambiental los pocitos de la ciudad de Barranquilla*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente.

- Bernache, G. (2006). *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*. Guadalajara, México: Estudios superiores en Antropología Social.
- Bertoni, M., & López, M. (2010). *Percepciones sociales ambientales-Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera "Parque Atlántico Mar Chiquita"-Argentina*. Documentos Especiales, 835-849.
- Bohórquez, L. (2015). *La importancia del Plan de Manejo Ambiental para la formulación de estrategias de aprovechamiento industrial y económico de los Residuos de la cadena piscícola*. Bogotá, Colombia.: Universidad Militar Nueva Granada.
- Botero, C. (2002). *Propuesta de un modelo para medir la calidad ambiental en playas turísticas*. Meritorious thesis for the degree on Environmental and Sanitary Engineering, 117p.
- Botero, C. (2005). *Grupo de Investigación Sistemas Costeros*. Obtenido de Líneas de Investigación: <http://www.sistemascosteros.org/#%23lineas>
- Botero, C., & et-al. (2014). *Review of parameters and methodologies for studies on beach environmental quality in Latin America*. Revista de investigación ambiental, ciencia y política pública, 41-51.
- Botero, C., & García, L. (2011). *Cuantificación y clasificación de residuos sólidos en Playas Turísticas*. Evaluación en tres playas de Santa Marta, Colombia. Grupo de Investigación en Sistemas Costeros.
- Botero, C., Cervantes, O., & Finkl, C. (2018). *Beach management tools- Concepts, methodologies and case studies*. Florida, United States: SPRINGER.
- Brandi, R., & Graciela, S. (2013). *Índice para la evaluación de áreas de uso recreacional asociadas a zonas costeras*. Santa Fe, Argentina: Universidad Nacional del Litoral.
- Briganti, J., & Díaz, A. (2003). *Lineamientos para la separación en la fuente de los residuos sólidos producidos por el sector residencial (estratos 4,5 y 6) de la ciudad de Cartagena de Indias D.T.C*. Cartagena de Indias, Colombia: Corporación Autónoma regional del Canal del Dique.
- Brouwer, R., & Hadzhiyska, D. (2017). *The social costs of marine litter along European Coasts*. Ocean and Coastal Management, 38-49.
- Castillo, E., & Salas, L. (2014). *Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México*. Revista internacional de contaminación ambiental, 81-90.
- CCO. (2008). *Efectos adversos generados por la basura marina y conformación del grupo de trabajo para reducir su ingreso al mediomarino de la bahía de San Andrés de Tumaco*. Bogotá, Colombia.: Comisión Permanente del pacífico sur.
- Ceballos, C. (2009). *Estado de las playas en Colombia*. En: Santiago L. INVEMAR, 149-156.

- Chávez, J., & Araiza, J. (2016). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de Berriozábal, Chiapas, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 1-18.
- Conabio. (15 de Enero de 2020). Biodiversidad Mexicana. Obtenido de Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares>
- Cortinas, C. (2018). Secretaria de ecología, dirección de normatividad y apoyo técnico. En *Análisis del mercado de los residuos sólidos municipales reciclables y evaluación de su potencial de desarrollo* (págs. 5-11).
- Dcroz, R., & Perdomo, J. (2016). Programa de Gestión Integral de Residuos CLEANER. Proceso Gestion Integral CLEANER.
- De Araújo, C., & Costa, M. (2006). Municipal Services on toruist Beaches: Costs and Benefits of Solid Waste Collection. *Journal of Coastal Research*, 22(5), 1070-1075.
- De jesús, O. (2016). Estudio base para la reglamentación de corrientes de los ríos Buritaca, Gaira, Toribio, Córdoba, Orihueca y Sevilla, a partir de la oferta y disponibildiad del recurso hídrico. Santa Marta: CORPORACIÓN AUTONOMA DEL MAGDALENA.
- De-la-Torre, G., & Pilar, R. (2019). Composición, características físicas y generación per cápita de los residuos sólidos en la playa Las Sombrillas, Lima. *Revista de Investigación Científica, Manglar* 16(1): 39-44.
- Díaz, C., & Prada, K. (2015). Evaluación de los Residuos Sólidos Flotantes. CALIDAD AMBIENTAL EN PLAYAS TURÍSTICAS, APORTES DESDE EL CARIBE NORTE COLOMBIANO, 141-148.
- Dominguez, M. M., & Rodriguez, D. (2016). Caracterización de la estructura y composición de un fragmento de zona costera del Consejo Popular Belic, municipio Niquero. *FORES-Revista cubana de ciencias forestales*, Vol (4).2.
- Drummond LTD. (2018). Programa de manejo de residuos sólidos DLTD. Santa Marta.: Departamento Ambiental.
- EPA. (11 de Julio de 2018). Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Obtenido de La importancia de la protección de las playas: <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-proteccion-de-las-playas>
- Fundación Crana. (2008). LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU). Obtenido de Materiales educativos: http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/158/247/docinf_rsu.pdf
- FUNDESNA. (2008). ¿Qué es la calidad ambiental? Obtenido de Fundación para el Desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas: http://fundesnap.org/files/comites_locales_cepf.pdf
- Grupo de investigación Sistemas Costeros. (2015). ICAR_RSA_01-HM. Índice Calidad Ambiental de Playas Turísticas (ICAPTU)- Indicador de calidad ambiental Recreativo- Parámetro residuos sólidos en arena.

