

FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN
SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS, EN EL TERRITORIO MISAK
SAN FERNANDO DE SILVIA, CAUCA.

“Propuesta de vida lidera por el Jardín Botánico las Delicias - Øsik Waramik purØ Tapchik
(Escuela Viva de la Naturaleza)”.

FABIO STEVEN GONZALEZ VALENCIA
CAROLINA SANMIGUEL ALVAREZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA SANITARIA Y
AMBIENTAL

Modalidad:
Práctico Social

Directores
JOHNNY ROJAS PADILLA
Economista, MSc., PhD.
PABLO CÉSAR MANYOMA VELÁSQUEZ
Ingeniero Industrial, PhD.



UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
EIDENAR
ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
2023

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento
de los requisitos exigidos por la Universidad del Valle
para otorgar el título de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

JOHNNY ROJAS PADILLA
Director del Trabajo de Grado

PABLO CESAR MANYOMA VELASQUEZ
Director del Trabajo de Grado

LINA MARCELA CARDENAS CLEVES
Evaluador(a) del Trabajo de Grado

JONATHAN SOTO PAEZ
Evaluador(a) del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, marzo de 2023

DEDICATORIA

Fabio González: *A mi madre María Nubia Valencia por su amor incondicional, por estar en los momentos más difíciles de mi vida, por su paciencia y dedicación durante tantos años a mi educación y mi construcción como persona.*

A mi padre Héctor Fabio González por apoyarme en mis proyectos, mis locuras y mis viajes, por ser ese amigo y motivarme en cada paso de mi vida.

A mis tíos Juan Carlos Dorado, Libardo Dorado y Beatriz Dorado por ser incondicionales con su amor y apoyo, ser ejemplares de vida a seguir y estar en los momentos difíciles en mi vida.

A mi abuela Waldina Valencia que, aunque ya no esté conmigo en este espacio terrenal, siempre me llenó de amor, cariño y protección. Decirle desde aquí hasta el cielo que lo logré y que la llevaré siempre en mi corazón y pensamiento donde quiera que esté.

A todas las personas que creen en una ingeniería más humana, social y comunitaria, decirles que sí se pueden lograr los sueños y que nunca abandonen lo que su sentir les dicta. A todas aquellas personas, que mi voz de aliento y fuerza los acompañe y seamos muchos en la construcción de esta ingeniería holística.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Pablo César Manyoma y Jhonny Rojas, directores del presente trabajo de investigación, por su tiempo dedicación, por acompañarme en esta gran aventura de mi vida profesional.

Al Jardín Botánico las Delicias, por darme la oportunidad de poder hacer este proyecto en el territorio, por permitir hacer uso de sus espacios para los talleres y brindar las herramientas necesarias para la realización de esta investigación.

A la comunidad del Territorio de San Fernando por permitirme vivir este tiempo de la investigación entre ellos, por acogerme como uno más de la comunidad, por participar en este proceso tan hermoso y siempre estar dispuestos acompañarlo, por permitirme a través de este ejercicio de investigación expresar sus sentires y pensamientos.

Al profesor Carlos Arturo Madera quien fue director de mi programa, por ser comprensivo con mi proceso de salud mental, estar pendiente y darme la oportunidad de poder avanzar a mi ritmo el trabajo de investigación, además de aconsejarme en los procesos de construcción de la tesis.

Al profesor Jaime Mosquera de la Escuela de Estadística, por su tiempo y acompañamiento durante toda la investigación.

A la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (RedCids), por ser siempre ese espacio de reflexión y encuentro de pensamientos de una ingeniería diferente, por permitirme construirme como persona y como profesional, por ser una familia de amigos y compañeros.

Contenido

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
1. MARCO CONTEXTUAL	9
1.1. Ubicación geográfica	9
1.2. Demografía	9
1.3. Autoridad e instituciones de la comunidad	10
1.4. Los Misak: Piurek “Hijos del agua” y el Aroiris	10
1.5. Ecosistemas que se encuentran en el territorio	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN	15
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. ESTADO DEL ARTE	16
6. MARCO CONCEPTUAL	17
6.1. Conceptos técnicos	17
6.1.1. Definición de residuos sólidos (RS)	17
6.1.2. Gestión integral de los residuos sólidos (GIRS)	18
6.1.3. Caracterización de residuos sólidos	19
6.2. Conceptos socioculturales	19
6.2.1. Sustentabilidad comunitaria indígena (SCI)	19
6.2.2. Investigación acción participativa (IAP)	20
6.2.3. Apropiación social del conocimiento (ASC)	20
7. OBJETIVOS	21
7.1. Objetivo General	21
7.2. Objetivos Específicos	21
8. METODOLOGÍA	21
8.1. Reunión con entidades territoriales	22
8.2. Identificación de la comunidad	22
8.3. Presentación de la propuesta a la comunidad y entidades territoriales	23
8.4. Fase 1 - Identificación de Prácticas en la Gestión de Residuos Sólidos en la Comunidad	23
8.4.1. Observación en campo	23
8.4.2. Realización de encuestas y entrevistas	24
8.4.3. Cartografía territorial	25
8.4.4. Talleres participativos de base comunitaria e impactos de RSR en la comunidad	25
8.4.4.1. Taller de árbol de pensamientos entorno a la gestión de RSR	26
8.4.4.2. Taller de cartografía social “sentí-pensando el territorio”	27
8.4.4.3. Taller pensar, reflexionar y soñar la gestión de residuos sólidos en el territorio	27
8.5. Fase 2 - Caracterización de la Generación y Composición de los Residuos Sólidos	28
8.5.1. Identificación y preparación de centro de acopio temporal	29
8.5.2. Recolección participativa de los RSR	29
8.5.3. Taller de identificación de plásticos	30
8.5.4. Taller de capacitación sobre la generación y composición de RS	31
8.5.5. Estimación participativa de la generación y composición de los RS	31
8.5.6. Estimación participativa de la generación y composición de los RS con las recicladoras REVIVO	34
TIERRA LIMPIA	34
8.5.7. Disposición de residuos no aprovechables	34
8.6. Fase 3 - Talleres y Experiencias Grupales de Estrategias de Aprovechamiento	35
8.6.1. Actividades de divulgación científica comunitaria	36
8.6.2. Palabreo de principios de sustentabilidad e identificación de alternativas	36
8.6.3. Taller grupal de formulación y evaluación de alternativas para la gestión de residuos	37
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS	39
9.1. Análisis de las características de la comunidad a nivel domiciliario y comunitario.	39
9.1.1. Número de personas en la comunidad	39

9.1.2. Número de personas por vivienda	40
9.1.3. Actividad económica en la comunidad	41
9.2. Manejo de los RSR dentro de la vivienda y las instituciones de la comunidad	42
9.2.1. Residuos orgánicos aprovechables (ROA)	42
9.2.2. Residuos aprovechables (RA)	43
9.2.3. Residuos no aprovechables (RNA)	45
9.2.4. Ruta de los residuos declarada por la comunidad	45
9.2.5. Descripción de prácticas culturales de manejo de residuos sólidos en la comunidad	46
9.2.5.1. Letrina	47
9.2.5.2. Quema	47
9.2.5.3. Prácticas de aprovechamiento residuos aprovechables	49
9.2.5.4. Prácticas de aprovechamiento residuos orgánicos aprovechables (ROA)	51
9.3. Línea del Tiempo	53
9.4. Cartografía Territorial	55
9.5. Talleres participativos	55
9.5.1. Árbol de pensamientos	55
9.5.2. Cartografía social	57
9.5.3. Espiral de sueños	58
9.6. Cantidad y composición física de los residuos sólidos rurales	59
9.6.1. Cantidad generada y presentada de residuos sólidos rurales en la comunidad	59
9.6.2. Producción per cápita de residuos sólidos rural (PPCR)	60
9.6.2.1. PPC generada rural	61
9.6.2.2. PPC presentada rural	62
9.6.3. Comparación de PPC	63
9.6.4. Composición de los Residuos Sólidos en la Comunidad	65
9.6.4.1. Composición participativa de los residuos sólidos en la comunidad	65
9.6.4.2. Composición de los residuos sólidos aprovechables hecha con Revivo	67
9.7. Identificación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos	68
9.7.1. Experiencias grupales	68
9.7.2. Identificación de valores de sustentabilidad y alternativas a través del palabreo	68
9.7.3. Formulación y evaluación de alternativas	69
10. CONCLUSIONES	75
11. RECOMENDACIONES	77
12. BIBLIOGRAFÍA	79
13. ANEXOS	84

Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de separación utilizadas en la caracterización física de RS	29
Tabla 2. Categorías propuestas para la caracterización de residuos sólidos en el Territorio	31
Tabla 3. Categorías de Plásticos propuestas para la caracterización	32
Tabla 4. Programa de alternativas y Criterios de sustentabilidad para el análisis jerárquico AHP	38
Tabla 5. Escala fundamental de comparación por pares del análisis jerárquico (AHP)	38
Tabla 6. Cantidad Global de residuos generados por semana y mes en la caracterización censal	59
Tabla 7. Cantidad Global de residuos presentados por semana y mes en la caracterización censal	59
Tabla 8. Cantidad Residencial de residuos generados por semana y mes en la caracterización censal	60
Tabla 9. Cantidad Residencial de residuos presentados por semana y mes en la caracterización censal	60
Tabla 10. PPC Rural generada a nivel Global y Residencial del territorio San Fernando	61
Tabla 11. PPC Rural presentada a nivel Global y Residencial del territorio San Fernando	62

Tabla 12. PPC del casco urbano y zona rural del Municipio de Silvia	63
Tabla 13. Composición de residuos sólidos en cada jornada de caracterización	65
Tabla 14. Composición de residuos plásticos en cada jornada de caracterización	66
Tabla 15. Composición de residuos sólidos aprovechables - Revivo	67
Tabla 16. Composición de residuos plásticos	67
Tabla 17. Composición de residuos papel y cartón	68
Tabla 18. Composición de residuos metales	68
Tabla 20. Resultados de alternativas análisis jerárquico (AHP)	73

Índice de figuras

Figura 1. Localización del territorio de San Fernando	9
Figura 2. Espiral de crecimiento y permanencia cultural del pueblo Misak	11
Figura 3. Ecosistemas presentes en el municipio de Silvia	13
Figura 4. Discusión y presentación de propuesta ante la comunidad	23
Figura 5. Ejercicio de observación en el territorio	23
Figura 6. Entrevistas con los abuelos (Shures) y abuelas (Shuras)	25
Figura 7. Espacio de refrescamiento, armonización con las plantas medicinales y yoga	26
Figura 8. Taller de Árbol de Pensamientos entorno a la gestión de RSR en San Fernando	26
Figura 9. Sesión I y Sesión II saberes y pensamientos en torno a la gestión de RSR	26
Figura 10. Taller de cartografía social “Sentí-pensando el territorio”	27
Figura 11. Vehículo de recolección de muestras	30
Figura 12. Taller de Identificación de Plásticos	31
Figura 13. Impermeabilización y materiales para la segregación y clasificación	33
Figura 14. Muestra, mezcla y separación de Residuos Sólidos	33
Figura 15. Registro de los pesos de cada categoría	34
Figura 16. Registro de actividad de Clasificación en la Asociación REVIVO	34
Figura 17. Registro de recolección de residuos no aprovechables	35
Figura 18. Ponencias presentadas	36
Figura 19. Palabreo con la comunidad	37
Figura 20. Distribución por sexo de la población en las 20 viviendas del territorio	39
Figura 21. Número de personas por vivienda	40
Figura 22. Actividades económicas en la Comunidad	41
Figura 23. Número de Actividades económicas de las familias en la Comunidad	42
Figura 24. Recipiente de almacenamiento de residuos sólidos	42
Figura 25. Lugar de almacenamiento - días de almacenamiento de residuos orgánicos aprovechables	43
Figura 26. Porcentaje de sitios de la comunidad que separa por Tipo y cantidad de materiales	43
Figura 28. Recipiente de almacenamiento	44
Figura 29. Manejo de residuos no aprovechables	45
Figura 30. Tiempo de almacenamiento y quema	45
Figura 31. Esquema de la ruta de gestión de los residuos sólidos declarada por la comunidad.	46
Figura 32. Lugares asociados a la quema de residuos sólidos a nivel domiciliario	48
Figura 33. Aprovechamiento del Vidrio en la comunidad	49
Figura 34. Reutilización del plástico y zapatos en la comunidad	50
Figura 35. reutilización de llantas y tapas de botellas	50
Figura 36. reutilización de ropa para techos vivos	50
Figura 37. Separación de cáscaras de huevo	51
Figura 38. Aprovechamiento de ROA (arrojo directo al suelo, pacas digestoras y lombricompostaje)	52

Figura 39. Línea del tiempo de los RSR (vidrio y plástico) y sus cambios culturales en la comunidad	54
Figura 40. Cartografía de la Ruta de recolección de RSR del territorio de San Fernando	55
Figura 41. Árbol de pensamientos	56
Figura 42. Cartografía Social del territorio	57
Figura 43. Espiral de sueños	58
Figura 44. Comportamiento de la PPC rural generada por semana a nivel global y residencial	61
Figura 45. Comportamiento de la PPC rural presentada por semana a nivel global y residencial	62
Figura 46. PPC (Presentada y generada) a nivel Global y Residencial del territorio San Fernando	63
Figura 47. Composición física de RS presentados en los casos de estudio	64
Figura 48. Comparación de Programas de alternativas frente cada criterio	72
Figura 49. Clasificación de separación RS para San Fernando	74
Figura 50. Incineración de Residuos en tanque de metálico	75

Siglas, Acrónimos Y Abreviaturas

AHP	Analytical Hierarchy Process (Proceso de análisis jerárquico)
ASC	Apropiación Social del Conocimiento
BV	Buen Vivir
DS	Desarrollo Sustentable
ECA	Estación de Clasificación y Aprovechamiento
EMSILVIA E.S.P	Empresa Prestadora de Servicios Públicos del Municipio de Silvia
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIRS	Gestión integral de los residuos sólidos
IAP	Investigación Acción Participativa
JBD	Jardín Botánico las Delicias
PE	Polietileno
PET	Poli tereftalato de Etileno
PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PP	Polipropileno
PPC	Producción Diaria Per-Cápita
PS	Poliestireno
PVC	Policloruro de Vinilo
RA	Residuos Sólidos Aprovechables
RNA	Residuos Sólidos no Aprovechables
ROA	Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables
RSM	Residuos Sólidos Municipales
RSR	Residuos Sólidos Rurales
RS	Residuos Sólidos

RESUMEN

La presente investigación participativa fue realizada en la comunidad indígena de San Fernando, municipio de Silvia, Cauca, la cual tuvo como objetivo principal, formular alternativas participativas para la gestión sustentable de residuos sólidos en este territorio, por medio del diálogo de saberes entre los conocimientos originarios y académicos para crear un espacio de reflexión en conjunto con la comunidad, en donde la escucha, los sentires y pensamientos de los participantes fueron los pilares para hablar en torno a las problemáticas y las realidades locales de la comunidad. Gracias a este espacio, se permitieron tejer estrategias a través de la innovación comunitaria y la apropiación social de los conocimientos, para dar respuestas a las diferentes problemáticas generadas por el mal manejo de los residuos sólidos.

La metodología se desarrolló con toda la comunidad y las instituciones territoriales de San Fernando (Jardín botánico las Delicias y Cooperativa las Delicias). En la fase 1 se realizó un diagnóstico que permitió obtener información cualitativa y cuantitativa sobre el manejo de residuos sólidos tanto individual (domicilios e instituciones), como colectivamente. Esto se hizo mediante la observación en campo, encuestas, entrevistas, cartografía social, árbol de pensamientos, espiral de sueños y talleres participativos. En la fase 2 se hizo la caracterización física de los residuos sólidos durante un mes para estimar la producción per cápita (PPC) y la composición de los residuos generados. Sumado a esto, se hizo una caracterización de residuos aprovechables con la asociación de recicladoras Revivo Tierra Limpia de Piendamó, Silvia. Finalmente, en la fase 3, la comunidad tuvo dos espacios en la academia en donde se compartieron saberes entorno a una buena gestión de residuos sólidos para mejorar la conexión con el territorio, de otro lado, mediante el palabreo se definieron los valores o principios de sustentabilidad para el territorio y se concertaron las posibles alternativas que acorde con estos principios serían viables llevar a cabo, posteriormente, estas alternativas fueron evaluadas por la comunidad haciendo uso del método multicriterio AHP donde se obtuvieron las de mayor preferencia para una gestión sustentable de residuos sólidos en el territorio.

En cuanto a los resultados, se identificó que el significado y práctica de una gestión de residuos sólidos para la comunidad discrepa del manejo que comúnmente se le da en zonas urbanas. Se obtuvo que la PPC real generada de los residuos sólidos de la comunidad de San Fernando, es de 0,0141 Kg/habitante-día, equivalente a un 3,61% de la PPC reportada por el PGIRS a nivel municipal y al 4,7% de la PPC del valor mínimo establecido por el RAS para municipios con nivel de complejidad bajo. Por otra parte, la categoría de residuos orgánicos aprovechables fue la de mayor representación con un 89,29% del total generado. Por último, las alternativas de mayor importancia para la comunidad en busca de un manejo sustentable de residuos sólidos van encaminadas a la educación y conciencia ambiental dentro del territorio.

Palabras clave: Residuos sólidos rurales (RSR), Misak, investigación acción participativa, sustentabilidad comunitaria, apropiación social del conocimiento, producción per cápita (PPC).

INTRODUCCIÓN

Un tema que ha sido de gran interés en las últimas décadas a nivel global es el manejo de los residuos sólidos municipales (RSM), ya que su incremento acelerado y su inadecuada gestión han desencadenado consecuencias como inundaciones, enfermedades, contaminación de fuentes de agua, etc. (Banco Mundial, 2018). En Colombia, el manejo de los RS tiene un significativo contraste entre zonas urbanas y rurales, pues la recolección de Residuo sólido (RS) en el 2016 fue de un 97% en zonas urbanas mientras que en zonas rurales solo alcanzó el 24% (CONPES 3874, 2016). Este desequilibrio conduce a prácticas inadecuadas para la disposición final de los RS que no son gestionados por las administraciones locales correspondientes, poniendo en riesgo los ecosistemas y la salud pública de estas zonas.

El manejo de RSM en Colombia, especialmente en las áreas rurales, es un aspecto que se ve desatendido debido a que los de mayor prioridad corresponden al deficiente acceso al agua potable, saneamiento básico, energía, educación y oportunidades de ingresos económicos dignos, dejando de lado los impactos ocasionados por la gestión inadecuada de RS y convirtiendo estas zonas en las de menor inversión de recurso en relación con el manejo de RS (Universidad de Pamplona, 2014). No obstante, es por ello por lo que deben sumar esfuerzos que promuevan el mejoramiento de la gestión de los RS, con el fin de mejorar los entornos territoriales en que desarrollan las comunidades rurales lo que conduce a su vez a un mejoramiento en sus condiciones de vida.

Un caso específico donde se evidencia esta problemática ocurre en comunidades rurales de Silvia, Cauca, ya que el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio incluye la cabecera y sólo dos de las 83 zonas rurales de Silvia, dejando sin el servicio de recolección de RS a gran parte de la zona rural entre estas al territorio San Fernando, una comunidad indígena Misak que actualmente carece de un PGIRS y que en consecuencia de esto, cada familia hace la gestión de los RS a su manera: los que resultan de la cocina y de sus huertas se utilizan para la producción de abono y mejoramiento de suelos, mientras los otros residuos como plásticos, papel, entre otros, son dispuestos mediante la quema no controlada, enterrados o arrojados en el camino cerca a fuentes de agua, lo que conduce a un deterioro de su relación con el entorno y pone en riesgo su salud, pues, la quema de estos residuos puede producir sustancias tóxicas a niveles bajos como las dioxinas y furanos (Cruz et al., 2010).

Por otra parte, al ser una comunidad indígena Misak, reconocidos por la conexión y cuidado de su territorio, el cual cumple un papel fundamental para el desarrollo de la vida Misak (Dagua et al., 2015), es una relación de protección a la naturaleza que resulta afectada profundamente por el actual manejo de RS. En este contexto, se considera importante encontrar alternativas sustentables para una gestión de los RS, que además permitan potencializar iniciativas de aprovechamiento ya implementadas dentro del territorio, para lo cual se cree conveniente y fundamental proporcionar espacios en donde se generen diálogos de saberes entre la academia, la comunidad y otros actores, que facilite la construcción de esas soluciones. Es por esto, que el presente estudio se centró en la vereda San Fernando; una comunidad indígena en la rural de Silva que cuenta con 20 viviendas y 2 instituciones territoriales: El Jardín Botánico las Delicias (JBD) y la Cooperativa las Delicias, además una autoridad territorial; El Cabildo de San Fernando NU YA PALØ¹ (Cabildo NU YAPALØ, 2019).

¹ Territorio grande: nombre ancestral del lugar de la comunidad donde se desarrolla la vida como Misak.

1. MARCO CONTEXTUAL

1.1. Ubicación geográfica

El municipio de Silvia se sitúa en el Departamento del Cauca, su cabecera se localiza a los 2°36' de latitud norte y 76°22' de longitud Oeste. La zona urbana se divide en 12 barrios en donde habita el 12% de la población total y el 88% de la población restante habita en la zona rural, que consta de 83 veredas las cuales componen 6 resguardos indígenas y 2 territorios campesinos. Como se muestra en la Figura 1, a 5,2 km hacia el nororiente de la cabecera municipal y sobre la cordillera central se encuentra ubicado el sitio de estudio denominado territorio indígena Misak de NU YA PALØ que corresponde a toda la vereda de San Fernando, con una temperatura que oscila entre 9°C y 18°C y una elevación promedio de 2600 m.s.n.m. (Alcaldía Municipal de Silvia. 2016).

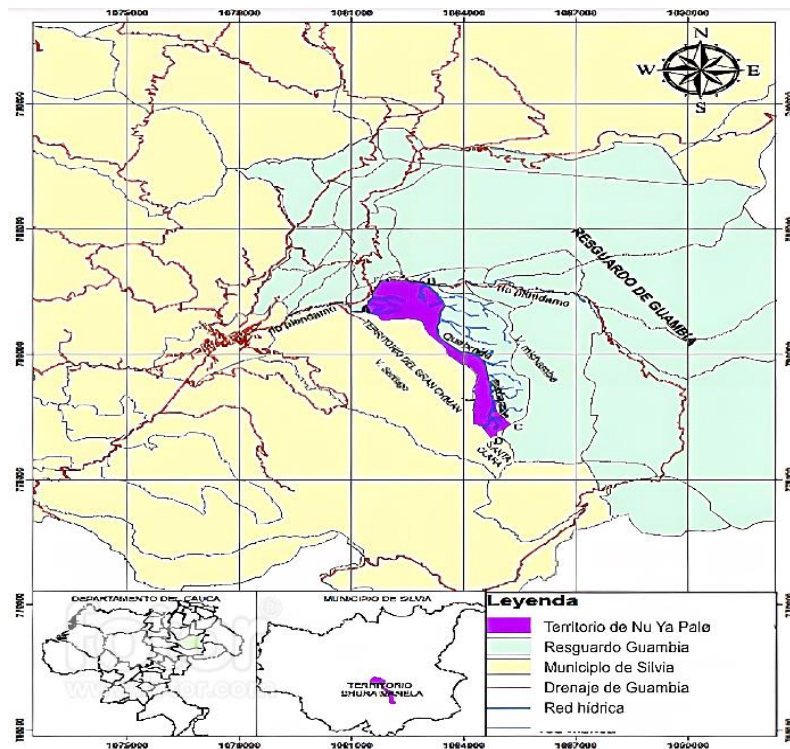


Figura 1. Localización del territorio de San Fernando

Fuente: Cabildo Nu Ya Palø (2021)

1.2. Demografía

San Fernando es una comunidad que se auto reconoce como Misak en su totalidad, y cuenta con una población de 109 habitantes donde 59 mujeres (54,13%) de las cuales el 39% de estas se encuentran entre la niñez o adolescencia, el 44% son jóvenes y el 17% son adultas. Los 50 hombres (45,87%) están distribuidos con un 36% que se encuentra en la niñez o adolescencia, un 38% son jóvenes y el 26% son adultos. Asimismo, esta comunidad la conforman 20 viviendas con un promedio de 5 personas por cada una (Cabildo NU YA PALØ, 2021). Es importante resaltar, que la mayor parte de la etnia Misak del país, se encuentra dispersa principalmente en la zona rural del municipio de Silvia, que representan el 80% de los 38.063 habitantes del municipio, conformando 5 resguardos: Guambia, Quizgo, Pitayó, Jambaló y Quichaya (DANE, 2019).

1.3. Autoridad e instituciones de la comunidad

El Cabildo Mayor de NU YAPALØ es la máxima autoridad encargada de velar por la soberanía y defensa del territorio San Fernando, sus intereses van desde la preservación y la apropiación de su cosmovisión, el reconocimiento de su cultura y saberes originarios de manera local, departamental y nacional. Este Cabildo se encuentra constituido por los cargos de: un (1) gobernador principal y un (1) suplente, dos (2) alguaciles, dos (2) alcaldes, un (1) secretario general y una (1) tesorera, que son elegidos democráticamente por las personas mayores de 18 años de la comunidad y que ejercerán por un periodo de un año con derecho a la reelección (Cabildo NU YAPALØ, 2021).

Simultáneamente, en el territorio de San Fernando existen 2 instituciones territoriales de base comunitaria, las cuales trabajan por la permanencia y recuperación de las prácticas tradicionales del pueblo Misak, y son: el Jardín Botánico las Delicias (JBD), que cuenta con 55 personas asociadas pertenecientes a 10 familias de la comunidad, el cual tiene como objetivo trabajar en torno a la pérdida de valores culturales y el deterioro ambiental que enfrenta la comunidad en entornos rurales, a través del fortalecimiento de la recuperación de saberes y prácticas originarias, abriendo puentes de diálogo de saberes con otras culturas para intercambiar experiencias y vivencias que permitan un aprendizaje holístico e intercultural respetando la diversidad biocultural (López, 2021).

Por otro lado, se encuentra la Cooperativa las Delicias, que cuenta con todas las familias de la comunidad como asociados, es la primera institución dentro de la comunidad, la cual ha tenido un aporte y apoyo importante en luchas y recuperación por la tierra de la comunidad indígena de San Fernando (López, 2021). Esta tiene como objetivo la promoción y fortalecimiento del pensamiento organizativo en asuntos políticos, económicos, sociales, culturales y gestión propia de la comunidad, como también el fortalecimiento y crecimiento de actividades económicas de la comunidad como lo son, la agricultura, piscicultura, ganadería, ovina cultura, tejidos y de productos naturales (Cabildo NU YAPALØ, 2021).

1.4. Los Misak: Piurek “Hijos del agua” y el Aroiris

Los Misak cosmogónicamente son conocidos como PiUrek (hijos del agua) y el aroiris, tienen una relación estrecha con la madre naturaleza, a ella le deben el desarrollo de su existencia y su ser (Tunubalá, 2020). A partir del Namui Wam lengua originaria, los Misak expresan lo que sienten, lo que observan, lo que piensan, lo que quieren y lo que son, comprendiendo así el territorio, sus necesidades y, conservando a través de la memoria colectiva sus raíces en el tiempo y espacio (Ulluné, 2022). Es por ello por lo que el Namui Wam es la palabra que tiene un poder creador, dando vida y movimiento al territorio, los Shures y Shuras² (mayores sabios y mayores sabias) lo utilizan para transmitir la sabiduría y los pensamientos de la ley de origen del ser Misak-Misak, de esta forma dan continuidad al plan de vida y al legado dejado por la anterior generación (Cabildo Indígena de Guambia, 2020). Para los Misak, el territorio les ha permitido pensar en comunidad, mantener sus tradiciones, practicar los conocimientos ancestrales y reconocer la importancia de sus raíces.

Para entender el territorio, es importante comprender la concepción de tiempo y espacio para los Misak-Misak (ver Figura 2). El espacio se conecta con el territorio, se camina en espiral para estar en relación constante con la naturaleza, aprendiendo a leer y escuchar las memorias

² Mayores y Mayoras: personas que dentro y fuera del territorio han tenido un proceso de conocimiento y sabiduría, como experiencia de vida social y comunitaria o que también han llevado un cargo de la directiva del cabildo.

que habitan en ella, reconociendo así la vida y los movimientos que surgen en el territorio. Mientras que el tiempo está intrínsecamente conectado con el espacio, es decir, ninguno se manifiesta independiente sin el otro, este no es concebido de manera lineal como se ve desde occidente, sino que se desarrolla en forma de espiral, pues el tiempo desde el pensamiento Misak es la vida misma, la práctica y el vivir en continua interacción con el territorio, se va tejiendo entre un ir y venir³ “el tiempo no pasado por desenrollar” se caracteriza por los aspectos que aún son invisibles, no vividos, no recorridos, no conocidos e inciertos, mientras que “el tiempo pasado enrollado” es lo visible, lo reconocido, lo recuperado, lo vivido y la historia que protege lo porvenir (Tunubalá, 2020).

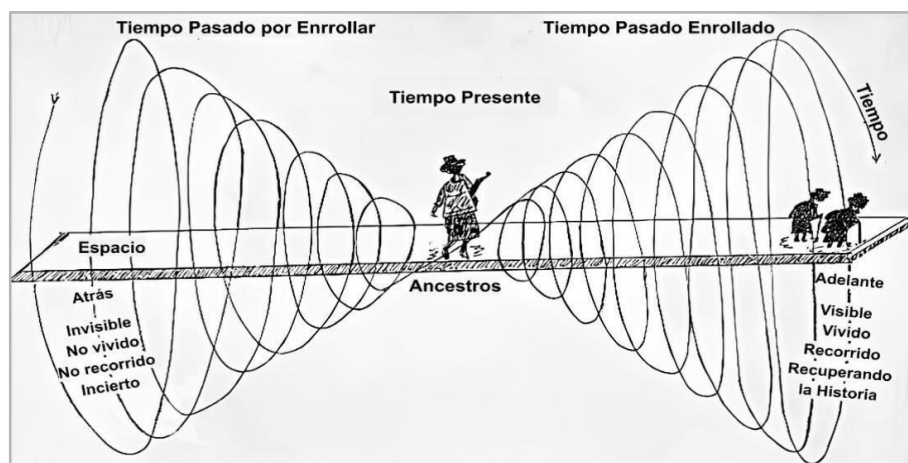


Figura 2. Espiral de crecimiento y permanencia cultural del pueblo Misak

Adaptado de: Tunubalá (2020)

Por su parte, los Shures y Shuras mantienen el hilo conductor que une a los Misak con sus raíces, cuentan que el territorio no solo es ver la tierra como un medio de producción concebida desde occidente, sino que es un complejo en donde habitan los seres de la naturaleza que poseen vida y espíritu “el cosmos, la tierra y el subsuelo”, el reconocimiento de estas esencias les permite a los Misak desarrollar una relación armoniosa entre los tres mundos o dimensiones⁴: Napirau (suelo-tierra-territorio), Isramik (cosmo-aire-espiritualidad) y subsuelo Kausro (espíritu de los difuntos o antepasados) (UNICEF, 2009).

Para mantener el equilibrio y la armonía en comunidad con la naturaleza, el Misak aprende desde el Nakchak⁵, espacio donde habita el espíritu del fuego o fogón en el corazón de las cocinas de cada familia, en este se gesta la primera educación a través de la comunicación, las historias, los saberes ancestrales (Tunubalá, 2020), se comunica los valores de vida del ser Misak y autonomía del territorio, entre los cuales se encuentra: el “Latá – Latá” el cual significa

³ “El futuro no es visto como en occidente linealmente hacia adelante. Sino hacia atrás, pues al volver se recuperan sus raíces, las enseñanzas de sus ancestros y permite proteger su futuro preservando y recuperando su historia”

⁴ NaPirau: Espacios adecuados a partir de la cultura ancestral, las casas ancestrales, las huertas, el fogón.

Isramik: Espacios Sagrados como las Lagunas, la espiritualidad del Aroiris, el Páramo, animales sagrados, los rituales de refrescamiento, ofrenda y armonización.

Kausro: Son los ancestros y ancestras, espíritus de las personas fallecidas que cuidan las aguas y transmiten de conocimiento a los Misak desde el más allá.

⁵ El Nakchak hace referencia al fogón de leña en las familias Misak-Misak y es el lugar donde se transmiten los saberes de generación en generación. Hasta el día de hoy se considera que es un espacio privilegiado para orientar la educación propia Misak-Misak.

la igualdad, la ayuda mutua, estar juntos, caminar juntos, hacer-juntos, de igual para todos y juntos por igual; luego, está el principio “Tap linchap waramik”, el cual tiene como fundamento vivir siempre en armonía y la solidaridad en comunidad; y, por último, el “Ipe Namui Køn Ñimmeral kucha” la reciprocidad, dar y recibir con respeto (Cabildo Indígena de Guambia, 2020). Estos valores recogen la tradición de trabajo compartido y comunitario en un estar con los otros en la diversidad, en la cual se procura trabajar el territorio en la utilidad social y el bien común (Ulluné, 2022).

A pesar del tiempo, el pueblo Misak ha pervivido al desarraigo cultural en el territorio debido a la colonización establecida por las industrias e instituciones como el estado, la iglesia, colegios y escuelas, etc., la comunidad ha logrado seguir transmitiendo a sus generaciones el significado de ser Misak-Misak, fortaleciendo las relaciones en el territorio a través del parΘsΘtΘ principio en el cual significa estar preparado para la vida, este concepto aborda todos los valores de vida para el Misak (Ortiz, 2018). A través de él la comunidad ha venido recuperando el Yatul⁶ (Huerta), es un lugar también de aprendizaje en donde la mujer Misak enseña a sus hijos a trabajar la tierra, a sembrar y cultivar las semillas que se convertirán en plantas y luego en la alimentación de la familia, también se siembran las plantas medicinales las cuales sirven para armonizar el espíritu y el territorio (Tunubalá, 2020). Este ha sido un proceso de resistencia cultural y saberes ancestrales, manifestándose en la pedagogía y educación propia en el territorio, permitiendo así afrontar los impactos de la colonización con procesos propios en el tiempo y espacio (Aranda et al., 2012).

1.5. Ecosistemas que se encuentran en el territorio

El municipio de Silvia por su ubicación geográfica y características naturales tiene una gran diversidad en sus ecosistemas tanto terrestres como acuáticos. Estos ofrecen un sin número de funciones, productos y servicios ambientales, entre las cuales se destacan la protección y conservación de cuencas, oferta de hábitats y refugios de fauna y flora, estabilización de taludes, pendientes y contribución al ciclo hidrológico (IDEAM, 1999). En el municipio es posible encontrar diferentes tipos de ecosistemas como se muestra la Figura 3, destacando el bosque andino, el cual tiene un tipo de cobertura boscosa en donde sus condiciones climáticas son favorables para la biodiversidad y la oferta ambiental; y el páramo, cuya cobertura vegetal se caracteriza por su valor primordial para la regulación de agua. Asimismo, se puede encontrar vegetación característica como los frailejones, pajonales, chuscales y una gran variedad de especies endémicas de fauna y flora de gran valor ecológico (IDEAM, 2015).

Uno de los ecosistemas que también se destaca en el municipio, es el páramo húmedo de las moras el cual hace parte del territorio San Fernando, con una altitud entre los 3.100 y 3.400 msnm y el páramo húmedo las Delicias con una altitud entre los 3.200 y 3.800 msnm. Estos se caracterizan por sus suelos húmedos y por el nacimiento de buena parte de los ríos que surten de agua el sur del país (entre ellos los ríos Cauca, Piendamó y Palace). La fauna presente está constituida por pequeños mamíferos, abundantes aves y anfibios, además de insectos que colaboran con la polinización, mientras que la flora está dominada por pajonales, encenillos, pentacalia, helechos y frailejones (Salas et al., 2014).

⁶ “El Yatul se refiere a la huerta que tienen las familias Misak-Misak cerca de sus casas, es uno de los lugares donde se transmiten los saberes del sistema de soberanía alimentaria de la comunidad”.

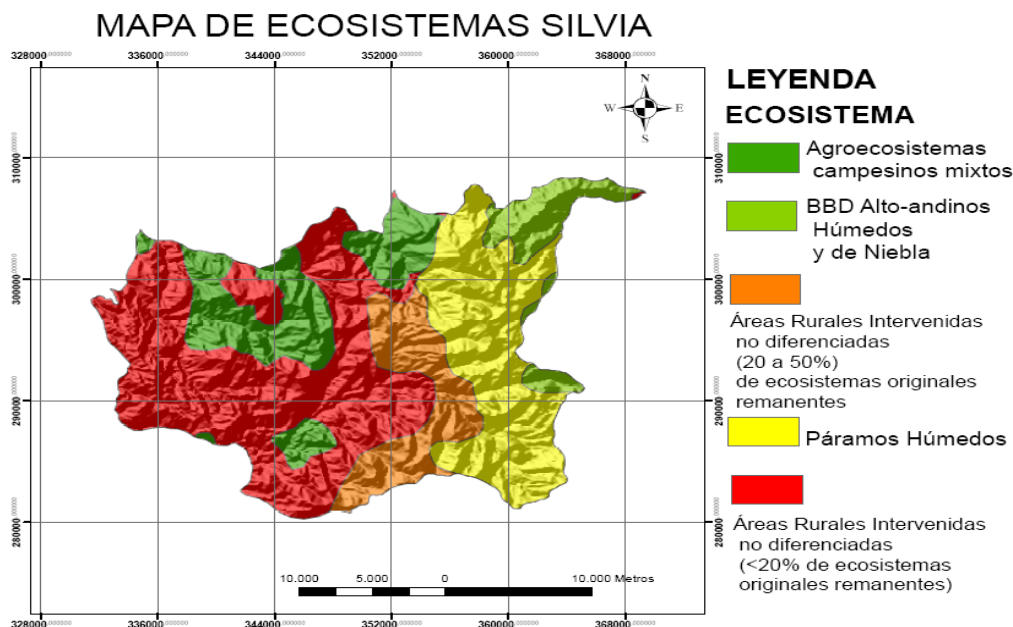


Figura 3. Ecosistemas presentes en el municipio de Silvia
Adaptado de: IDEAM (2015)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con la ONU (2019), la población mundial está aumentando de tal forma que para el año 2050 habrá alrededor de 2.000 millones de personas más que las reportadas en el año 2019. Esto tiene una relación directa con el uso y explotación de recursos naturales, y con la velocidad de producción de RS, pues expertos sostienen que en los próximos 30 años dicha producción aumentará en un 70% con respecto a la generación de RS del año 2016 (Banco Mundial, 2018). Este hecho se intensifica con la influencia constante que ejercen la industrialización y los patrones de producción y de consumo sobre los estilos de vida, además, según Contreras (2008) y el grupo de investigación Economía Ecológica de Universidad Nacional de Mar del Plata (2016), esto no solo contribuye a la elevada cantidad de RS producidos y a su inadecuada disposición, sino que equivale a un deterioro de la calidad de vida, elevando costos económicos y sociales, tales como la devaluación de propiedades, mayor inversión en sistemas de salud, pérdida de la calidad ambiental y secuelas en el turismo etc., lo que impacta al desarrollo económico, la productividad y reduce significativamente la sustentabilidad de la región.

La generación de RSM en el mundo para el año 2018 alcanzó los 2.010 millones t/año, mientras que América Latina y el Caribe (ALC), logró los 231 millones de toneladas, representado un 10% de lo producido mundialmente (Banco Mundial, 2018). Por otro lado, para Colombia de acuerdo con la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para el año 2021 en Colombia se generaron 11,8 millones de toneladas de RSM de los cuales 151,1 mil toneladas se dispusieron en lugares no autorizados y, en un estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, donde se realizó una proyección para el periodo 2010 - 2050 se expone cómo este sector pasaría a contribuir entre el 6,16 % y el 7,53 % de las emisiones totales de GEI para el año 2050, de no reducirse la generación de RS y mejorar las condiciones de disposición y manejo de estos residuos en el país (Superservicios, 2017).

Una de las formas de disposición final de RSM que más contribuye en las emisiones de GEI es la quema no controlada, sin embargo, esta también se vincula a graves impactos al ambiente por la liberación de contaminantes al suelo y al aire, como hidrocarburos (derivados del

petróleo), metales pesados, compuestos químicos (dioxinas y furanos) (Pérez et al., 2013). Estos compuestos químicos se forman de una combustión incompleta en temperaturas inferiores a las óptimas las cuales se encuentran entre 600°C y 800 °C. Además, son compuestos bioacumulables y altamente solubles con una alta persistencia en el ambiente (Pérez et al., 2013).

Para el año 2020 en Colombia, sólo el 23,9% de las zonas rurales contaron con prestación de servicio de aseo y recolección, mientras que el 76% restante, recurrieron a la quema a cielo abierto o el enterramiento como solución para el manejo de residuos sólidos en zonas las rurales (Gutiérrez, 2020). Un ejemplo puntual de este panorama es el municipio de Silvia, Cauca, en el cual la empresa prestadora de servicios públicos EMSILVIA E.S.P, solo lleva a cabo el servicio de aseo y recolección de RSM en la zona urbana que corresponde al 12% del total de la población, mientras que el 88% restante la cual pertenecen a la zona rural, tienen su propia forma de disponer los residuos sólidos rurales (RSR), ya sea mediante la quema, entierro y vertidos cerca a los cuerpos de agua.