- GTC-24. (2009). *Gestión Ambiental Residuos Sólidos*. Bogotá: Guía Técnica Colombiana 24.
- GuíaTurística. (13 de Marzo de 2017). *La Guía Turística*. Obtenido de Buritaca, Paraíso tropical: https://www.laguiaturistica.com/index.php/magdalena/sitios-turisticos/263-buritaca-paraíso-tropical?__cf_chl_jschl_tk__=183dc6778e2d3994eb153f2a8adecf398ce27498-1583798772-0-ASdIVn6RI5_NI2b73uwdEQcp39WkjM5jrBZILf7Pj7xo4f8_oJCbM7qpFn_LNkpXW-B-xMHqJ1ZXAxr4P
- Hernandez , M., & Aguilar, Q. (2016). *Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe*. *Rev. Int. Contaminación Ambiental (Especial Residuos Sólidos)*, 11-22 .
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación*. Guía para la comprensión holística de la ciencia, 1309pp.
- Invemar. (2007). *Caracterización y zonificación de los manglares del municipio de Timbiquí, Departamento del Cauca*. Santa Marta, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Invemar. (2017). *Evaluación de impactos de microplásticos sobre el ecosistema de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta*. Santa Marta, Colombia: Cuarto informe técnico.
- Kim, A. (2012). *Visitors' attitudes towards responsible fossil collecting behaviour: An environmental attitude-based segmentation approach*. *Tourism Management*.
- Ljjasz-Vasquez, E. (Marzo de 2016). BANCO MUNDIAL. Obtenido de Basura Cero- Los residuos sólidos en el epicentro del desarrollo sostenible: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development>
- López. (2015). *Actitudes Ambientales en Playas Turísticas*. CALIDAD AMBIENTAL EN PLAYAS TURÍSTICAS-Aportes desde el caribe norte Colombiano, 67-74.
- Lopez, L. (2015). *Actitudes ambientales en playas turísticas*. *Calidad ambiental en playas turísticas*, Capítulo 5. pp 67-75.
- Lozano, J., & Mora, C. (2007). *Gestión Integral de residuos o desechos peligrosos. Bases Conceptuales*. Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Lucero, N., Silva, P., & Schelling, M. (2016). *Incidencia del perfil de usuarios en la generación de residuos en una playa de Mar de la Plata (Buenos Aires,Argentina) para uso recreativo*. CEA EDICIONES, 9-20.
- Manjarres , C., & Botero, C. (2020). *Diseño de un Método de Evaluación del Potencial Turístico de Playas desde un Enfoque de Gestión Integrada: Caso del Departamento de Magdalena, Colombia*. COSTAS, 2(1): 1-24.