Adicionalmente, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) 2016- 2027 de Silvia, no incorpora el crecimiento poblacional del municipio, principalmente el que se da en la ruralidad e incluye solo las áreas de casco urbano, de Pitayo y Usenda (Alcaldía de Silva, 2016). Lo anterior explica que los RSR sean gestionados de manera independiente, en muchos casos mediante prácticas inadecuadas, como es el caso de la comunidad indígena San Fernando que pertenece a la zona rural de Silvia y hace parte del gran porcentaje que no cubre el servicio de aseo.

San Fernando es una población que no tiene servicio de agua potable y cada familia capta el agua de diferentes fuentes del territorio, el manejo del agua residual y las excretas se realiza a nivel de vivienda mediante sistemas individuales, recibe el servicio de energía eléctrica por parte de la empresa Compañía Energética de Occidente (CEO) y, en cuanto los RSR generados realiza su propio mecanismo de disposición, donde para el caso de los residuos orgánicos aprovechables, cada familia los utiliza en la producción de abono o directamente en los suelos para plantas y cultivos propios. Mientras que los demás residuos son quemados a cielo abierto muy cerca de las viviendas y cultivos, dispuestos sin ningún control al borde del camino y las fuentes hídricas más cercanas.

Aunque la comunidad ha intentado desarrollar otras alternativas de manejo a estos residuos, como el reciclaje, la reutilización, e iniciativas como el almacenamiento para un posterior intercambio con empresas que transforman residuos plásticos, estas no han tenido éxito. Como resultado de ello, las familias adoptan nuevamente la quema como primer método de manejo y disposición de los RSR, generando impactos negativos al ambiente y riesgos a la salud de la población debido al contacto con sustancias derivadas de la quema.

Es importante resaltar que, las formas de vida de las comunidades indígenas tienen una relación intrínseca con su entorno, tejiendo vínculos culturales y espirituales en y con el territorio, dando lugar a modos de vida bioculturales que conducen a la conservación de la diversidad biológica y a la construcción de valores colectivos constituyentes de su cosmovisión y su ley de origen, contribuyendo así a la sustentabilidad del territorio (Corte Constitucional Colombiana, 2016). Sin embargo, para los Misak de San Fernando esta conexión espiritual y biocultural con la naturaleza, se ha visto fragmentada con algunas de las actividades actualmente ejercidas frente al manejo de los RSR, contrarias a la relación armónica y respetuosa que han llevado ancestralmente con su entorno.

3. PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

A partir del problema mencionado, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las alternativas para la gestión sustentable de los residuos sólidos rurales en el territorio de San Fernando, municipio de Silvia, Cauca?

4. JUSTIFICACIÓN

Las entidades territoriales de San Fernando han definido que una de sus problemáticas socioambientales de prioridad a abordar, es la inapropiada gestión de los RSR al interior del territorio, en donde manifiestan una fragmentación en su conexión con la naturaleza, además, identifican los diferentes riesgos a la salud y su entorno ecológico. Esta situación se vuelve aún más compleja al no contar con un servicio de aseo, lo que ha llevado a la comunidad a querer recuperar esa conexión plena con la naturaleza y mantener su autonomía, y respeto por el territorio.

El aprovechamiento de los RSR de San Fernando puede convertirse en una gran oportunidad, ya que los valores y formas, propios de la cultura indígena, proporcionan un escenario en el que pueden representar un papel facilitador del proceso de manejo y valorización de estos residuos. Adicionalmente, es posible contribuir al fortalecimiento de servicios ambientales que aseguren la sustentabilidad cultural de la comunidad y el ambiente, referido en la disminución de los impactos adversos, la recuperación de su identidad cultural, la contribución (en su proporción) a la mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), la protección de la biodiversidad y del buen vivir de la comunidad (CEPAL, 2006).

Incluso Paucar (2017), argumenta la importancia que tiene el aprovechamiento y valoración de los RSR desde la generación, reciclaje y elaboración de productos a partir de éstos, de manera que, las comunidades indígenas y campesinas con una gestión sustentable puedan reducir los impactos ambientales generados y al mismo tiempo, puedan fortalecer la economía propia y solidaria que contribuye con el sector productivo y con el buen vivir.

En consecuencia, es importante al instante de trabajar el aspecto ambiental no solo atender la parte técnica, también, articular a las autoridades y habitantes locales, debido a la visión cultural que tienen sobre el territorio. Lo cual se argumenta con el concepto de “El Sentipensar” propuesto por el sociólogo Orlando Fals Borda, y retomado por el profesor Arturo Escobar, donde se define el sentipensamiento como un concepto que no solo comprende la tierra, la naturaleza y sus ecosistemas, sino también los procesos que generan las apropiaciones, identidades, cosmovisiones con su territorio, desde la comunidad por y para la comunidad (Escobar, 2014). Desde esta perspectiva, es necesario repensar la gestión de los RS de la comunidad, viéndola como una herramienta en constante interacción con el ecosistema en el que habita, en donde las prácticas pueden afectar de forma positiva o negativa dependiendo de qué tan sustentable sea.

Lo anterior tiene relación con el desarrollo del trabajo participativo de investigación que estimula la vinculación real de la comunidad en el proyecto, por medio de mecanismos de enseñanza/aprendizaje donde todas las partes involucradas (comunidad, entidades del territorio, cabildo indígena, entidades públicas, practicantes, academia, etc.) sean entes activos dentro del proceso y así evitar la principal causa del fracaso de este tipo de experiencias relacionadas con la implementación de tecnologías sin el consentimiento y evaluación de la comunidad en diferentes resguardos del país (Méndez, 2009).

5. ESTADO DEL ARTE

Existen amplias diferencias sociales, económicas y culturales entre las comunidades indígenas y las sociedades urbanas. En el Foro Permanente para Cuestiones Indígenas de la ONU (2018), se destacaron las limitaciones que tienen las comunidades indígenas, debido a la violencia y la discriminación que aún siguen viviendo, además de la poca consideración de participación efectiva de los pueblos indígenas en los proyectos de desarrollo económico dentro de cada estado. De ahí, la importancia de los estudios que puedan promover los conocimientos, participación y empoderamiento al interior de las comunidades indígenas, al momento de construir programas de gestión sustentable de RS.

En las comunidades indígenas de las zonas rurales de América Latina y el Caribe, se ha observado una mayor generación de los residuos orgánicos aprovechables (ROA) como resultado de sus sistemas de soberanía alimentaria (agricultura, ganadería, hábitos alimentarios, conocimientos), los cuales en la mayoría de los casos son manejados mediante tratamientos de degradación biológica (Torres, 2016). Mientras que, para el resto de los RSR generados se han encontrado diferentes alternativas, orientadas al reciclaje y transformación de materiales (Pita et al. 2016).

De otro lado, en Ecuador la comunidad indígena Cofán Dureno, mediante un estudio de investigación descriptiva y participativa, diseñó un sistema comunitario para la gestión de RSR, determinado principalmente por las características socioeconómicas de las áreas rurales de la Amazonia y la educación ambiental, seguido de una separación adecuada al interior de las viviendas, en donde a través de un sistema de reciclaje y aprovechamiento de ROA, se pretende generar compost para luego obtener recursos económicos mediante su comercialización (Peñafiel et al, 2020).

La comunidad de Los Ángeles de la Reserva de la Biósfera la Sepultura, Chiapas, México, es un claro caso de empoderamiento comunitario rural, donde a través de un proceso de construcción colectiva crearon un Programa de concientización y Gobernanza de los residuos sólidos en la comunidad, dicho programa buscaba satisfacer las necesidades de manejo y aprovechamiento de RSR, a través de buenas prácticas como la separación en la fuente, la creación de una estación de clasificación y almacenamiento permitiéndoles generar ingresos a través de la valorización y comercialización de los residuos encontrados (Sánchez y Cruz, 2019).

En Colombia, una propuesta de gestión sustentable de RS, la tiene la comunidad del Resguardo Indígena Kankuamo de Valledupar, en donde a través de una valoración étnica y sistémica de los RS, se obtuvo un esquema práctico e intuitivo sobre la recuperación de RS con un enfoque de sustentabilidad dentro de las cadenas de valor establecidas en las comunidades indígenas de esta región, permitiendo así establecer un plan comunitario de sustentabilidad y la elección de tecnologías más apropiadas para gestión y valorización de RS (Muñoz et al., 2023).

Por último, al sur de Colombia, en Puerto Nariño (Amazonas), la comunidad de Ticuna, Cocama y Yagua, fundamenta su economía en actividades propias del turismo que generan gran cantidad de RS y para mejorar este aspecto, después de estudios sobre la generación de RS, con la intervención de la fundación “Amazonas sin Límites”, se crea una planta de aprovechamiento de residuos sólidos; el producto reciclado es utilizado de manera local mediante estrategias de reciclaje y compostaje, pero también tienen una salida económica los residuos reciclados, estableciendo mercados con productores ubicados en países vecinos, tales con Brasil y Perú (Lugo, 2019).

6. MARCO CONCEPTUAL

6.1. Conceptos técnicos

6.1.1. Definición de residuos sólidos (RS)

La definición, clasificación y las prácticas de los RS cambia dependiendo del país que provenga. Para Colombia, el Decreto 1077 del 2015 define a los RS como “cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como RS, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles”. Los RS se pueden establecer en residuos aprovechables y no aprovechables (GTC 24, 2009).

Sin embargo, ya que la definición de RS representa un criterio relevante en la estimación de la PPC, es conveniente puntualizar que San Fernando no presenta sus RS a ninguna empresa de aseo, por lo que se consideran a continuación definiciones que van más acorde con el comportamiento de esta comunidad:

Residuos de consumo: Según la Unión Europea los residuos del consumo son aquellos materiales o residuos primarios que se derivan de la actividad del consumo privado, tanto en los hogares como en los establecimientos; que no necesariamente serán desechados (Eurostat, 2013).

Residuos sólidos domésticos (RSD): Son todos aquellos que resultan de las actividades o consumo cotidiano dentro de los hogares, como objetos, materiales, sustancias o elementos de consistencia sólida de recipientes, envoltorios, empaques, botellas, frascos, resultantes de los alimentos, y otros artículos de consumo en el hogar (PAHO, 2020). A su vez, en estos también se pueden encontrar residuos no peligrosos procedentes de las viviendas, como son los desechos sanitarios, residuos de limpieza cotidiana, de zonas verdes o recreativas, muebles, enseres y electrodomésticos (Ministerio de Fomento, 2022).

Debido a que en la normativa y literatura no existe una definición clara de lo que son residuos sólidos en zonas rurales, para este caso de estudio se estableció está teniendo en cuenta las actividades socioculturales y económicas de la comunidad, a continuación, se presenta la definición utilizada:

Residuos sólidos rural (RSR): Son todos aquellos generados en las zonas rurales, que resultan de las actividades de consumo diario dentro de los hogares, instituciones y actividades económicas, estos pueden clasificarse de acuerdo con sus características:

Residuos sólidos orgánicos aprovechables (ROA): Son todos aquellos elementos que por su naturaleza orgánica pueden volver a formar rápidamente parte del ecosistema. En esta categoría se encuentran residuos como: residuos de cosechas, restos de comida, el estiércol, en donde a través de mecanismos de degradación biológica se acelere el proceso de desintegración, para que puedan ser aprovechados como abonos o mejorador de suelos (Vanegas et al., 2016).

Por otra parte, en muchos contextos rurales se generan numerosos ROA y subproductos orgánicos generados en la producción y consumo de las diferentes actividades económicas (agricultura, ganadería, piscicultura, ovinocultura, avicultura, etc.) en estas zonas (Cortez y Méndez, 2019).

Residuos sólidos aprovechable (RA): Es cualquier tipo de material resultante de una actividad

que puede tener un valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que a su vez este se puede incorporar como materia prima a un proceso benefactor, a través del reciclaje, reúso, transformación o valorización (Vanegas y Beltrán, 2016).

Residuos sólidos no aprovechable (RNA): Dentro de la categoría de RNA, tenemos los residuos higiénicos, peligrosos y rechazo, descritos a continuación:

- **Residuo sólido higiénico:** Elementos o instrumentos de higiene personal como el papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, tampones (Prieto y Rico, 2021).
- **Residuo sólido de rechazo:** Es cualquier tipo de material de origen orgánico e inorgánico, proveniente de actividades domésticas, comerciales e institucionales, que no ofrece una posibilidad viable de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo (Vanegas y Beltrán, 2016). Por lo tanto, no tienen ningún valor comercial, requieren algún tipo de tratamiento o una disposición final.
- **Residuos sólido peligroso:** Los residuos sólidos peligrosos generados, pueden clasificarse de acuerdo con sus características como:
 - **Residuo sólido biosanitario:** Elementos o instrumentos que entran en contacto con sangre o fluidos corporales de las personas o animales, como las agujas y material punzante y cortante los cuales pueden ser infecciosos, además de los compuestos restos de medicamentos y todo material que haya estado en contacto con ellos, y que presentan riesgos carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos (Prieto, S. y Rico, M. 2021).
 - **Residuos sólidos agroquímicos:** Es cualquier tipo de material, objeto o sustancia, provenientes de las actividades de agricultura, piscícola, ovina, ganadera, etc. Tales como envases vacíos o que contengan residuo o parte del químico utilizado como fertilizantes, en los controles de plagas, alimentación o medicina veterinaria. (Prieto, S. y Rico, M. 2021).

6.1.2. Gestión integral de los residuos sólidos (GIRS)

La GIRS tiene como propósito comprender y establecer estrategias que permitan reducir o tener un mejor manejo de los RS en las fases de generación, separación en la fuente, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los RS. Sin embargo, es fundamental reconocer el papel determinante que tienen las fuentes generadoras, ya que el manejo de los materiales generados puede permitir un aprovechamiento, si estos se ven como “residuos” incorporándose en procesos benefactores, o como “basura” dado el caso que estos materiales no tenga ningún valor de utilidad y como consecuencia se deben ser llevados a una disposición final (Marmolejo et. al, 2010).

Es por ello, que el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para el 2016 a través CONPES 3874, presentó la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos como una estrategia hacia las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos que permitan que diferentes materiales o productos que anteriormente se disponían en los rellenos sanitarios, puedan ser vistos como materia prima para la creación de nuevos productos o utilidades, analizando el ciclo de vida de cada producto, con el fin de establecer estrategias en la generación, separación en la fuente, recolección, transferencia y transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento y su disposición final. Los intereses de la política nacional están sujetos a estrategias a nivel social, económico y ambiental, que promuevan una verdadera gestión de los RS. De allí la importancia

de realizar actividades en torno a la GIRS, cuyo propósito es generar estrategias a nivel local teniendo en cuenta los puntos de vista de diferentes actores para lograr un beneficio en común.

Adicionalmente, una de las mayores utilidades en la GIRS es la familiaridad de los conceptos de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), pero que desde hace un tiempo se ha empezado a hablar de las 9R como bases de la sustentabilidad, donde se pretende que los productos, objetos y materiales puedan manejarse de la siguiente manera: (1) Repensar, cambiar los hábitos de consumo y reflexionar nuestras, (2) Rechazar, renunciar a ciertos productos, (3) Reducir el consumo excesivo, además de implementar estrategias que aumenten la vida útil del producto, (4) Reutilizar la mayor cantidad de productos con el fin de alargar su vida útil, (5) Recuperar productos para introducirlos de nuevo en el sistema posibilitando alargar la vida útil (6) Reparar arreglar los productos defectuosos para seguir dándole su uso original, (7) Rediseñar nuevamente productos para que pueden ser producidos de forma sustentable y que pueden alargar la vida útil de los elementos, (8) Redefinir reconvertir un producto objetos o material obsoleto para darle un uso distinto al original (9) Reciclar aprovechar los materiales que han sido desechados para que sean procesados y transformados en nuevos elementos (CEPAL, 2021).

6.1.3. Caracterización de residuos sólidos

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en el Decreto 1077 de 2015, establece que la caracterización de residuos sólidos es el estudio que determina las características cualitativas y cuantitativas físico químicas de los residuos sólidos, que permitan según sus contenidos y propiedades identificar cuáles son potenciales de tratamiento y aprovechamiento.

La caracterización de residuos sólidos es de gran importancia, debido a que permite obtener a corto, mediano y largo plazo mejores estrategias para la toma de decisiones en las áreas de planificación técnica, operativa, administrativa y financiera de los RS (Marmolejo, et al, 2022). Esta información es valiosa, puesto que al obtener información como: 1. Tipología de residuos, 2. Cantidad, 3. Densidad, 4. Composición, 5. Humedad, 6. Potencialidad de aprovechamiento y 7. Maneras adecuadas para la disposición final (Ministerio del Ambiente de Perú, 2019), las cuales permiten identificar una serie de instrumentos que pueden facilitar la gestión de estos materiales, al igual que, el potencial de reciclaje, maneras de tratamientos, las tecnologías que se podrían adaptar a las condiciones y necesidades locales y, por último, la disposición final y los impactos potenciales en el ambiente asociados con la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

6.2. Conceptos socioculturales

6.2.1. Sustentabilidad comunitaria indígena (SCI)

El desarrollo sustentable (DS) es un concepto reconocido a nivel internacional en el Informe Brundtland, que busca cumplir varios objetivos en forma simultánea e involucra las dimensiones económica, social y ambiental (Sarandón, 2002), a fin de suplir las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de recursos para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades. Según Tetreault (2004), para lograr un avance hacia el DS se plantearon tres ejes: 1) crecimiento económico; 2) tecnologías ecológicamente racionales y 3) mejor gestión de recursos naturales, esto implica que los países con mayor manejo de recursos son protagonistas para el cambio y transición hacia un mundo más justo y equilibrado.

Existen múltiples enfoques acertados para comprender y analizar el concepto de sustentabilidad, lo pertinente es definirla localmente teniendo en cuenta los intereses en la

calidad de vida de las personas que habitan zonas rurales, prestando atención a la diversidad sociocultural y ecológica (Galván et al., 2008). Asimismo, se ha propuesto la idea de desarrollo local rural y de la sustentabilidad comunitaria las cuales están construidas para las comunidades rurales e indígenas, teniendo en cuenta diversos aspectos ecológicos, sociales, espirituales, económicos y culturales para que las comunidades puedan recuperar y fortalecer lo tradicional en su territorio (Toledo y Ortiz-Espejel, 2014). Uno de los enfoques de DS en las comunidades indígenas es el Buen Vivir (BV) o Buenos vivires, puesto que no hay una sola definición debido a que es una construcción que se nutre de las raíces andinas en el sur Sumak Kawsay (quechuas de Ecuador), Suma Kamaña (aymaras de Bolivia) (Loera, 2015) o Latá -Latá (Misak de Colombia), el cual tiene como principio acompañar, estar juntos, caminar juntos, hacer-juntos, de igual para todos y juntos por igual (Tunubalá, 2021).

Para este trabajo de investigación, se tuvo en cuenta los principios de sustentabilidad investigados en conjuntos de la comunidad, los cuales serán mostrados más adelante en la investigación. Dichos principios unifican el tejido de la sabiduría del Misak creando espacios para trabajar, vincular, permanecer haciendo juntos la construcción del territorio y las maneras de interpretar y valorar la naturaleza (Gudynas y Acosta, 2011). Por último, estos valores, son un claro llamado a mejorar la calidad de vida, incluyendo a las personas y a la naturaleza (González, 2015).

6.2.2. Investigación acción participativa (IAP)

Orlando Fals Borda (1985), describe a la IAP como un proceso que combina la investigación científica, los saberes populares, la acción política, la realidad social y económica, al beneficio de la comunidad, buscando combinar la teoría y la práctica en la investigación – acción, en donde la comunidad también es un actor activo y partícipe de esta, dando como resultado el análisis del contexto, la categorización de prioridades, análisis crítico y la práctica como fuentes del conocimiento transformando la realidad social. A su vez, la IAP se caracteriza por tener una inserción activa del investigador en la comunidad, el análisis de las condiciones históricas y la estructura social de la comunidad, además del desarrollo de nivel de conciencia, organizaciones políticas y grupos de acción (López, 2021).

Por último, la IAP ha sido de gran importancia en las investigaciones desarrolladas en comunidades indígenas, pues, facilita el poder abordar los conceptos de armonía espiritual y pensamiento de los saberes ancestrales, que confrontan al saber dominante y colonialista en el cual han sido sumergidas las comunidades indígenas (López, 2021). Esto promueve el desarrollo integral de las personas y de la comunidad en un proceso de construcción de conocimiento y de nuevas formas de solución de las diferentes problemáticas en los territorios; el desarrollo de la autonomía y de la autoorganización de la comunidad (Minsalud, 2019).

6.2.3. Apropiación social del conocimiento (ASC)

La Apropiación Social del Conocimiento (ASC), permite que la sociedad encuentre formas reales de comunicación con la ciencia, posibilita obtener y reforzar conocimientos que pueden llevarse a la práctica generando beneficios y soluciones pertinentes a sus problemáticas (Amézquita, 2017). Por otra parte, es importante entender el punto de partida de la ciencia como establecen Jiménez y Ramos (2009), la gestión de conocimiento se puede resumir en dos perspectivas la primera (Modo 1) la cual trabaja de manera tradicional sin tener una clara referencia de la sociedad. Los autores hacen referencia a que este punto de vista no es el ideal, ya que se centra en las grandes urbes y en un posicionamiento de desarrollo sin tener en cuenta los diferentes actores sociales que pueden estar presentes. Mientras que, por otra parte, está el “Modo 2” o “Ciencia 2”, la cual establece la ciencia como un ejercicio y práctica social donde

todos los actores hacen parte de los cambios con el fin de mejorar la calidad de vida social, lo cual se ve reflejado en los objetivos de la ASC.

Para Colombia en el año 2021 a través de la Resolución 0643, se estableció la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual tiene como objetivo promover las relaciones de ciencia y conocimiento en la sociedad a través de las reflexiones críticas, diálogo de saberes en construcción colectiva, teniendo en cuenta los siguientes principios: En primer lugar tener el reconocimiento de contexto, identificando e interpretando las realidades locales, sus características, sus formas de interacción y convivencia, en segundo lugar la participación activa de diferentes actores que puedan aportar diversas maneras de actuar, distintas interpretaciones y reflexiones del mundo, el diálogo de saberes como ese espacio en donde se reconocen las diferentes visiones del mundo y conocimientos, la transformación de dichos conocimientos, qué resultados podemos obtener a través de la participación, y generación de saberes y conocimientos, y por último la reflexión crítica, sobre las prácticas cotidianas, las situaciones y las experiencias en las que participan y las condiciones en las que se presentan.

Para el desarrollo de este trabajo, es importante propiciar un diálogo de saberes respetando las opiniones, creencias y costumbres de personas, independientemente de su procedencia de raíces culturales, lingüísticas, religiosas y étnicas (OPS, 2022), implicando el reconocimiento del otro como sujeto diferente, con conocimientos y posiciones diversas, las cuales generan un enriquecimiento espiritual, emocional y cognoscitivo con el fin de dar soluciones a las problemáticas que vive cada comunidad (Millán y Talaga, 2015). Por otro lado, también se tuvo en cuenta la “Ciencia 2” la cual Kuhn en 1962 describió como ciencia posnormal, este concepto lo retomó en su trabajo Rodríguez (2018), en el cual describe a la ciencia posnormal como un modelo diferente de hacer la ciencia pues en esta se incorporan los procesos sociales que son abordados desde una pluralidad de conceptos y actores, los cuales forman nuevas maneras de construir políticas y gobernabilidad para atender las problemáticas y a su vez, construir una transición de ciencia normal a la ciencia posnormal.

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo General

Formular alternativas participativas para la gestión sustentable de residuos sólidos en el territorio de San Fernando de Silvia, Cauca.

7.2. Objetivos Específicos

- Identificar las prácticas de manejo de los residuos sólidos en el territorio San Fernando.
- Caracterizar de forma participativa la generación y composición de los residuos sólidos de la comunidad.
- Evaluar participativamente alternativas para la gestión sustentable de los residuos sólidos en la comunidad.

8. METODOLOGÍA

El estudio realizado fue de tipo descriptivo y observacional, examinando los comportamientos propios de la comunidad en el territorio en condiciones reales. Además, fue concertado con las autoridades del territorio como actores principales en el proceso participativo de reflexión y construcción de alternativas para la gestión de residuos sólidos (GRS) por medio del diálogo de

saberes ancestrales. De manera que, este proyecto ha sido avalado por el Jardín Botánico las Delicias, la Cooperativa las Delicias y la autoridad ancestral NU YAPALØ del territorio, definiendo la constante participación de la comunidad en cada etapa del proyecto, desde el reconocimiento y diagnóstico hasta la formulación y evaluación de alternativas de solución. En reuniones con integrantes de la junta directiva del Jardín Botánico las Delicias y la gobernadora del territorio, se realizaron revisiones y ajustes tanto a las actividades que se desarrollarían como al presupuesto y los tiempos de ejecución, con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos planteados en el estudio.

La investigación tuvo como referente principios de las siguientes herramientas metodológicas: i) la Investigación Acción Participativa (IAP), la cual promovió los procesos y espacios de aprendizaje activos dando énfasis a la participación, respeto y escucha a la comunidad, lo cual tiene gran relevancia para los pueblos indígenas y ii) la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) que buscó una reflexión profunda en la democratización y la generación del conocimiento a través de la participación de los diversos grupos sociales, lo cual proporcionó el reconocimiento del territorio, la confianza entre los participantes y las herramientas necesarias en la construcción de estrategias sustentables a las problemáticas. Las variables que se estudiaron fueron de tipo cuantitativas como cualitativas y la estadística que se empleó para su procesamiento fue descriptiva.

8.1. Reunión con entidades territoriales

Este espacio fue fundamental, más aún cuando la participación activa de las entidades territoriales se propició desde el inicio de la investigación, lo que facilitó por demás la programación de las actividades llevadas a cabo, también, se definieron las líneas de trabajo con sus objetivos, la metodología a desarrollar en los espacios, el alcance del proyecto y por último, los recursos disponibles para el desarrollo del estudio; se establecieron reuniones periódicas antes y después de las actividades (encuestas, entrevistas, salidas de campo, cartografía territorial y social, talleres, caracterización y formulación de estrategias) con el fin de organizar y preparar dichas actividades, como realizar sugerencias por parte de la comunidad.

8.2. Identificación de la comunidad

En primer lugar, se profundizó en el reconocimiento del territorio y los saberes ancestrales de la comunidad, en donde mediante la oralidad los Shures y Shuras relataron las vivencias en el territorio como Misak, además de los manejos y experiencias que existen sobre la gestión de los RSR.

En segundo lugar, se hizo una búsqueda de información sobre la comunidad en tres fuentes distintas; primero, la biblioteca del Jardín Botánico las Delicias; segundo, el centro de documentación del Cabildo NU YAPALØ; y tercero, búsqueda mediante recursos electrónicos, en donde se pudo comprender el estilo y plan de vida de la comunidad, se ubicó la zona de estudio, los registros del censo indígena del territorio de San Fernando y también las herramientas participativas metodológicas a utilizar para la gestión de residuos sólidos, con las que se trabajó a lo largo del presente estudio.

En tercera, y última instancia se acudió a las instituciones públicas del municipio de Silvia, entre estas EMSILVIA E.S.P y la alcaldía del municipio, en búsqueda de información de línea base o de referencia en el tema de generación de RS en el municipio de Silvia.

8.3. Presentación de la propuesta a la comunidad y entidades territoriales

Se citó a una reunión a cada una de las viviendas y las instituciones pertenecientes al Territorio de NU YAPALØ, con la asistencia de un representante por familia, para mayor facilidad de participación se estableció el domingo como día de la reunión. Se explicó con detalle en qué consistía el proyecto, luego se les preguntó a las familias si estaban dispuestos a participar (ver Figura 4). Con una respuesta afirmativa y la expresión de pensamientos, sentires, opiniones, recomendaciones, se pudo construir una metodología participativa de trabajo que se llevaría a cabo en 3 fases de investigación, las cuales se muestran a continuación. Para el caso de las familias que no pudieron asistir a la reunión, se hicieron las respectivas visitas individuales y se realizó el mismo procedimiento de consulta.



Figura 4. Discusión y presentación de propuesta ante la comunidad

8.4. Fase 1 - Identificación de Prácticas en la Gestión de Residuos Sólidos en la Comunidad

8.4.1. Observación en campo

Por medio de la observación participante que se hizo en las 20 viviendas e instituciones del territorio (ver Figura 5), se buscó compartir con la comunidad en su vida cotidiana generando conversaciones e interacciones entre los participantes y el territorio, en donde se profundizó en conocer la percepción, sentires, saberes y las prácticas de los habitantes con respecto a la gestión de los residuos sólidos a nivel domiciliario, institucional y comunitario.



Figura 5. Ejercicio de observación en el territorio

La recolección de información se hizo de manera fotográfica y descriptiva por medio de una bitácora de campo (ver Anexo 1), lo cual ayudó a identificar las prácticas tradicionales de la comunidad en el territorio, para posteriormente ser procesadas y documentadas. Este procedimiento práctico, se hizo desde la primera visita al territorio hasta terminar el proceso lo cual permitió descubrir, reflexionar y contrastar realidades en el campo de estudio, además de servir como soporte y apoyo de verificación de información de las demás actividades del proyecto.

8.4.2. Realización de encuestas y entrevistas

Se tomó como base el modelo de encuesta propuesto por el Ministerio del Ambiente (2019) adaptándola a la investigación (ver formato de encuesta en el Anexo 2), la cual fue realizada en los 22 sitios pertenecientes al Territorio Indígena de NU YAPALØ con las que se pretendían dos cosas: en primer lugar, realizar una caracterización general de la población como la cantidad de habitantes por vivienda, edad, sexo, tipo de vivienda, actividad económica, presencia de cultivos y animales domésticos; en segundo lugar, conocer la percepción e identificar las prácticas de los habitantes de la comunidad con respecto a la gestión de los residuos sólidos a nivel domiciliario e institucional, respondiendo preguntas como: ¿Qué tipo de R.S. se genera?, ¿Dónde se genera?, ¿Cada cuánto se generan?, ¿Cómo se almacena?, Condiciones de almacenamiento (recipientes cubiertos, descubiertos) o si no se almacena, ¿A dónde van a parar los residuos?, ¿Cómo se queman?, ¿Cuáles son prácticas de aprovechamiento?, etc. Por otra parte, también se le preguntó a la comunidad, ¿Qué tanto saben sobre el manejo de RS?, ¿En qué tipo de RS les gustaría capacitarse más y por qué? y ¿si les gustaría ser parte del equipo práctico de investigación?

Antes de realizar las encuestas y entrevistas, las preguntas propuestas fueron previamente revisadas por facilitadores del JBD quienes hicieron las correcciones y ajustes pertinentes. La encuesta se realizó durante 2 días con el acompañamiento de habitantes integrantes del cabildo de NU YAPALØ y de un facilitador del JBD. En cada vivienda e institución encuestada se procedió a ampliar información sobre el proyecto, se solicitó el permiso y apoyo para dar respuesta a la encuesta como también para hacer las entrevistas y los registros fotográficos de la realización de las actividades y los lugares asociados a la gestión de los residuos sólidos y, por último, el compromiso para participar de las actividades de las siguientes fases de la investigación.

Quienes contestaron fueron en su mayoría madres de familia, esto es debido a que se encargan de la organización de las viviendas, la preparación de alimentos, manejo del Yatul (huerta), la crianza de los hijos y animales. Esto permitió, tener una descripción específica y conocer en detalle los procesos de aprovechamiento, valorización, comercialización y de eliminación de residuos, se consultó sobre los motivos y razones de actividades cotidianas realizadas por las familias y las instituciones.

En el caso de las entrevistas, con ellas se profundizó mucho más en los aspectos de mayor importancia sobre el manejo de RSR en comunidad (Ver Figura 6), para lo cual los Shures (Taita Anselmo Muelas Almendra y Taita Jesús Antonio Calambás) y Shuras (Mama María Ana Calambás Morales y Mamá María Rosa Pillimué), desarrollando una línea del tiempo sobre cómo llegaron los RS a la comunidad y cómo estos les afecta culturalmente. Para la realización de las entrevistas se tuvieron las siguientes preguntas: ¿Cómo afectó culturalmente la llegada del plástico y el vidrio a la comunidad a través del tiempo? y, ¿Hace cuánto tiempo llegaron estos RS a la comunidad y qué cambios culturales se dieron? Dichas entrevistas se realizaron

en la casa de cada Shure y Shura alrededor del fogón en la cocina, ya que este es el espacio en donde a través de la oralidad se comparten las vivencias.

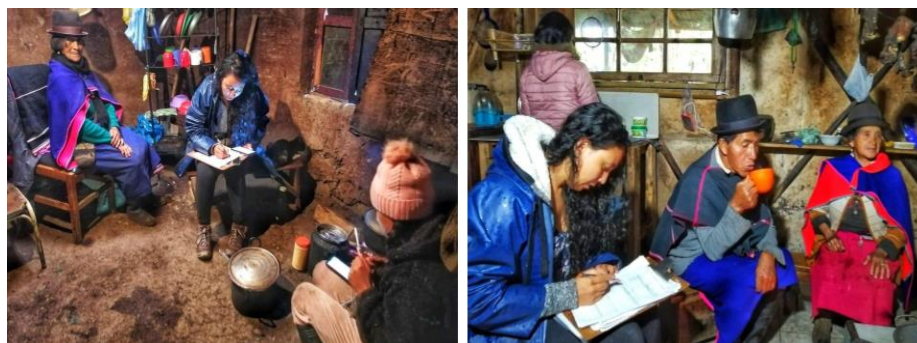


Figura 6. Entrevistas con los abuelos (Shures) y abuelas (Shuras)

Asimismo, durante el recorrido que se llevó a cabo para las entrevistas, se observaron e identificaron los diferentes espacios donde se ubican las huertas, las actividades económicas, los lugares de manejo de residuos orgánicos aprovechables, residuos aprovechables y no aprovechables, como también los lugares donde se hace la quema en el territorio NU YAPALØ.

8.4.3. Cartografía territorial

La comunidad no cuenta con una cartografía base, por lo cual fue indispensable la construcción de esta con el fin de conocer la dispersión de las casas y las rutas de recolección a tener en cuenta para el desarrollo de la fase de caracterización. Mazurek (2009), menciona que la cartografía es una herramienta que permite representar un espacio o territorio, por medio de un enfoque cognitivo. La representación construida ayuda a obtener esquemas pertinentes de lo real, permitiendo hacer análisis espaciales, estructurar mentalmente el espacio y a practicarlo en función de las posibilidades y de los valores establecidos para el desarrollo del trabajo.

La cartografía territorial se desarrolló el mismo día de las encuestas y entrevistas, para lo cual un facilitador del JBD tomó los puntos geográficos o coordenadas mediante el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en cada sitio, los cuales fueron posteriormente descargados en el programa ARCGIS para su procesamiento y construcción del mapa con la distribución de los puntos de cada vivienda e institución, el sitio de almacenamiento y las rutas de recolección de los RS que se debían considerar en la caracterización.

8.4.4. Talleres participativos de base comunitaria e impactos de RSR en la comunidad

Se desarrollaron 3 talleres los cuales, a través de palabreos y grupos focales enmarcados en el diálogo de saberes, permitieron enriquecer el análisis de la realidad de la comunidad, además de la construcción de conocimientos y experiencias, el tejido de valores como la confianza, el respeto, igualdad de aprendizajes y la construcción colectiva, los cuales dieron nuevas ideas y posibilidades de integrar estos conocimientos en el territorio. Los talleres quedaron establecidos los domingos como recomendación de la comunidad para facilitar una mayor participación. Al inicio de cada taller se hizo un refrescamiento y armonización con plantas medicinales y con yoga en la naturaleza (ver Figura 7), con el propósito de conectar con el territorio y con las personas que compartían de este espacio.



Figura 7. Espacio de refrescamiento, armonización con las plantas medicinales y yoga

En esta actividad de compartir también se pudieron dejar situaciones de desavenencias entre los diferentes participantes, dando paso a las reflexiones sobre la diversidad del territorio, de los cuerpos que habitan en él, los diferentes puntos de vista y conocimientos que se pueden gestar en este y cómo estos pueden ser propulsores de cambios que construyen comunidad. A continuación, se presenta la metodología desarrollada en los 3 talleres.

8.4.4.1. Taller de árbol de pensamientos entorno a la gestión de RSR

En la primera sesión se hizo un diagnóstico de la situación y contexto a nivel individual (ver Figura 8), en donde cada uno describió en una hoja lo que, a través de sus experiencias de vida, de sus saberes y sentires, consideraban eran las raíces o causas de la problemática del inadecuado manejo de RS en el territorio, así como los efectos e impactos que ha generado a nivel ambiental, económico, social, cultural y espiritual.



Figura 8. Taller de Árbol de Pensamientos entorno a la gestión de RSR en San Fernando

Se expresó ante el grupo el punto de vista individual, recogiendo estas palabras en grabaciones y en la bitácora. Una vez terminada esta primera actividad, se pasó a la segunda sesión (ver Figura 9), en donde el diagnóstico se hizo a nivel colectivo mediante la discusión grupal enfocada en el cómo estaban actuando como comunidad frente a la gestión de RSR en el territorio. De igual manera, las reflexiones y aspectos contruidos colectivamente en torno a la temática, fueron recopilados mediante audios y en la bitácora.



Figura 9. Sesión I y Sesión II saberes y pensamientos en torno a la gestión de RSR

8.4.4.2. Taller de cartografía social “sentí-pensando el territorio”

La cartografía social, permite a las comunidades conocer y construir un conocimiento integral del territorio, mediante un proceso democrático en donde a través de la oralidad y comunicación de experiencias, los participantes analizan colectivamente los problemas sociales, como se desarrollan, haciendo un esfuerzo por comprenderlos y solucionarlos (Solíz y Maldonado, 2012). Por otra parte, hay una ruptura del pensamiento positivista y cartesiano de la concesión de la cartografía clásica como representación de un espacio geográfico, a un espacio en donde es importante comprender y transformar relaciones de poder, modos de producción y los estilos de vida del territorio. En ese sentido, con este taller se pretendió tener de manera colectiva una representación y una comprensión de la realidad territorial en torno a los RSR.

En el taller “Sentí-pensando el territorio” (ver Figura 10), se buscó que la comunidad discutiera alrededor de la siguiente pregunta: ¿Cómo el Misak de San Fernando describe, siente y piensa su territorio alrededor de la gestión de RSR? Para esto, se consideraron dos conceptos fundamentales del ser Misak el “Tiempo” y el “Espacio”, descritos en el marco conceptual. Todos los participantes discutieron y compartieron puntos importantes como ¿Dónde se encuentran los sitios sagrados?, ¿Dónde se localizan las viviendas?, ¿Dónde se localizan las instituciones?, ¿Dónde se encuentran las fuentes hídricas?, ¿Dónde se encuentran las actividades económicas?, ¿Dónde se encuentran bosques y reservas naturales?, ¿Dónde creen que se generan los mayores impactos por el manejo actual de residuos sólidos? y ¿Dónde suelen localizar las quemas?, por último, la comunidad representó en el mapa el territorio y sentir en torno al manejo de RS.



Figura 10. Taller de cartografía social “Sentí-pensando el territorio”

8.4.4.3. Taller pensar, reflexionar y soñar la gestión de residuos sólidos en el territorio

Este taller empezó con la exposición del balance de la investigación hasta ese momento, dando paso a la retroalimentación, luego se desarrollaron 2 fases. La primera, fue un espacio de palabreo sobre la conceptualización de RS, donde se elaboró una presentación a la comunidad respondiendo a las siguientes preguntas: ¿Qué son los RS?, ¿Qué podemos encontrar como RS en las viviendas?, ¿Cuál es la importancia de los RS?, ¿Cómo se clasifican los RS?, ¿Qué sucede si se queman los RS?, ¿Qué sucede con los RS en las fuentes hídricas?, ¿Cuáles son los efectos o impactos al ambiente y salud debido a un manejo inadecuado? y, ¿Qué tipo de alternativas comunitarias se pueden aplicar a la gestión de RS?. Además de la discusión y reflexión entre los participantes, también se proporcionaron los aportes académicos para la construcción del nuevo conocimiento.

En la segunda fase se elaboró un espiral de sueños que consistió en relacionar las formas culturales del territorio tejiendo el futuro soñado a través del pasado y futuro, donde cada participante en una hoja registró como sería el territorio con un mejor manejo de los RSR sin

importar lo fácil o imposible de cumplirse y posteriormente cada sueño fue compartido ante el grupo. Este palabreo permitió una reflexión y plasmar los diferentes sentires y pensamientos en torno a sus sueños, recopilando esta información mediante grabaciones, enriqueciendo el conocimiento y develando cada vez la necesidad de un cambio de conductas dentro de la comunidad frente a este tema.

8.5. Fase 2 - Caracterización de la Generación y Composición de los Residuos Sólidos

La caracterización de los RSR se fundamentó en determinar las características cuantitativas y cualitativas de los RSR a nivel domiciliario e institucional, permitiendo conocer el peso y categorías de estos residuos. La metodología empleada tuvo como referente la Guía para la Caracterización de RS Municipales (EC-RSM) (Ministerio del Ambiente, 2019), ajustada de acuerdo con las recomendaciones locales. Asimismo, al ser una comunidad pequeña, se concertó tomar como muestra el universo por lo que se hace un censo muestral del territorio (las 20 viviendas y 2 instituciones), lo que representa datos más reales en los resultados.