- Márquez, E., & Rosado, J. (2011). *Classification and environmental impact of solid waste generated in the beaches of Riohacha, La Guajira, Colombia*. Facultad de Ingenieria UdeA, 118-128.
- Martinez, H. (2013). *Zonificación ambiental de la cuenca hidrográfica del río Guachaca enfocada a recomendar usos del suelo adecuados para el manejo de su territorio*. UNIVERSIDAD DEL NORTE.
- Martinez, J. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Uruguay: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.
- MinAmbiente. (2000). *Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Obtenido de Composición física de los residuos sólidos en Colombia:* <https://slideplayer.es/slide/5436699/>
- MinAmbiente. (2009). *Manual de residuos sólidos*. Lima, Peru: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.
- Miranda, L. (Julio-Diciembre de 2013). *Producción más limpia. Obtenido de Cultura Ambiental: Un estudio desde las dimensiones de vaor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales.:* <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/pl/article/view/527>
- Mirez, J. (3 de Marzo de 2012). *Composición de Residuos Sólidos Urbanos en España*. Obtenido de <https://jmirez.wordpress.com/2012/03/03/j440-composicion-de-residuos-solidos-urbanos-en-espana/>
- Montero, L. (2018). *Calibración del parámetro residuos sólidos para su medición en las playas del caribe norte Colombiano como parte del indicador de calidad ambiental recreativa contenido en el modelo del índice de calidad ambiental de playas turísticas*. Santa Marta: Proyecto de Investigación, Grupo de Investigación Sistemas Costeros.
- Montoya, A. F. (2012). *Caracterización de Residuos Sólidos*. Cuaderno ACTIVA, 67-72.
- Mora, J. (2004). *El problema de la basura en la ciudad de México*. Ciudad de México.: Adolfo Christlieb Ibarrola-Fundación de estudios urbanos y metropolitanos.
- Muntoni, A. (2017). *Energy recovery from one- and two-stage anaerobic digestion of food*. Waste Management, 595-602.
- Muntoni, A. (2019). *Solid waste Management*. Cagliari, Italia: Universita degli studi di Cagliari.
- Muñoz, J. (1999). *Metodología de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos y Bases para el Desarrollo de un Laboratorio*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Nieto, J., Reyes, O., & Téllez, L. (2011). *Manejo de los Residuos Peligrosos generados en las viviendas*. Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Peña, C., Ariza, E., & Hernández, L. (2018). *User's perception of Beach Characteristics and management in Summer and Autumn Seasons: The Case of Gran Canaria Island (Spain)*. En C. Botero, O. Cervantes, & C. Finkl, *Beach Management Tools-*

- Concepts, Methodologies and Case Studies, Coastal Research. (págs. 913-932). España: Springer.*
- Pereira , C. (2015). Calidad Ambiental en Playas Turísticas: Aportes desde el Caribe Norte Colombiano. Cartagena, Colombia: CONSEJO EDITORIAL.*
- Pereira, C. (2015). Calidad ambiental en playas turísticas-Aportes desde el Caribe Norte Colombiano. Cartagena, Santa Marta.: PLAYASCORP.*
- Poeta, G., Conti, L., & et-al. (2016). Beach litter occurrence in sandy littorals: The potencial role of urban areas, rivers and beach users in central Italy. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 231-237.*
- Prieto, G. (2019). Costas: Clase de geociencias. Obtenido de Universidad de los Andes: <http://www.prof.uniandes.edu.co/~gprieto/classes/geociencias/20.Costas.pdf>*
- RAS. (2012). TITULO F: Sistemas de Aseo Urbano. En C. y. Ministerio de Vivienda, Reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS (pág. 264). Bogotá, D.C.*
- Redes, L. (27 de 07 de 2018). Los residuos sólidos del turismo. Obtenido de Gestión de residuos sólidos: <https://www.leonardo-gr.com/es/blog/los-residuos-del-turismo>*
- Rodríguez, L. (2002). Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina. Valdivia, Chile.*
- Rodríguez, L., & Ramírez, A. (2012). Caracterización de residuos sólidos en el infralitoral somero de las playas San Luis y centro en la isla de San Andrés, caribe colombiano. Bogotá, Colombia: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Universidad Pontificia Javeriana.*
- Rojas-Benavides, A. (2011). Calidad de vida, calidad ambiental y sustentabilidad como conceptos urbanos complementarios. FERMENTUM, 176-207.*
- Rondón, E., & Szantó, M. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Santiago de Chile: CEPAL.*
- Rondón, E., Szantó, M., & Pacheco, J. F. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Santiago de Chile: CEPAL.*
- Rueda, F. J. (2016). Absorción de contaminantes inorgánicos de un gas de gasificación de RDF mediante sosa cáustica. En F. J. Rueda. Sevilla, España. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70752/fichero/1-+Antecedentes.pdf>*
- Sanchez, C. (2014). PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PLAYA BLANCA, SANTA MARTA-COLOMBIA. Santa Marta: Ordenamiento Turístico de las Playas del Caribe y Pacífico Colombiano.*
- Sanchez, C. (2014). Propuesta de Implementación para los programas de plan de gestión integral de residuos sólidos de Playa Blanca, Distrito de Santa Marta D.T.C.H. Santa Marta: Ordenamiento Turístico de las Playas del Caribe y Pacífico Colombiano.*