El proceso práctico inicia con las visitas a cada sitio, explicando el objetivo de realizar la caracterización y, la importancia de identificar la cantidad y tipo de residuos que se generan en el territorio para la posterior construcción comunitaria de las alternativas de solución. Además, se explicó la metodología de separación en fuente, horarios de recolección de los RS y se proporcionaron las bolsas para cada tipo de residuos. Por otra parte, la caracterización se desarrolló durante 5 semanas denominadas típicas, es decir, semanas donde las actividades cotidianas se presentaron de forma regular y no se llevaron a cabo celebraciones o eventos comunitarios que alteraran la cantidad y composición habitual de los RSR, lo que permitió mayor confiabilidad en los resultados de generación.

La recolección de residuos se realizó desde el 20 de agosto hasta el 17 de septiembre del 2022, el inicio de recolección se dio con una semana de prueba o semana 0 que permitió la asimilación de la metodología y de los nuevos conceptos prácticos por parte de la comunidad, necesaria para el desarrollo de esta actividad. Una vez se verifica la comprensión del ejercicio y se corrigen posibles errores en esta semana (semana 0), se continuó con la recolección secuencialmente en las semanas 1, 2, 3 y 4 para un total de 5 semanas, sin embargo, se destaca que debido al propósito de adaptación de la semana 0, los residuos de esta semana no se usaron para los cálculos ni los resultados de la caracterización final, esto con el fin de evitar la posibilidad de arrojar casos atípicos dentro de los patrones de conducta de generación de RSR, sujetos a una comprensión errada del ejercicio u olvido del mismo en cualquiera de los 22 sitios.

El periodo de almacenamiento de siete días fue concertado con la comunidad y para esta decisión se consideraron factores como; procesos de descomposición (más lentos a temperaturas menores a 18°C), potencial de contaminación y de exposición, proliferación de plagas, practicidad y disposición de parte de la comunidad para realizar el ejercicio, pues, en la semana las familias salen muy temprano a sus labores cotidianas teniendo una estadía intermitente durante el día en las casas, de igual manera en las instituciones debido a sus labores de trabajo semanal, se les facilitó el día domingo como día de recolección.

Cada sitio recibió 4 bolsas de diferentes colores (ver Tabla 1) y con un propósito diferente, tomando como guía el Abecé del código de colores de separación de R.S vigente y la guía Nacional del 2022 para la adecuada separación de RS en Colombia. Para facilitar el proceso de separación, se proporcionó una guía y las bolsas recolectadas contaron con el código asignado

a cada familia e institución e igualmente se enumeró cada sitio con el código asignado en la tabla de recolección de los datos.

Tabla 1. Categorías de separación utilizadas en la caracterización física de RS

Categoría	Subcategoría	Descripción	Color de Bolsa
Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables	Residuos de alimentos crudos	Cáscaras de huevos, cáscaras de papa, restos de vegetales y frutas, etc.	Verde
	Residuos de alimentos cocidos	Arroz cocido, carnes cocidas, vegetales cocidos, etc.	
	Residuos de la huerta	cáscaras de vegetales y frutas.	
Residuos Sólidos Aprovechables	-	Productos plásticos, Papel, Cartón, Vidrio, Metal y Tela / Cuero	Blanco
Residuos Sólidos no Aprovechables	Residuos Higiénicos	Provenientes del baño papel higiénico, artículos de higiene femenina y masculina, pañales, anticonceptivos, toallas femeninas, tampones.	Negro
	Rechazo	Residuos que por su estado de deterioro o suciedad no se pueden aprovechar.	Rojo
	Peligrosos	Tóxicos, inflamables, agroquímicos, biosanitarios, infecciosos, farmacéuticos, recipientes en contacto con sustancias peligrosas, etc.	

Fuente: Adaptado de DNP, 2022.

Una vez entregadas las bolsas en cada vivienda e institución y cumplido los siete días de almacenamiento, se hizo la recolección de las muestras y se dejaron las bolsas para la semana siguiente, así mismo cada semana hasta completar las cinco.

8.5.1. Identificación y preparación de centro de acopio temporal

En esta etapa se coordinó con los facilitadores del JBD la identificación y permiso del lugar, que sirvió como centro de acopio temporal de los R.S analizados inmediatamente después de su recolección. Se logró concertar un lugar que estuviera cercano a la comunidad. Sumado a esto, fue fundamental preparar las condiciones del sitio donde se realizó la caracterización, razón por la cual se tuvo en cuenta que este espacio fuera lo suficientemente grande y plano, cubierto y que se pudiera aislar, accesible, con disponibilidad de agua y protegido contra plagas y roedores.

8.5.2. Recolección participativa de los RSR

Se requirió de 6 personas (4 de la comunidad y los 2 tesistas) para la recolección de RS, iniciando a las 8:30 a.m. y finalizando entre 12:30 y 2:00 p.m. cada domingo. De acuerdo con la metodología socializada con la comunidad, los RSR se clasificaron como se describe en la Tabla 1: Residuos Sólidos no Aprovechables (RNA), Residuos Sólidos Aprovechables (RA), es importante mencionar que, para este caso los residuos presentados fueron únicamente aquellos que la comunidad no recupera de ninguna manera, es decir exceptuando los RS que aprovechan y valorización, esto con el fin de obtener resultados solo de aquellos RA que no tienen una solución de aprovechamiento, por último, Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables (ROA), definiendo para estos que, sólo serían presentados para su pesaje, por lo que no se llevaron al centro de acopio sino fueron dejados a disposición de cada familia para el aprovechamiento en compost para los Yatules (Huertas) recuperación de los suelos y la alimentación de animales domésticos. Finalmente, los residuos se transportaron en una carreta (ver Figura 11), que el JBD facilitó para la recolección y transporte al centro de acopio. En ese sentido se dividió la producción de RSR en dos categorías: 1) la cantidad de RSR generados, la cual cuenta con los ROA, RA y RNA, y 2) la cantidad RSR presentados, la cual cuenta con los RA y RNA.



Figura 11. Vehículo de recolección de muestras

Se pesaron los residuos de cada semana con la ayuda de una báscula colgante digital con capacidad de hasta 100 kg y se registraron en un formato de registro semanal, que especificaba el número de orden de recolección de la vivienda o institución, el código de la vivienda, el número de personas que viven actualmente en la casa y generaron los residuos durante el periodo establecido (ver Anexo 3); Para el caso de las instituciones no se registró el número de personas pues en estas hay una variación o fluctuación de personas que depende mucho de dinámicas sociales, como por ejemplo cuando las familias vayan a trabajar en la “Minga” u otras tareas en las instituciones, por lo cual no se pudo establecer un cálculo de la producción per cápita institucional (PPI).

8.5.3. Taller de identificación de plásticos

Teniendo en cuenta la preocupación de la comunidad en torno al manejo de residuos de plástico, se determinó hacer un taller de identificación de plásticos antes de la estimación participativa de la generación y composición de RSR, llevado a cabo en dos fases una teórica y otra práctica, usando una guía construida y una aplicación móvil conocida como POLLY GUESS para aprender a identificar el plástico, dicha APP fue creada por el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho (ICIPC, 2021). En primer lugar, se le pidió a cada participante que descargara la aplicación en su móvil, ya que puede ser usada en dispositivos Android e iOS gratuitamente y sin conexión a internet. Luego, se explicó qué tipos de plástico existen, cómo se clasifican, cuál es el uso y manejo de la APP y de la guía de plásticos. Tanto la APP como la guía permiten identificar los siguientes materiales de plástico: Polietileno (PE), Poli tereftalato de etileno (PET), Polietileno de Baja Densidad (PEBD), Polietileno de Alta Densidad (PEAD), Poliestireno (PS), Polipropileno (PP), Poliestireno de alto impacto (HIPS), Poliestireno con retardante de llama (PS+FR), Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), Policarbonato, Acrilonitrilo butadieno estireno con retardante de llama (ABS+FR) y Policloruro de vinilo (PVC) (ICIPC, 2021).

En la segunda fase práctica (ver Figura 12), se buscó bajo un esquema de aprender jugando, que la comunidad interactuara con la APP y la guía permitiendo hallar los diferentes tipos de plástico que había en la mesa, realizando un conjunto de pruebas sencillas in situ para lograr la identificación rápida de los plásticos sin la necesidad de grandes inversiones en equipos de caracterización. Las pruebas que se hicieron con el material de plástico son: Pruebas de flotación (agua y sal), doblado, rayado y exposición a la llama (ICIPC, 2021).



Figura 12. Taller de Identificación de Plásticos

8.5.4. Taller de capacitación sobre la generación y composición de RS

Se conformó un grupo de trabajo con las personas de la comunidad interesadas en participar de la etapa práctica de caracterización de los RSR. Por lo que, fue crucial realizar primero una capacitación a los participantes proporcionando información sobre el método de trabajo y cómo desarrollar la clasificación de residuos con las medidas de protección personal. De esta manera se propicia un espacio de empoderamiento y apropiación social de los conocimientos construidos en los anteriores talleres.

8.5.5. Estimación participativa de la generación y composición de los RS

Para esta actividad no se utilizaron las categorías propuestas por el RAS a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2012), ni tampoco la Guía general para la gestión de RS propuesta por la CEPAL (2016), debido que no cuentan con las categorías de residuos de rechazo, peligrosos e higiénicos. Estas categorías pueden tener un impacto importante puesto que, si llegasen a representar un porcentaje significativo en la composición de RS (entre 2% a 5%), se hace necesario replantear opciones de desagregación que permitan disminuir la cantidad generada. En el caso específico de los residuos higiénicos son un foco de agentes patógenos, por lo que, si no se manejan adecuadamente, pueden terminar causando enfermedades a la población (Marmolejo et al., 2010). Es importante considerar que el aumento de estos residuos en la generación de RSR, influyen en las necesidades de recolección y de espacio para la quema de estos residuos.

El método que se utilizó para el proceso de segregación de materiales se hizo teniendo en cuenta las categorías propuestas de la guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de RS Municipales (Ministerio del Ambiente, 2019). A continuación, se presentan en la Tabla 2, las categorías tenidas en cuenta en el estudio de caracterización.

Tabla 2. Categorías propuestas para la caracterización de residuos sólidos en el Territorio

Categoría	Composición	Detalle
Residuos de comida y huerta	%p/p	Residuos de alimentos crudos como cáscaras de vegetales y frutas, huesos y como estos que puedan degradarse con facilidad.
Cartón y Papel	%p/p	Cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto. Considera papel blanco tipo bond, papel periódico, entre otros.
Vidrio	%p/p	Vidrio transparente, vidrio ámbar, vidrio verde, azul.

Categoría	Composición	Detalle
Metales	%p/p	Latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
Textiles	%p/p	Residuos de textiles.
Higiénicos	%p/p	Papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
Plástico	%p/p	Botellas de bebidas, gaseosas, aceites, otros recipientes.
Peligrosos	%p/p	Residuos corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, agroquímicos, biosanitarios, farmacéuticos, recipientes en contacto con sustancias peligrosas.
Rechazo	%p/p	Residuos que no se pueden aprovechar por estar contaminados con otras sustancias, o por deterioro que no permita su aprovechamiento.
Otros	%p/p	Aquellos que no se encuentran en las anteriores clasificaciones de RS. Estos no deben exceder el 5% del total, puesto que si esto sucede es necesario desagregar de nuevo creando las categorías pertinentes en la clasificación (Marmolejo, 2022).

Fuente: Adaptado de DNP y Marmolejo, 2022.

A su vez, la categoría de plásticos se dividió en los diferentes tipos de plásticos propuestos por la Sociedad de la industria de plásticos (SPI) en 1988 y retomada por el ICIPC en el 2021 en su herramienta de identificación de plástico, conocida como POLLYGUES. La categoría de plásticos se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Categorías de Plásticos propuestas para la caracterización

Número	Categoría
1	PET (Tereftalato de Polietileno), su nivel de reciclaje es 1.
2	PEAD (Polietileno de Alta Densidad), su nivel de reciclaje es 1
3	PVC (Policloruro de Vinilo), su nivel de reciclaje es 4
4	PEBD (Polietileno de Baja Densidad), su nivel de reciclaje es 2
5	PP (Polipropileno), su reciclaje es de nivel 2
6	PS (Poliestireno), su nivel de reciclaje es de 3
7	Otros tipos de plásticos, su nivel de reciclaje es de nivel 4

Adaptada de: ICIPC (2021)

Debido al interés por los plásticos que se generan en el territorio, se hizo necesario clasificar el plástico en sus diferentes categorías, teniendo en cuenta los tipos, el nivel de reciclaje, sus propiedades, qué posibilidades de aprovechamiento y valorización se podrían ser de interés para la comunidad. Cabe mencionar, que la factibilidad de reciclaje de un material está determinada por los elementos químicos de su composición, los cuales se puede encontrar en una escala en donde: los plásticos del nivel 1, son los más fáciles de recuperar o reciclar, mientras los de nivel 2 son moderadamente fácil de reciclar, los de nivel 3 tienen dificultad pero en algunos casos se pueden recuperar, mientras que los de nivel 4 son los más difíciles de reciclar por su composición química (ICIPC, 2021).

Una vez terminada la capacitación de los participantes, se realiza la segregación de los materiales, la cual fue dirigida por los autores y ejecutada por personas mayores, jóvenes y niños de la comunidad. La separación se hizo por cada semana de recolección para discriminar

la generación y composición de RS de cada semana, enfatizando en que los RS de la semana 0 no fueron tenidos en cuenta en ningún momento para la caracterización de los RSR. Se realizó una caracterización por semana empezando con los RS de la semana 1 hasta llegar a la semana 5, para un total de 4 semanas. Para esto fue necesario preparar el sitio de desarrollo de esta actividad, primero impermeabilizando el espacio con el fin de evitar que cualquier líquido o tipo de contaminante pueda tener un efecto adverso en el suelo. Sumado a esto, se contó con los suministros de seguridad biológica e instrumentos necesarios como gramera digital balanza de mano digitales, guantes, tapabocas, cinta, marcadores, papel y la guía técnica de caracterización de plásticos para determinar la generación y composición de RSR (ver Figura 13).



Figura 13. Impermeabilización y materiales para la segregación y clasificación

Se contó con una gran participación de la comunidad y una vez aislado el suelo de posibles lixiviados y contaminantes con el plástico aislante, se procedió a clasificar los RS de cada semana mezclando todos los RS de la semana correspondiente (ver Figura 14).



Figura 14. Muestra, mezcla y separación de Residuos Sólidos

Luego, se designó a una persona por categoría para la separación de materiales, por último, se hizo el registro de los pesos de cada categoría (ver Figura 15). Es importante, mencionar que al final de la actividad no solo se obtuvo una clasificación semanal sino también mensual.



Figura 15. Registro de los pesos de cada categoría

8.5.6. Estimación participativa de la generación y composición de los RS con las recicladoras REVIVO TIERRA LIMPIA

Finalizada la caracterización participativa en la comunidad, se discutió sobre las alternativas para el manejo de los RA y RNA, teniendo en cuenta que actualmente la comunidad no realiza un aprovechamiento potencial de los RA se tomó la decisión de donar los diferentes tipos de materiales aprovechables encontrados a la Asociación de madres cabeza de familia “REVIVO TIERRA LIMPIA” del municipio de Piendamó -Cauca, debido a que es la entidad más cercana de reciclaje al sitio de estudio (aproximadamente a 27 km de distancia).

Para hacer entrega de los RA (ver Figura 16), se pactó con la Asociación REVIVO que estos se donarían, siempre y cuando se haga una caracterización participativa con personas de la comunidad, puesto que la comunidad tiene un gran interés de saber cómo estos son clasificados en el ámbito del reciclaje comercial. Tener este tipo de información para la comunidad es muy valioso, dado el caso se decidan tener una ECA (Estación de Clasificación y Aprovechamiento) en el territorio. Una vez transportados los RS hasta la ECA de REVIVO, se prosiguió a hacer la clasificación de todas las jornadas de recolección semanales con un integrante del JBD, un investigador por parte de Univalle y recicladoras de la asociación. Se clasificaron los diferentes tipos de materiales según las categorías utilizadas por la Asociación, se pesó cada categoría en la báscula digital y se registraron los datos obtenidos.



Figura 16. Registro de actividad de Clasificación en la Asociación REVIVO

8.5.7. Disposición de residuos no aprovechables

Para que los RNA (Rechazos e Higiénicos) no fueran quemados, la comunidad decidió llevarlos a disposición final en el relleno sanitario Los Picachos del municipio de Popayán, que se encuentra ubicado aproximadamente a 77 km del municipio de Silvia por vía carreteable, en el

corregimiento de la Yunga. Para el desplazamiento de estos residuos al relleno, en primer lugar, se transportaron desde la vereda de San Fernando a la zona urbana del municipio de Silvia, donde EMSILVIA ESP llevó a cabo la recolección (ver Figura 17).



Figura 17. Registro de recolección de residuos no aprovechables

A partir de la información recolectada en las jornadas de recolección participativas y aplicando la ecuación 1, se calculó la producción diaria per-cápita rural (PPC) real de los residuos generados y presentados durante cada semana y el total del mes, a nivel global (viviendas e instituciones) y residencial en kg/habitante-día en el territorio.

$$PPC = \frac{W}{n * d} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

PPC: Producción diaria per-cápita (kg /hab- día)

W: Cantidad total de residuos sólidos (kg) generadas en el tiempo de caracterización

n: Número de personas en la comunidad (habitantes)

d: número días de la caracterización (día)

Para este estudio, se hicieron los cálculos pertinentes para la PPC global (viviendas e instituciones) y PPC residencial, sin embargo, no se establecieron cálculos para la PPC institucional debido a la variabilidad en el tiempo del número de personas que se encuentran trabajando en estas instituciones. Vale la pena recordar que para este ejercicio de valoración y cálculo de la PPC corresponderá a la obtención de datos reales y no a una estimación, pues proviene de información primaria obtenida en las visitas y recolección de los RS generados en cada una de las viviendas e instituciones del territorio. No obstante, al tener garantía de haber involucrado todos los sitios, se trata de un estudio por censo de población y no por muestra, para el cual no es requerido la realización de pruebas estadísticas inferenciales ni procedimientos de estimación de parámetros, tales como intervalos de confianza y test de hipótesis.

Por último, se plantea un análisis comparativo entre 3 estudios realizados en zonas rurales, la comunidad del resguardo indígenas de Guachaves, Nariño, la vereda Varejonal, en municipio de Jamundí, Valle del Cauca y del PGIRS (2016 - 2027) de Silvia de los centros poblados (Usenda y Pitayo), con el fin de establecer qué tan cercanos o diferentes son los patrones de generación de RS para la zona rural.

8.6. Fase 3 - Talleres y Experiencias Grupales de Estrategias de Aprovechamiento

Para esta última fase, se adentra más en el concepto de “Ciencia Posnormal” (denominado “modo 2”), a pesar de que las anteriores fases fueron construidas con base en este principio, para esta última parte fue muy importante mirar la construcción de estrategias y resolución de

problemas, a través de la transdisciplinariedad y la orientación enmarcada en el diálogo de saberes para la producción del conocimiento.

Sumado a lo anterior, se buscó la democratización del conocimiento convocando una diversidad de sentidos, encuentros y relaciones entre los diferentes actores (instituciones, estado, universidad, privado y sociedad), evitando el viejo problema de la distancia entre la universidad y la sociedad con sus diferentes actores. Por lo cual se tuvo en cuenta, la democratización como la idea de abrir las puertas de la universidad y la de los diferentes actores para recibir a la comunidad en su seno, cuando se hace referencia a esta apertura no necesariamente es solo la extensión social, o la función de la enseñanza, sino por la construcción y acogida de otros conocimientos dentro de esta (CLACSO, 2015). A continuación, se presentan las diferentes actividades llevadas a cabo en la tercera fase:

8.6.1. Actividades de divulgación científica comunitaria

Se participó con la comunidad en dos espacios académicos organizados en la Universidad del Valle, el Seminario Internacional de Epistemologías Andina y la en la Semana de la Ingeniería (ver Figura 18). El primer espacio propició un intercambio de saberes a través de espacios académicos, para la construcción de conocimientos propios, acordes a nuestra realidad e identidad cultural. En este espacio se participó por medio de una ponencia en conjunto con la comunidad, en la mesa de “Arquitectura, hábitat y ordenación del territorio”, en donde a través de los conocimientos basados en las epistemologías del pueblo Misak; se buscó contribuir al intercambio de trabajos en conjunto con investigación científica comunitaria y a la generación de saberes en torno a la gestión sustentable de RS en comunidades indígenas.



Figura 18. Ponencias presentadas

En el segundo espacio, se participó por medio de una ponencia en conjunto de la comunidad en torno a la discusión de la investigación e innovación responsable, a través del trabajo práctico social donde las problemáticas actuales en torno a la gestión de RS no solo afectan a las zonas urbanas, sino también a las zonas rurales, y cómo desde la ingeniería se pueden brindar soluciones innovadoras, actuales, sustentables y sobre todo inclusivas para las comunidades, donde estas puedan respaldar y validar su conocimiento a través de la investigación participativa y el diálogo de saberes.

8.6.2. Palabreo de principios de sustentabilidad e identificación de alternativas

El palabreo con la comunidad (ver Figura 19), inició con la discusión del balance sobre el estado de actividades del proyecto. Luego en medio del fogón se reflexionaron profundizando en las

siguientes preguntas: ¿Qué es el territorio para los Misak?, ¿Cuáles son los principios de sustentabilidad del territorio Misak?, ¿Cómo estos principios influyen en el desarrollo de la vida Misak? A partir de las preguntas anteriormente establecidas, se generó un espacio en donde cada persona dio su aporte, reflexión y pensamiento para enriquecer el debate. Por último, se dio una lluvia de ideas sobre alternativas que pudiesen llevarse a cabo con gran potencial para desarrollar una gestión sustentable de los RSR en el territorio teniendo en cuenta los valores de sustentabilidad mencionados.



Figura 19. Palabreo con la comunidad

8.6.3. Taller grupal de formulación y evaluación de alternativas para la gestión de residuos

El último taller se dividió en 4 partes, en la primera se invitó a la asociación Revivo Tierra Limpia del municipio de Piendamó a presentar a la comunidad su trabajo, experiencia y conocimientos sobre el reciclaje comunitario. En segundo lugar, se presentaron los resultados obtenidos de la composición y caracterización participativa realizada tanto en el territorio como en REVIVO y, en tercero, se dio una charla sobre consumo consciente, prevención, reutilización y aprovechamiento enfocada a la recuperación cultural de la comunidad.

Finalmente, se discutieron las alternativas identificadas en los talleres espiral de sueños y en el palabreo que se compilaron en tres bloques distintos según su enfoque, estos con el fin de construir acciones encaminadas a fortalecer la educación propia y promover una gestión de RSR sustentable, los participantes tuvieron la oportunidad de verificar que las alternativas formuladas fueran las acordadas y la opción de agregar o modificar alguna. Luego se procedió a hacer la evaluación de las distintas alternativas, mediante un el método Analítico Jerárquico Analytic Hierarchy Process (AHP), que es una herramienta para la toma de decisiones en grupos sociales, que utiliza un sistema matemático para evaluar diferentes criterios o factores equiparables que influyen en una problemática, dando prioridad a las verdaderas necesidades de la población y evaluando también la viabilidad de dichas estrategias (Saaty, 1980). Este método es aplicado en contextos donde es difícil cuantificar o estimar numéricamente aspectos de tipo social, político, económico, cultural, ambiental, ecológico y técnico (Saaty, 2005).

Acorde con el AHP, se realizaron las comparaciones entre las opciones semejantes (comparación entre principios de sustentabilidad y comparación entre alternativas de solución), para luego construir las matrices algebraicas que dieron la jerarquía a los elementos comparados, estableciendo las prioridades entre estos. Las 3 propuestas construidas con la comunidad fueron: A1) Programa de alternativas de Educación y Conciencia Ambiental, A2) Programa de alternativas de Reúso, Transformación y Aprovechamiento, por último, A3) Programa de alternativas de Recuperación, Almacenamiento y Valorización.

La elección del programa de alternativas fue simple y consistió en: mediante una escala cualitativa dar importancia a los principios de sustentabilidad definidos y, en priorizar el programa de mayor preferencia, influencia y conexión para la comunidad teniendo en cuenta

cada principio de sustentabilidad del territorio. Es importante mencionar que para la construcción de dichos programas se tomó en consideración la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016), la cual propone fomentar la cultura ciudadana y promover el crecimiento de la economía entorno a la gestión de RS y la construcción de programas que promuevan la minimización, prevención y aprovechamiento de RS, que concienticen los patrones de consumo, producción insostenibles y contribuyan a la minimización de impactos ambientales. A continuación, se describen los pasos para definir el programa de alternativas con mayor influencia.

1. Se explicó a los participantes la metodología de elección y los 3 programas de alternativas recordando los valores de sustentabilidad a los que se asocian dichas alternativas.
2. A cada participante de la comunidad se le entregó el formato guía (Anexo 4), con la finalidad de evaluar cuál de los 3 programas propuestos representa una mayor preferencia, teniendo en cuenta los valores de sustentabilidad del territorio.

Cada persona eligió siguiendo la guía en donde 9 tablas hacían comparaciones diferentes de 2 programas distintos frente a cada uno de los valores de sustentabilidad territoriales.

3. Por último, se hizo un análisis con los datos obtenidos con las matrices matemáticas del AHP, en donde al final se encontró la alternativa con mayor preferencia.

A continuación, en la Tabla 4, se muestran los programas de alternativas y los principios de sustentabilidad definidos con las siglas que se establecieron para la evaluación.

Tabla 4. Programa de alternativas y Criterios de sustentabilidad para el análisis jerárquico AHP

Programa de Alternativas de solución		Criterios - Principios de Sustentabilidad	
A1	Educación y Conciencia Ambiental	C1	Lata- lata: la igualdad, no sólo entre las personas sino con el entorno y todos los seres vivos.
A2	Reutilización, Transformación y aprovechamiento	C2	Tap linchap waramik: vivir siempre en armonía en el territorio con todo lo que les rodea.
A3	Recuperación, Almacenamiento y Valorización	C3	Ipe Namui Køn Ñimperial kucha: la reciprocidad, el dar, recibir con respeto y la ayuda mutua.

Para llevar a cabo la evaluación a través del análisis jerárquico (AHP), es necesario encontrar el vector propio de cada criterio (principio de sustentabilidad), el cual indica la importancia o peso que tiene este para la comunidad, además de saber la intervención que tendrá cada criterio sobre la preferencia de una alternativa. Por otra parte, es necesario encontrar el índice de consistencia de la matriz, el cual permite medir la consistencia del grado de coherencia y conexión lógica del decisor sobre sus juicios (Muñoz et al., 2018). En la Tabla 5, se muestran las escalas utilizadas para llevar a cabo las comparaciones pareadas entre los criterios y luego entre las alternativas con respecto a cada criterio.

Tabla 5. Escala fundamental de comparación por pares del análisis jerárquico (AHP)

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1	Igual importancia de ambos elementos.	Los dos elementos contribuyen de igual forma al objetivo.
3	Moderada importancia de un elemento	La experiencia y el juicio favorecen levemente a

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
	sobre otro.	un elemento sobre el otro.
5	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Uno de los elementos es fuertemente favorecido.
7	Muy Fuerte la importancia de un elemento sobre otro.	Uno de los elementos es fuertemente dominante.
9	Extremadamente Fuerte la importancia de un elemento sobre otro.	La evidencia que favorece a uno de los elementos es del mayor orden de afirmación.

Fuente: (Saaty, 1980)

En primer lugar, se hizo el ejercicio de comparación pareada entre los criterios o principios de sustentabilidad, por lo cual, 1 es el valor que tomó cada uno de los criterios al tener la misma contribución y valor dentro del territorio. Debido a que el tamaño de la una matriz que se trabajó es de 3x3, el valor del índice de consistencia de Ratio es de 0,10 lo cual establece que resultados menores o iguales representan un buen nivel de coherencia en el resultado final (Saaty, 2005). Luego de comparar los criterios de sustentabilidad continuó la evaluación entre los programas de alternativas frente a cada criterio de sustentabilidad (Ver Anexo 4), teniendo en cuenta la escala fundamental de comparación por pares del AHP.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el cumplimiento de los objetivos establecidos del proceso de investigación, tanto de la información, los datos y el análisis de las variables cualitativas y cuantitativas estudiadas al alrededor de la gestión sustentable de los RSR en el territorio de NU YA PALO, como también los espacios compartidos y las alternativas planteadas por la comunidad recogiendo los saberes originarios y académicos.

9.1. Análisis de las características de la comunidad a nivel domiciliario y comunitario.

9.1.1. Número de personas en la comunidad

Partiendo de la información obtenida de las 20 viviendas encuestadas, 50 personas correspondieron al sexo masculino (46 %) y 59 personas al sexo femenino (54 %). El número de habitantes que residen en estas 20 viviendas es de 109; su distribución por sexo y edad se presenta en la Figura 20. En cuanto al rango de edad de la población se puede evidenciar que el mayor porcentaje de personas respecto a la población total (41,28%), se encuentra entre 18 - 45 años, indicando que en este rango se presenta un 44% del total del sexo femenino y un 38% del total del sexo masculino.

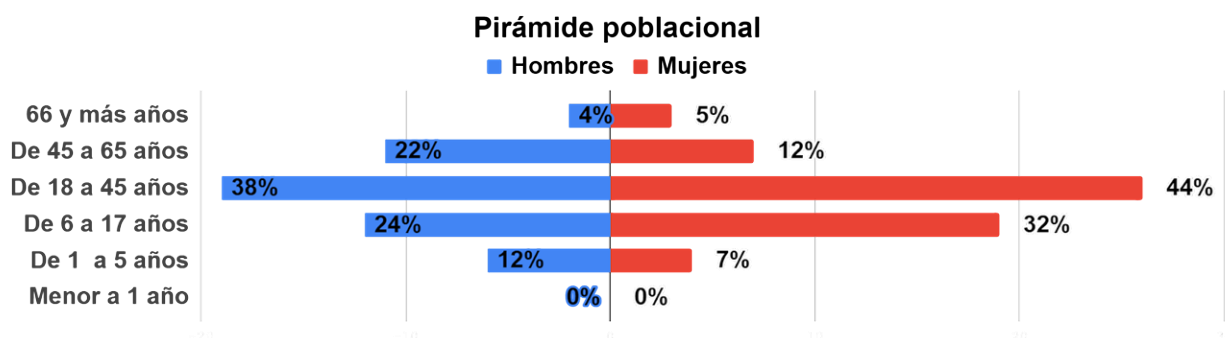


Figura 20. Distribución por sexo de la población en las 20 viviendas del territorio

Pese a que la tasa de nacimiento es mayor para el género masculino, a medida que se va incrementando los rangos entre 6 a 17 años y 18 a 45 años en la distribución de género, se puede evidenciar que hay mayor población de mujeres que de hombres en el territorio, esto es debido a las dinámicas culturales de la comunidad Misak, ya que hay una migración por parte de los hombres hacia las ciudades para estudiar o trabajar, mientras que las mujeres se quedan en la comunidad por el rol de cuidado del hogar que desempeñan. Para el caso de rango de población entre 45 a 65 años la distribución cambia, en los hombres el porcentaje es mayor (22%), que en las mujeres (12%), esto se debe a que algunos hombres luego de realizar sus estudios retornan a la comunidad, mientras que las mujeres salen de la comunidad a trabajar a otros lugares cuando adquieren matrimonio. Esta salida o retorno de las personas de la comunidad puede incidir en la generación de RSR dentro de las viviendas, permitiendo incrementar o la disminución de estos, dependiendo de la gestión que la comunidad haga sobre estos al interior de cada vivienda.

9.1.2. Número de personas por vivienda

Por otro lado, en la Figura 21, se puede observar que el 50% de las viviendas se encuentran habitadas por 4 a 5 personas, seguido, por 6 personas o más (32 %) y 3 personas o menos (19 %). Se calculó como promedio 5 personas por vivienda, dato que se encuentra por encima del presentado en los registros del censo nacional poblacional y de vivienda (CNPV) del DANE 2018, en donde para el municipio de Silvia presenta 3,04 personas por vivienda, mientras que para la zona rural 3,12 personas. Este ascenso en el promedio, con respecto a los datos del 2018, puede deberse a que la tendencia de la tasa de crecimiento poblacional ha incrementado de nuevo en las zonas rurales de Silvia, debido a la disminución de grupos armados al margen de la ley en estos territorios por los acuerdos de paz en Colombia (Betancur, 2016).

Sumando a lo anterior, se puede evidenciar que la cifra promedio por vivienda en el territorio está alejada del dato reportado para el departamento del Cauca en 2018, siendo de 3 personas promedio por vivienda. Esto se debe a que la región ha sufrido cambios demográficos considerables, proceso que ha afectado a todos los grupos étnico-raciales a causa del conflicto armado y los desafíos económicos de mejorar las condiciones de vida de los pueblos indígenas, por lo que dentro del periodo del 2005 al 2018 muchos indígenas salieron de sus territorios a las grandes ciudades (DANE, 2020).

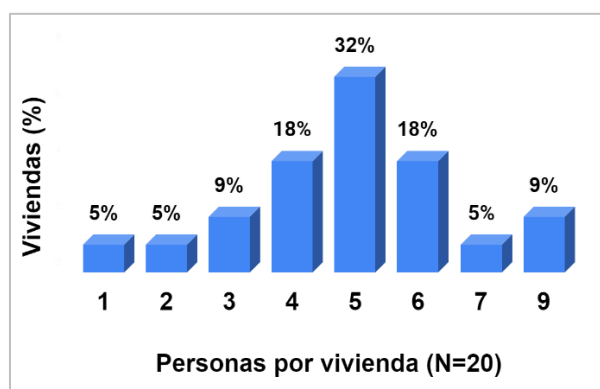


Figura 21. Número de personas por vivienda

Por otra parte, en el 2020 y 2021 ocurrió la pandemia del COVID 19 lo que conllevó a una cuarentena y confinamiento a nivel mundial, generando un colapso económico y social en el país, permitiendo que muchas personas regresaran a sus territorios de origen para poder subsistir ante esta situación. También cabe señalar que, en los últimos años los derechos de las

comunidades indígenas han sido reconocidos a nivel mundial por la ONU y el estado colombiano, permitiendo la diversidad étnica y cultural como un principio fundamental del estado social y democrático de derecho (Minsalud, 2019), dando un mayor reconocimiento indígena en el país, permitiendo así una mayor participación de la población indígena en las dinámicas de sus territorios (DANE, 2019).

9.1.3. Actividad económica en la comunidad

En la Figura 22, se reconocen los diferentes tipos de actividades económicas presentes en la comunidad. La actividad económica predominante fue la agricultura con un 53%, seguido de la ganadería con un 32% y, por último, la piscicultura con un 15%. Es importante resaltar que entre las actividades de agricultura se identificó la del Yatul (Huerta), siendo un modelo de producción de alimentos para autoconsumo y venta característico del Pueblo Misak; se observó que quienes realizaban su mantenimiento eran, principalmente, la madre de familia junto a sus hijos, con el fin de transmitir ese conocimiento a las próximas generaciones, fortaleciendo así la educación propia y sus prácticas tradicionales. Dicho modelo tiene un papel indispensable a nivel organizativo dentro la comunidad, su fundamentación no solo está asociada a la seguridad alimentaria, se relaciona con el proceso de recuperación y reconocimiento de las prácticas ancestrales, recuperar la disponibilidad de semillas y conocer los diferentes usos que se derivan de estas (Molina, V. y Tabares, J. 2020).

Sumado a lo anterior, se observó una relación directa entre el Yatul y el aprovechamiento de ROA, dado que estos, en lugar de ser descartados, son valorizados dentro de la vivienda por medio del compostaje, lombricompostaje y pacas biodigestoras. Las personas incluyen esta práctica realizada paralelamente a actividades de agricultura, debido a que pueden mejorar las condiciones del suelo agregándoles nutrientes por medio de la degradación microbiológica que se produce a través del lombricompostaje, compostaje o pacas biodigestoras implementados de forma empírica. De ahí que exista la necesidad de promover acciones que permitan fortalecer esta práctica ancestral, no solo la seguridad alimentaria, sino también como medida de gestión ROA.

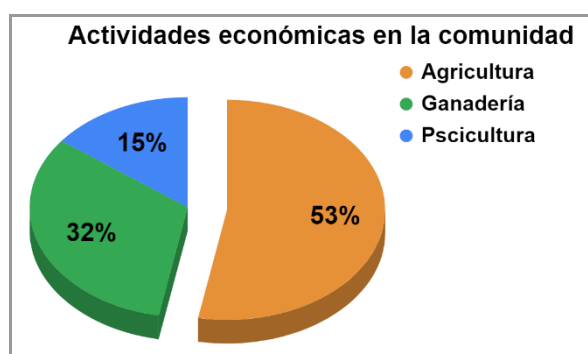


Figura 22. Actividades económicas en la Comunidad

Se encontró también en la comunidad que el 47% de las familias podría tener más de una actividad económica, donde el restante de las familias (53%) tienen una sola (ver Figura 23). De estas, la mayoría de las familias tienen como ejercicio principal económico la agricultura pues es la más importante en el territorio, por lo cual, las familias complementan esta actividad económica con la ganadería y piscicultura o teniendo las 3 actividades en conjunto.

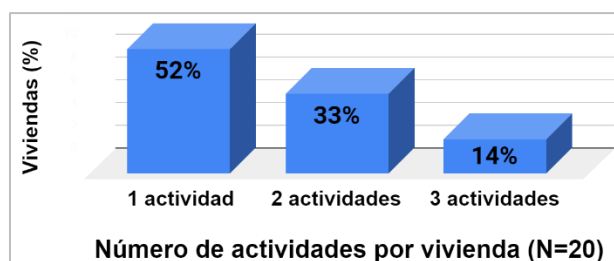


Figura 23. Número de Actividades económicas de las familias en la Comunidad

9.2. Manejo de los RSR dentro de la vivienda y las instituciones de la comunidad

En este apartado se buscó identificar el manejo dado por las viviendas e instituciones a los Residuos orgánicos aprovechables (ROA), los residuos aprovechables (RA) y los residuos no aprovechables (RNA), evaluando patrones de generación, almacenamiento y disposición. A continuación, se presentan los resultados.

9.2.1. Residuos orgánicos aprovechables (ROA)

Se encontró que tanto las 20 familias como las 2 instituciones realizan una separación de los ROA que se generan en las cocinas y en los yatules (huertas), una vez el recipiente está lleno el material es llevado a la compostera para posteriormente ser aprovechado como mejorador de suelo en los yatules, debido a que este es el primer paso para la comunidad en la elaboración de los yatules. En el pensamiento Misak el abonar la tierra tiene un significado importante, en donde las semillas son la nueva generación de niños y niñas que va creciendo en el camino, para que estas semillas se desarrollen sanas y fuertes es necesario abonar y nutrir la tierra, para que cuando crezcan den frutos y nuevas semillas, las cuales se preservarán en el tiempo y espacio la sabiduría, los conocimientos originarios y las tradiciones del ser Misak.

En la Figura 24, se muestran los tipos de recipiente de almacenamiento de residuos sólidos que la comunidad utiliza para la separación, en donde el 64% de los sitios utiliza tarros de plástico, seguido del 14% que utilizan costales, mientras el menor porcentaje deposita los residuos en el suelo afuera de la casa (5%). Un aspecto importante es que todos los recipientes que se usan para el almacenamiento de estos residuos no tienen tapa, pues la comunidad argumenta que estos muchas veces se sacan a diario a la compostera o huerta y no generan malos olores. Se hace énfasis en este aspecto, puesto que un inadecuado almacenamiento de los ROA podría dificultar su posterior valorización debido a su deterioro, siendo proclives a recibir afectaciones por roedores o plagas.

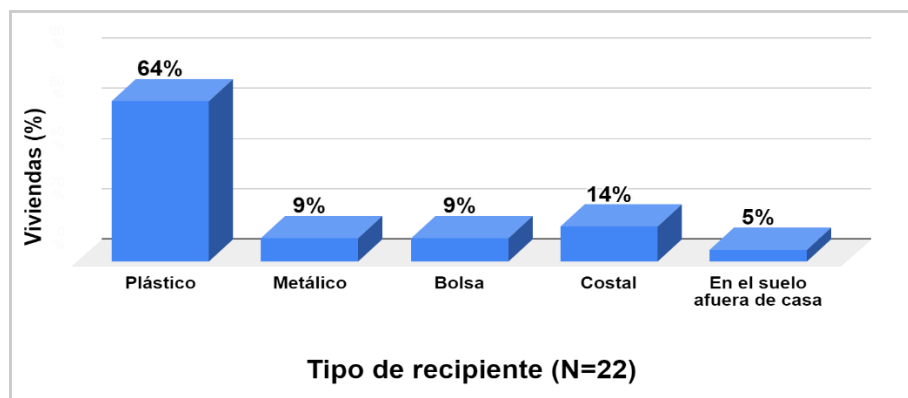


Figura 24. Recipiente de almacenamiento de residuos sólidos

En la Figura 25, se presenta el lugar de almacenamiento que la comunidad tiene para los ROA. Se encontró que un alto porcentaje de los sitios (95%) almacenan estos residuos dentro de la cocina, debido a que es el lugar donde se producen y comen los alimentos, mientras que por último un 5% fuera de la casa. También se muestran los días de almacenamiento en donde la mayoría (54%) de las personas almacenan a diario, aspecto que se asocia con el trabajo de las personas a diario en sus huertas, por lo cual sacan a menudo estos residuos para abono, el restante almacena de 2 a 4 días (23%) y semanalmente (23%), debido a que algunas personas salen a trabajar en la semana a otros espacios y no permanecen de manera constante en sus casas, por lo cual no trabajan a diario en sus huertas.