- Sarabia, M. (2019). Origen, composición y propiedades de los residuos sólidos. Obtenido de Clasificación de los residuos sólidos: http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Momento%201_Gestion%20de%20Residuos%20Solidosd_Maria%20Teresa%20sarabia/origen_composicin_y_propiedades_de_los_residuos_slidos.html
- Sardá, R., & et al. (2012). El índice de calidad de playas (BQI). Hacia un nuevo modelo integral de gestión de playas, Capítulo 6. pp. 105-122.
- Sardá, R., Ariza, E., & et-al. (2012). El índice de calidad de playas (BQI). Hacia un nuevo modelo integral de gestión de playas, 105-122.
- SECOFI. (18 de Marzo de 1985). NMX-AA-015-1985. Protección al ambiente-contaminación del suelo-Método del cuarteo . Ciudad de Mexico, Secretaría de comercio y fomento industrial, Mexico: Dirección general de normas.
- SECOFI. (18 de Marzo de 1985). NMX-AA-019-1985. Protección al ambiente-Contaminación del suelo-Residuos Sólidos Municipales- Peso Volumetrico "In Situ". Ciudad de México, Secretaría de comercio y fomento industrial., México: Norma Mexicana.
- SECOFI. (18 de Marzo de 1985). NMX-AA-022-1985. Protección al ambiente – contaminación del suelo – residuos sólidos municipales – selección y cuantificación de subproductos. Ciudad de México, Secretaría de comercio y fomento industrial., Mexico: Dirección general de normas.
- Semarnat. (27 de Agosto de 2007). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Obtenido de Diagnóstico de la zona de estudio : <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/105/2.html>
- SIAC. (Enero de 2020). Sistema de Información Ambiental de Colombia. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia: <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos>
- Silva, L., & Dominguez , A. (2016). Incidencia del perfil de usuarios en la generación de residuos en una playa de mar del plata (Buenos Aires, Argentina) para uso recreativo. Gestión Ambiental-CEA EDICIONES, N°31: 9-20.
- Sistemas Costeros. (2015). Índice Calidad Ambiental Recreativo. Parámetro Residuos Sólidos en Arena- Hoja Metodologica. Santa Marta, Colombia: PLAYASCORP.
- SMV. (15 de Febrero de 2018). Servicios medioambientales de Valencia, . Obtenido de ¿Qué se entiende por residuos peligrosos y no peligrosos?: <https://www.smv.es/que-son-residuos-peligrosos-no-peligrosos/>
- Surf-forecast. (2020). Buritaca Previsiones de Olas e Boletín de Surf (Caribbean Coast, Colombia). Obtenido de <https://es.surf-forecast.com/breaks/Buritaca>
- Taboada, P., & et-al. (2009). Métodos para la determinación de generación de residuos en comunidades rurales. REDISA, Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos.

UNED. (2010). *Obtenido de Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos:*
<https://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm>

UNESCO. (2019). *La ciencia al servicio de la sociedad.* Obtenido de
<https://es.unesco.org/themes/ciencia-al-servicio-sociedad>

Universidad del Magdalena. (2016). *INTROPICA.* Santa Marta, Colombia.

Vargas, L. (1994). *Sobre el concepto de percepción.* ALTERIDADES, Vol 4(8:)47-53.

Zielinski, S., & Botero, C. (2011). *Percepción de la comunidad como indicador del ciclo de vida de un destino. Hacia el desarrollo de un sistema de alerta temprana para pequeños destinos . Estudios y perspectivas en turismo , Volumen (20). pp 1366-1388.*

Zurbrugg, C. (2020). *Municipal Solid Waste Management in Developing Countries.* Lausanne: Aquatic research.

17 ANEXOS

- I. [Programación del curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera](#)
- II. [Instrumento de cuantificación de residuos sólidos en área residencial, comercial y turística de Cabañas del Río Buritaca](#)
- III. [Imágenes y folletos de Invitación al Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera.](#)
- IV. [Formato de Control y Seguimiento a los participantes del Mini curso virtual](#)
- V. [Material de trabajo del Mini curso virtual en manejo integral de residuos sólidos en comunidad costera](#)
- VI. [Instrumento de caracterización de residuos sólidos \(actividades Propuestas Mini curso virtual\)](#)
- VII. [Formato de Registro de Participantes \(Inscripciones\)](#)
- VIII. [Propuesta de implementación para los programas del Plan de Gestión integral de residuos sólidos en Cabañas del Río Buritaca.](#)