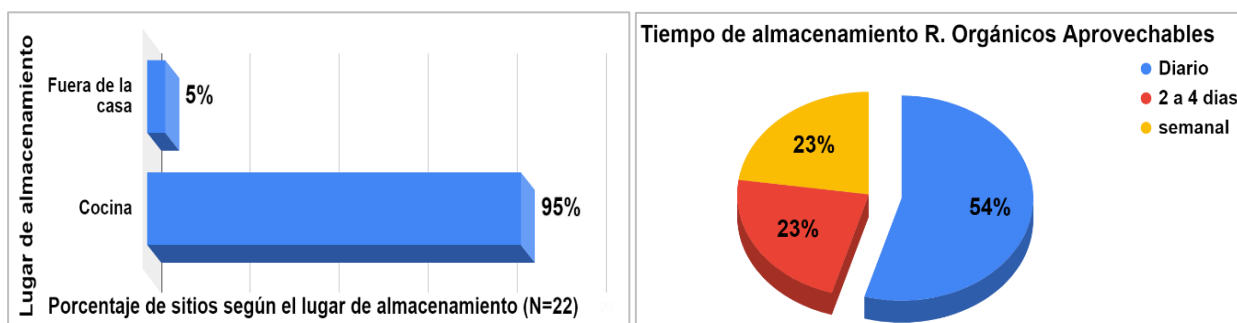


Figura 25. Lugar de almacenamiento - días de almacenamiento de residuos orgánicos aprovechables

Por otra parte, para los ROA producto de las actividades económicas, específicamente de las 4 pisciculturas dentro del territorio, se encontró que 3 familias no producen estos dentro del territorio debido a que el producto se envía completo sin ser procesado a una planta de producción. Mientras que, la piscicultura de la Cooperativa las Delicias, disponía de estos para alimentar los animales domésticos perros o gallinas.

9.2.2. Residuos aprovechables (RA)

Para los RA, se encontró que 73% de los sitios dentro del territorio realiza algún tipo de separación o aprovechamiento de materiales (ver Figura 26), estos pueden ser vendidos o valorizados. Mientras que el 27% restante no hace ningún tipo de separación o aprovechamiento, por lo que al final estos residuos son quemados. Por otra parte, los tipos de materiales que son separados y/o aprovechados dentro de la comunidad dependen mucho del estilo de vida adoptado en ella, y en este caso el 59% de los sitios separa y aprovecha el plástico, seguido del 41%, que hace lo mismo con el vidrio y latas, un 36% que aprovecha la chatarra y, un 9% que lo hace con los textiles. Por último, muchos habitantes de la comunidad manifiestan su gran preocupación por los plásticos y vidrios que llegan al territorio.

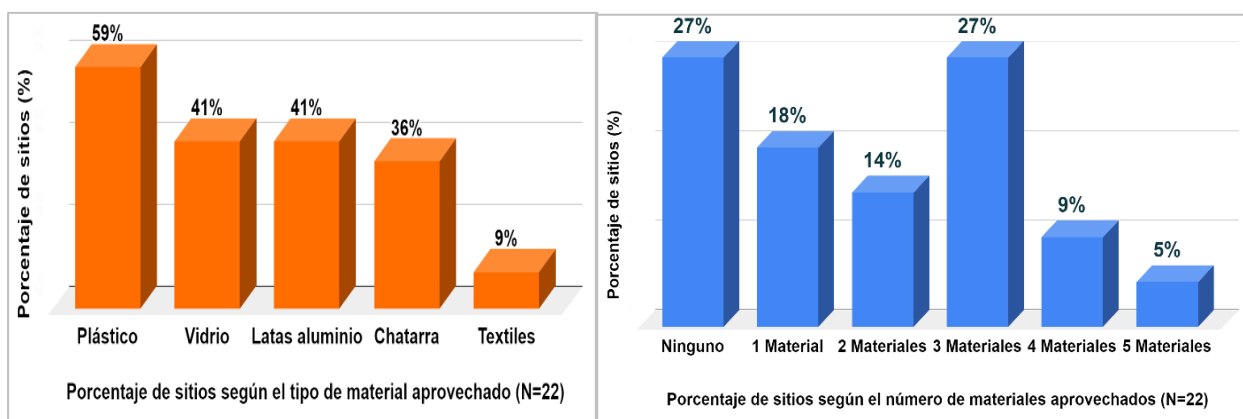


Figura 26. Porcentaje de sitios de la comunidad que separa por Tipo y cantidad de materiales

En la Figura 27, se muestra el lugar y tiempo de almacenamiento de los RS aprovechables que se encontraron en la comunidad.

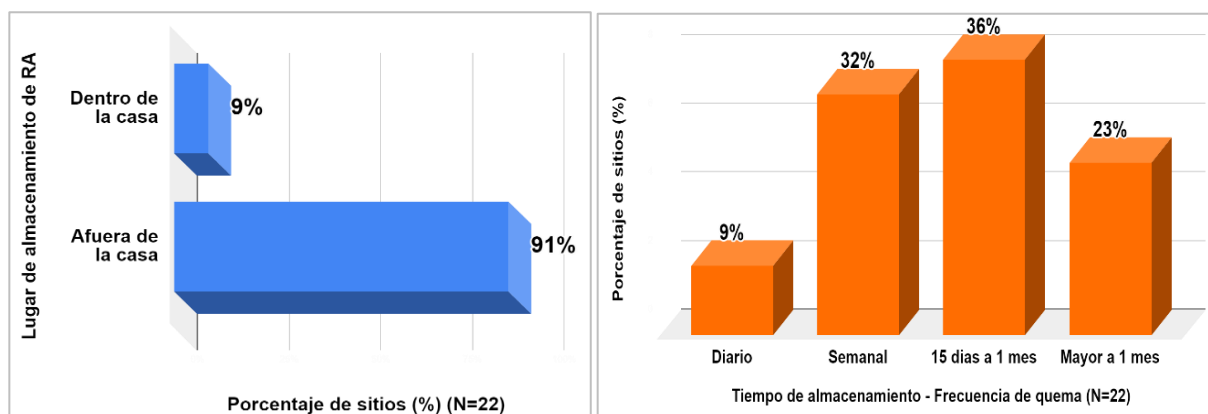


Figura 27. Lugar y tiempo de almacenamiento

El 91% de la comunidad almacena los RA fuera de su casa, mientras que un 9% de esta lo hace dentro de su casa. A su vez, el tiempo de almacenamiento de estos residuos es la misma frecuencia de quema, la cual depende mucho de los tiempos de estadía de las familias dentro de la comunidad, por lo que el 36% de la comunidad almacena y quema estos residuos entre 15 días a un mes, seguido de un 32% que lo hace semanal, un 23% más de un mes y, por último, un 9% lo hace diario. Acerca de los tipos de recipiente utilizados por la comunidad (ver Figura 28), se muestra que los más usados para almacenar los RA son costales (59%), seguido de las bolsas y los tarros plásticos, con un 27% y un 14% respectivamente.

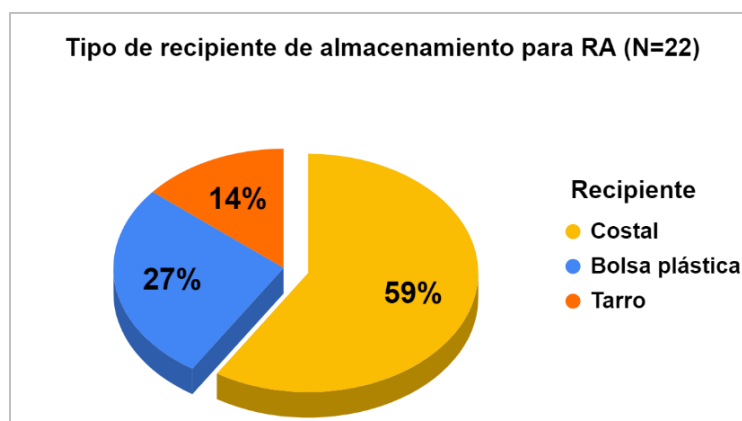


Figura 28. Recipiente de almacenamiento

Para los materiales que al final no se terminan aprovechando o valorizando por parte de la comunidad, se disponen mediante la quema, este ejercicio se hace cerca de las viviendas, ya que las familias lo consideran lo más práctico posible para deshacerse de estos materiales, sin tener en cuenta las repercusiones ambientales y de salud que esta práctica puede traer consigo a la comunidad. Se puede concluir que el 91% de la comunidad prefiere quemar estos materiales antes de que se termine el mes (ver Figura 27), aspecto que se debe a que las familias quieren evitar que estos materiales se acumulen en las casas, ya que se les dificulta quemar en mayores cantidades estos tipos de materiales, pues por la cercanía a las casas se puede producir un incendio o accidente. Sumado a lo anterior, la eliminación de los RS mediante la quema a cielo abierto representa un riesgo alto para la salud de la comunidad y el territorio, debido a que estas

emisiones de carbono causadas por esta actividad contribuyen a la emergencia climática, al absorber la radiación solar ocasionando un efecto de calentamiento en el planeta (Reyna et al., 2019).

9.2.3. Residuos no aprovechables (RNA)

En la Figura 29, se muestra el manejo de Para los RNA, a los cuales pertenece la categoría de Peligrosos (biosanitarios y agroquímicos) y rechazos.

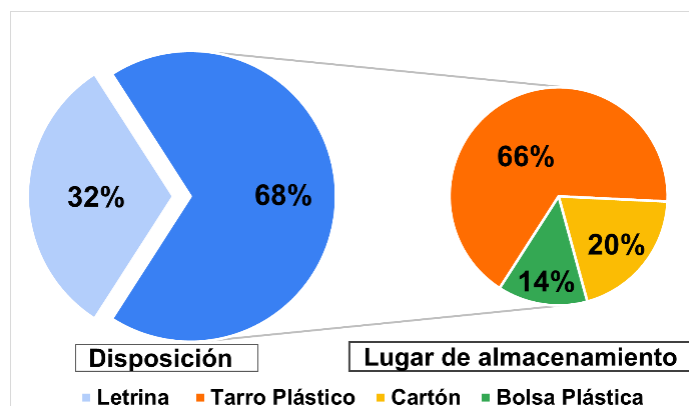


Figura 29. Manejo de residuos no aprovechables

Por otra parte, entre quienes tienen sanitario, el 66% almacena los residuos higiénicos en botes de plástico, seguido de un 20% que lo hace en caja de cartón y un 14% en bolsa plástica. En cuanto al tiempo de almacenamiento de los RNA corresponde al mismo tiempo de quema, esto se debe a que la comunidad es consciente del riesgo microbiológico que este tipo de residuos puede traer a la comunidad, es por esto por lo que el 80% de la comunidad almacena y quema los residuos no aprovechables cada semana, mientras que el 20% restante lo hace 2 o 3 veces por semana (ver Figura 30). Higuita (2019), menciona lo peligroso que pueden llegar a ser estos residuos cuando se disponen de una manera inadecuada, pues pueden contaminar las fuentes hídricas o el suelo cercano, ya que son considerados residuos anatomopatológicos, es decir, que están contaminados por fluidos corporales, propiciando enfermedades infecciosas.

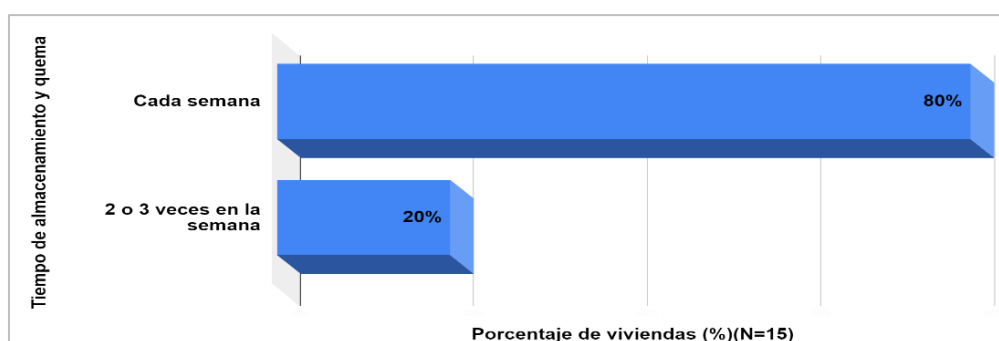


Figura 30. Tiempo de almacenamiento y quema

9.2.4. Ruta de los residuos declarada por la comunidad

La comunidad denota los ROA como los de mayor generación en sus actividades cotidianas, pues estos son producidos mediante sus actividades domésticas o económicas (agricultura y piscicultura). Por otra parte, con una menor generación se identifica a los RA y la comunidad considera que llegan al territorio a través del sistema capitalista y empresarial de comercialización. Por último, están los RNA que provienen de los ejercicios domésticos e

institucionales los cuales son producto de aseo, sanitarios, agroquímicos, medicamentos y productos derivados de las actividades económicas.

Partiendo de los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas y visitas a domicilios e instituciones, donde se identificaron las diferentes prácticas de eliminación y/o aprovechamiento de RSR tales como la quema y el enterramiento o por el contrario; la acumulación e iniciativas de aprovechamiento como el reciclaje y reúso de estos, se determinó una ruta de residuos declarada por la comunidad (ver Figura 31), detallando el comportamiento de la población frente a las tres clases de residuos (ROA, RA y RNA) y evidenciando las proporciones porcentuales del tipo de manejo que la población le da a los RSR actualmente.

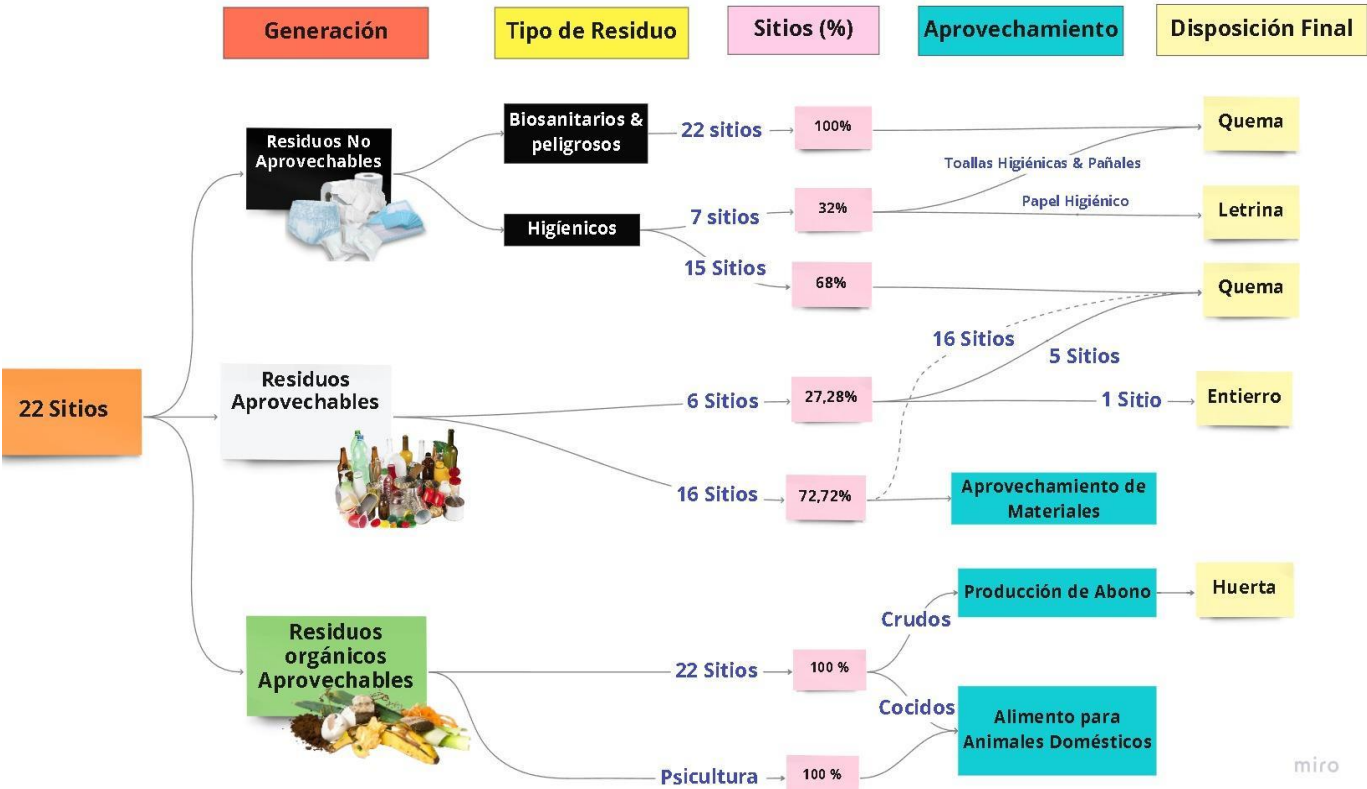


Figura 31. Esquema de la ruta de gestión de los residuos sólidos declarada por la comunidad

También, se encontró que prácticas como la quema, enterrar y arrojar residuos al río son justificadas por la carencia de planes de gestión y la prestación del servicio público de recolección de RSR en el territorio. Si bien la comunidad reconoce que estas traen impactos negativos en su manera de vivir, sentir y pensar el territorio, ya que este último es considerado con un ser vivo en el cual se desarrollan las actividades del ser Misak. A partir del diagnóstico realizado, la comunidad expresó la disposición para cambiar el modelo de manejo de los RSR que son quemados, enterrados o arrojados al río actualmente. Por otra, los ROA provenientes de las actividades de piscicultura solo se producen en 1 de las 4 pisciculturas debido a que estas envían todos los productos completos a una planta fuera de la comunidad, mientras que la piscicultura que produce estos dentro del territorio utilizan estos para alimentar animales domésticos como perros, gatos o gallinas, etc.

9.2.5. Descripción de prácticas culturales de manejo de residuos sólidos en la comunidad

De acuerdo con la información presentada en la Figura 31, a continuación, se describen las prácticas en torno al manejo de RSR que se asocian con aspectos culturales a nivel familiar e

institucional, las cuales abarcan el uso de letrina, el aprovechamiento y valorización de materiales y de residuos orgánicos crudos, cocidos y piscícolas, la disposición mediante la quema o entierro de RA y RNA. Por otra parte, se evidenció que la quema de residuos se realiza en toda comunidad (en algunas familias en un porcentaje mayor), sin embargo, en aquellas familias que se resisten a quemar varios de sus residuos, al no encontrar un uso o aprovechamiento de los materiales acumulados la quema termina siendo la solución al aglutinamiento de estos residuos. Por último, el entierro de RSR es llevado a cabo por una sola familia de la comunidad, la cual expresó que esta actividad la realizaba con el fin de adecuar el terreno de la vivienda, así que, estos residuos son utilizados como relleno y en su mayoría siendo materiales como vidrios y metales.

9.2.5.1. Letrina

Como se afirmó, en el punto sobre los RNA 7 familias que corresponden al 32% de la comunidad utilizan la letrina como opción de saneamiento para excretas y depositan los residuos de papel higiénico dentro de esta. Además, 5 de las familias utilizan letrina seca convencional, la cual desplazan cada cierto tiempo dependiendo que tan rápido se llene el hoyo. Por otra parte, las otras 2 familias utilizan letrina abonera de doble hoyo, estas familias comentan que el tiempo de llenado de un hoyo está entre un año y medio y dos años, por lo que luego de que se llene, pasan a utilizar el otro mientras que los microorganismos hacen el proceso de degradación de materia orgánica. Posteriormente, pasado un año se sacan los lodos y se mezclan con cal y cenizas, para luego ser utilizados como mejorador de suelos en los potreros.

9.2.5.2. Quema

Esta práctica se realiza generalmente cerca de las viviendas, pues cada familia tiene un sitio dispuesto exclusivamente para ello, aproximadamente de 2 a 5 metros de la zona construida. En la encuesta y la actividad de observación, se evidenció que esta actividad además de ser cercana a cada casa es llevada a cabo por adultos inclusive por los jóvenes y niños de la comunidad, con una frecuencia de quema que varía desde diariamente, una vez o dos veces por semana, una vez al mes e inclusive más tiempo, dependiendo de la cantidad y tipo de residuos generados por las familias e instituciones.

Para el caso de los RNA, se encontró que el 100% de los RNA (Peligrosos, biosanitario y de rechazo) son dispuestos mediante la quema, mientras que, para los higiénicos 7 sitios (32%) queman las toallas higiénicas y pañales desechables, debido a que el papel higiénico es dispuesto en las letrinas de las viviendas. Por otro lado, los 15 sitios restantes de la comunidad (68%), disponen todos los RNA mediante la quema. De igual modo, el 100% de la comunidad realiza quema de algún tipo de RA, pues pese a que muchos desean aprovechar y valorizar algunos materiales, el porcentaje de los materiales no aprovechados son dispuestos de esta forma.

En la mayoría de las encuestas y encuentros de talleres con la comunidad, manifestaron que la quema es la actividad de mayor preocupación de manejo de RSR en el territorio, pues como Misak siente que al realizar esta actividad en el territorio su conexión con este se ve afectada, debido a que su ley de origen al ser conocidos “hijos del agua y el aroiris” les dicta que la relación con su territorio debe ser protegida, equilibrada, estar y ser en armonía uno solos con el territorio, lo cual con esta actividad actual no permite ese equilibrio y armonía deseado por la comunidad.

Muchos materiales que son quemados, no se incineran en su totalidad para convertirse en cenizas (ver Figura 32), esto se debe a que, la quema abierta de RSR alcanza temperaturas entre

80°C - 120°C, las cuales no son las más adecuadas para lograr una combustión completa. A estas temperaturas los materiales quedan en un proceso de combustión incompleto y por lo tanto no son incinerados en su totalidad, pues para ello requieren temperaturas entre 600°C- 800°C (Londoño, 2001). Por otra parte, las quemaduras abiertas o incineración inadecuada liberan sustancias tóxicas a la atmósfera, además de la producción de cenizas y otros residuos. Estas sustancias se conocen como dioxinas y furanos, Carrillo (2010), afirma que estas sustancias son una amenaza grave para la salud y los ecosistemas, debido a que tienen la capacidad de desplazarse grandes distancias por su alta estabilidad, por lo que pueden permanecer en el aire, agua y el suelo cientos de años, resistiendo a los procesos de degradación físicos, químicos y biológicos.



Figura 32. Lugares asociados a la quema de residuos sólidos a nivel domiciliario

La Agencia Internacional de Investigación para el Cáncer, ha clasificado las dioxinas y furanos en grupo I de las sustancias carcinógenas, debido a que se han encontrado pruebas suficientes en los estudios hechos que confirman que estas causan cáncer a los humanos (Argemi et al., 2005). Dichas sustancias son elementos bioacumulables debido a su solubilidad en el agua o su permanencia en los suelos y cultivos, puede llegar a la cadena trófica incrementando las concentraciones dentro de los tejidos de los seres vivos, lo cual altera la respuesta inmunológica, el metabolismo, al ser sustancias carcinogénicas, mutagénicas y teratogénicas (Prado et al., 2002). Lo que permite, derivarse de esta información es la importancia de mejorar el manejo de los RSR que son quemados, ya que puede haber posibilidades que estas sustancias ya se encuentren en el ambiente del territorio, lo cual sería muy grave para la salud de la comunidad.

La comunidad argumenta que la quema se ha realizado dentro del territorio ya que es la única manera que ha encontrado para deshacerse de los RSR, no cuentan con servicio público de aseo, ni con los recursos para transportar los residuos hasta un lugar donde se puedan entregar a la empresa prestadora del servicio público. Lo cual, la comunidad ha intentado cambiar progresivamente, al desarrollar actividades de aprovechamiento o valorización con el fin de evitar seguir infringiendo en la fragmentación espiritual con su territorio.

Cabe mencionar que las personas de la comunidad e instituciones en las encuestas, visitas y talleres realizados manifestaron estar dispuestos a no continuar con la quema, siempre y cuando se encuentre alternativas viables y sustentables para la comunidad. Sumado a esto, todos los participantes han mostrado un gran interés por aprender a gestionar los RS, especialmente en cuanto al manejo del plástico y vidrio, de modo que se desarrollen actividades para beneficiar a la comunidad.

9.2.5.3. Prácticas de aprovechamiento residuos aprovechables

Venta de materiales

Como se muestra, en la Figura 31, se encontró en los RA de los 16 sitios entre los cuales están las 2 instituciones del territorio (72,72%), mencionaron vender los materiales de chatarra y latas de cervezas a un comprador intermediario de residuos y materiales metálicos. El comprador realiza una vez al mes o cada dos meses un recorrido por el territorio, y aunque esto no genera ganancias significativas para las familias e instituciones es una manera adecuada de disponer de ellos.

Aprovechamiento, reúso y valorización

Muchas personas de la comunidad debido a que ya no quieren utilizar la quema para manejar los RS han buscado diferentes alternativas como las manualidades. De los 22 sitios que participaron en el estudio, se encontró que 16 sitios (72,72%) hacen algún tipo de manualidades, reúso y valorización (ver Figura 33).



Figura 33. Aprovechamiento del Vidrio en la comunidad

Entre las diferentes alternativas que manejan está el uso del vidrio en las bio-construcciones hechas como mecanismo de entrada de luz hacia el interior de la vivienda, pero también como un detalle de embellecimiento estético de esta. Otro uso muy habitual es el cerco para los jardines, por último, muchas personas en las entrevistas comentaron que antes de hacer un piso en las viviendas, utilizan el vidrio partido con tierra para nivelar el suelo, evitando comprar más cemento, grava, piedras o incluso más tierra para esta actividad.

El plástico es otro de los materiales utilizados para el embellecimiento, pues en la actividad de observación, entrevistas y talleres se pudo evidenciar que algunas familias reutilizan las botellas de plástico para construir materas y sembrar plantas (ver Figura 34). Las familias cuentan que esta actividad no se realiza con mucha frecuencia, por lo cual, una vez que se reúnan una gran cantidad de plástico algunas familias para evitar quemar estos materiales prefieren utilizarlos para embellecer las casas y el territorio, sumado a esto, muchas familias realizan esta actividad con sus hijos con el fin de enseñarles la importancia de cuidar el territorio. Al igual que los plásticos, los zapatos son otro material usado para hacer materas, las familias cuentan que culturalmente los zapatos y la ropa se van pasando de generación en generación, es decir los hijos mayores heredan los zapatos y la ropa de sus padres, y así sucesivamente pasan a la siguiente generación. Pero una vez que estos se encuentran en mal estado, algunas familias los utilizan para sembrar plantas en vez de la quema.



Figura 34. Reutilización del plástico y zapatos en la comunidad

De igual manera, el JBD también hace actividades de aprovechamiento con el uso de las llantas para construir materas (ver Figura 35), propiciando el embellecimiento en los recorridos de senderos, debido a que esta institución tiene como objetivo el etno-turismo. Para los senderos también se utilizan las tapas de botellas, evitando invertir en los gastos de materiales como piedras.



Figura 35. reutilización de llantas y tapas de botellas

Otra de las actividades de aprovechamiento que utilizan las familias que pertenecen al jardín botánico, es utilizar los textiles para hacer techos vivos los cuales sirven como aislante térmico en las bioconstrucciones. Las familias del JBD utilizan la ropa para los techos vivos de las viviendas en vez de quemarlos. La forma en como reutilizan este material (ver Figura 36), es revisar si la ropa está seca, luego se debe extender completamente en el techo hasta taparlo completamente, para esto es necesario utilizar dos o tres capas de ropa pues entre más capas se utilicen mejor será el aislamiento térmico en el techo, luego se extiende el plástico negro encima de la ropa, para después poner la tierra encima del plástico y por último se siembran las plantas.



Figura 36. reutilización de ropa para techos vivos

Riquelme (2015), menciona que los residuos textiles tienen grandes oportunidades para ser usados como aislante térmico, pues la función principal de estos es que el cuerpo humano pueda resguardarse del calor y frío, debido a la conductividad térmica de estos elementos pueden generar instancias de confort térmico. Por otra parte, durante los últimos años en Europa se han venido instalando en casas y edificios los Sistemas Térmicos Externos de Aislamiento Compuesto (ETICS), estos sistemas contruidos a base de textiles reciclados han sido una respuesta clara para atender el déficit energético de los sistemas de calefacción y refrigeración en muchos países debido a las grandes oleadas de invierno (Barreira y Freitas, 2014). En efecto, los sistemas de aislamiento térmico contruidos a partir de los residuos textiles tienen grandes ventajas, la primera es que estos materiales pueden ser reciclados en grandes cantidades, segundo debido a sus bajos costos de transformación como aislante térmico es una alternativa viable económicamente, además que tiene un efecto positivo en los gastos energéticos no solo de las viviendas sino también de los países (Binici, 2010).

9.2.5.4. Prácticas de aprovechamiento residuos orgánicos aprovechables (ROA)

Abono y colada a partir de cáscaras de huevo

La cáscara es uno de los residuos que presentó importancia en su uso en varias viviendas (Figura 37) de la comunidad. Se observó que tenía dos usos diferentes, el primero se usa como abono para proveer de nutrientes a los yatules o plantas ornamentales; el primer paso es la separación, después, se debe dejar secar durante una semana las cáscaras y luego se puede trituran en un molino de maíz, esta mezcla con el compost para aplicar en el caso de las huertas, mientras que, para las plantas ornamentales se aplica alrededor de estas.



Figura 37. Separación de cáscaras de huevo

El segundo uso es utilizar las cáscaras de huevo para hacer colada, ya que las familias comentan que estas sirven para darle a los abuelos y abuelas con el fin de prevenir problemas de salud como la gastritis, úlceras, osteoporosis, colesterol e hipertensión. Para poder ingerir las cáscaras de huevo en la colada, primero se deben poner a secado, luego se licua bien las cáscaras de huevo con agua hasta que se haga un polvillo y se prepara la colada con avena o quinua. Bedoya y Valencia (2020), mencionan que el huevo es un elemento rico en proteínas, calcio, magnesio, selenio, estroncio y otros ingredientes, estos pueden ser asimilados por la composición de los huesos, siendo una buena alternativa de suplementos para fortalecer los huesos.

Alimentación de animales

En el 100% de las viviendas e instituciones del territorio, se encontró la presencia de animales domésticos, principalmente gallinas, perros, gatos, ovejas y vacas; en todos los casos, los residuos cocidos y resultantes de la actividad de piscicultura son utilizados para la alimentación

de estos animales, depositándolos directamente en el patio o corral, siendo este alimento adicional ya que no reemplaza el alimento habitual. Algunas familias manifestaron que este tipo de residuos utilizado como alimento tienen un efecto positivo en la calidad de los huevos y la carne que se produce.

Aprovechamiento de residuos orgánicos a través de proceso de degradación biológica

En la comunidad, el 100% de las viviendas e instituciones hacen aprovechamiento de los residuos orgánicos (RO) crudos, a través de procesos de degradación biológica (ver Figura 38).



Figura 38. Aprovechamiento de ROA (arrojo directo al suelo, pacas digestoras y lombricompostaje)

Además, el 41% de la comunidad práctica procesos de abono a través del material orgánico que se produce al interior de las cocinas y huertas, entre tanto, el 59% de las viviendas restantes no realizan ningún tipo de compostaje y dejan este material en los cultivos para que sea biodegradado al aire libre por los microorganismos. A continuación, se explican las actividades de aprovechamiento que hace la comunidad:

Pacas Biodigestoras

Las pacas biodigestoras son utilizadas como actividad para hacer abono orgánico por 2 familias y el jardín botánico, que equivale al 14% de la comunidad. Esta práctica se pudo evidenciar en las actividades de observación y encuestas, en donde se manifiesta que son usadas con el fin de hacer abonos orgánicos para luego ser usados en la siembra dentro de los yatules, la comunidad describe que en primera instancia se construye el cajón con madera, luego separan los residuos de alimentos en la cocina para luego ser llevados a la paca, se depositan capas de estos residuos en el centro, rodeado y cubierto de hojarasca y rastrojo seco, se debe comprimir los residuos en el cajón de manera que permita hacer el proceso de degradación biológica y transformación de estos a compost, se llena así sucesivamente hasta se llene el cajón, una vez suceda esto se deja entre 4 a 6 meses, mientras que los organismos biológicos hacen su trabajo hasta tener el producto para ser utilizado en los yatules (Silva, G. 2012).

Esta actividad de manejo de RO tiene grandes ventajas a nivel ambiental, psicosocial, pedagógico y comunitario, pues es un proceso autónomo multifuncional en donde se gestan procesos de educación sobre la eliminación de patógenos, reciclaje de nutrientes, producción de abono para su uso en el suelo como recuperador de nutrientes, desarrollo de insectos y artrópodos que a través de su ciclo de vida natural ejercen un control biológico en la paca biodigestora (Esperanza et al., 2022).

Lombricompostaje

Otra de las prácticas que se pudo evidenciar en las actividades de observación y encuestas realizadas es el lombricompostaje, el cual lo hacen 5 familias y la Cooperativa las Delicias que

equivalen al 27% de los sitios. Al igual, que en la anterior actividad las familias y la Cooperativa recogen los residuos de la cocina, para luego ser llevados a los cajones donde también se añade boñiga bovina para mejorar la calidad del producto final.

Los parámetros con que se monitorean esta actividad son la poca iluminación debido a que son sensibles a los rayos ultravioletas, puesto que las lombrices se sienten en un ámbito más cómodas al estar protegidas de la luz, es por ello que la comunidad las tienen en cajones de madera, por otra parte, la humedad es un factor vital para que las lombrices puedan digerir los alimentos y desarrollarse en el ambiente. La manera como las personas de la comunidad miden la humedad es por medio de la prueba del puño, donde con la mano se toma un pedazo de tierra del material orgánico se cierra el puño fuertemente, si sale mucha agua a través de la mano es porque hay un exceso de humedad que es necesario controlar, dado el caso que salga poca agua es donde se dice que la humedad es adecuada, caso contrario cuando no sale agua es necesario rociar con agua el lombricompost. En esta actividad se compostan los restos de alimentos crudos y del yatul, mediante un proceso en donde los microorganismos y lombrices degradan la materia orgánica transformándola en abono, la lombriz que se utiliza para esta actividad es roja californiana donde por medio de capas de RO se va alimentando, poco a poco las lombrices suben para alimentarse y hasta degradar materia orgánica transformándola en abono orgánico.

El lombricompostaje tiene grandes beneficios ecológicos, en primer lugar, es una alternativa productiva de transformación de ROA a abono orgánico reduciendo el tiempo de descomposición drásticamente, donde podemos tener abonos entre 4 a 3 meses, sumado a esto, se pueden tener 3 productos de este proceso los cuales son el abono, el humus de lombriz y las lombrices (Reyes, R. y Guzman, F., 2004). También tiene un efecto socioeconómico importante pues sumado a los beneficios que pueden tener de los subproductos (lombrices, abono y biol) que salen de esta actividad, las lombrices al ser hermafroditas tienen la capacidad de reproducirse entre cualquiera de ellas, logrando duplicar o triplicar su población en los 3 y 4 primeros meses del producto, logrando mejores resultados y la posibilidad de crear nuevos cajones de lombricomposta con las semillas de lombriz (Ministerio de Ambiente de Chile, 2015).

Tirar cerca de los cultivos

Otra práctica que se logró identificar en la actividad de observación y encuesta fue que 13 familias que corresponden al 59% de la comunidad depositan todos los ROA en las huertas sin ningún tipo de tratamiento, día a día las familias sacan los residuos de alimentos crudos y de los provenientes de los productos de las huertas y los arrojan al suelo de sus cultivos para que los microorganismos hagan el proceso de descomposición y degradación de materia orgánica naturalmente. Cuando se les preguntó a las familias sobre esta actividad, la mayoría de las personas comentaban que realizaban esta alternativa culturalmente en el tiempo, pues siempre han realizado esta como medio de manejo a los ROA, además comentaban que no tienen conocimientos sobre maneras de aplicar compostaje, por lo que siempre han utilizado esta forma para manejar estos residuos. Otra de las circunstancias, comentadas es que muchas familias debido a que tienen trabajo en otras partes del territorio no tienen mucho tiempo para manejar y cuidar un sistema de compostaje.

9.3. Línea del Tiempo

En el proceso de la línea del tiempo (ver Figura 39), el Shures Taita Anselmo Muelas y la Shura Mama Ana Calambás Morales cuentan que el vidrio se encontraba en el territorio mucho tiempo antes de que ellos nacieran, por lo que se concluye que el vidrio llegó al territorio antes de los años 60. Relatan, que en ese tiempo no se conocía cuáles eran los grandes retos e impactos que

traería los próximos años el vidrio al territorio, un material que poco a poco iba llegando para después no volverse a ir.

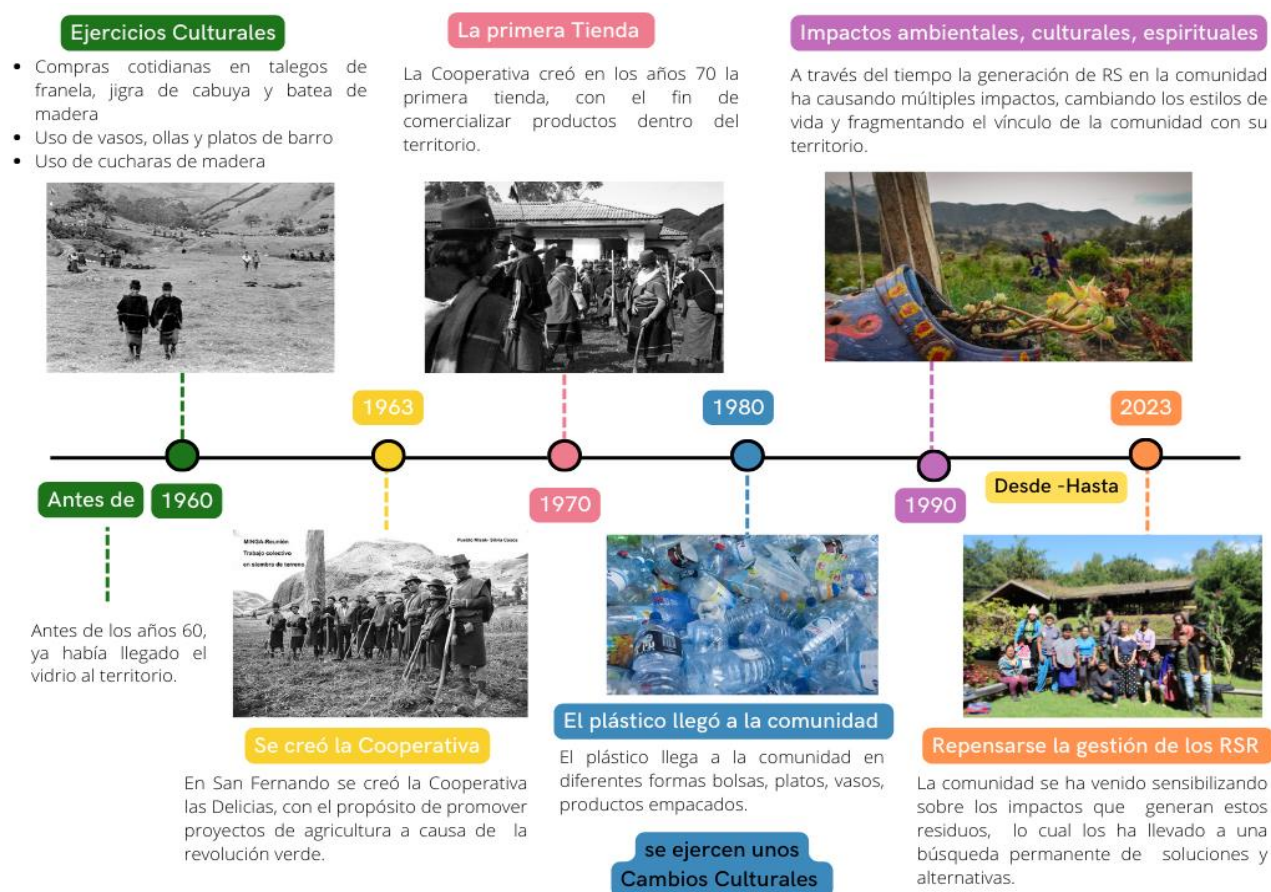


Figura 39. Línea del tiempo de los RSR (vidrio y plástico) y sus cambios culturales en la comunidad

Por otra parte, Mamá Ana desde su sentir cuenta que los Misak anteriormente usaban las cucharas de palo, los vasos, ollas y platos de barro para preparar y comer los alimentos. Sin embargo, estos se fueron reemplazando por vasos de vidrio y plástico, cucharas y ollas de aluminio y platos de plástico. Pues a medida que estos materiales iban entrando al territorio también hubo cambios en sus ejercicios de estilos de vida. Otro de los cambios importantes que menciona Ana, es que anteriormente las personas de la comunidad hacían sus mercados en talegos de franela, jigras de cabuya y bateas de madera, en donde los productos como el arroz, granos, café, etc., eran acomodados en papel blanco dentro de los talegos o jigras, o en el caso de la batea encima de esta. Luego, estos fueron cambiados por bolsas y costales de plástico.

Volviendo al tema Taita Jesús Antonio, dice que la llegada de las bolsas y costales de plásticos le generó mucha facilidad a la hora de mercar, puesto que tardaban mucho acomodando los productos en papel blanco, cosa que no fue así con los plásticos. Sin embargo, él cuenta que la comunidad no era consciente de los tipos de problemas que traía consigo el plástico, y que le gustaría devolverse en el tiempo para no permitir la entrada de este material al territorio. Por otra parte, comparte que una de las vías por las que entró este material al territorio fue por medio de la creación de la Cooperativa las Delicias en 1963, pues esta se creó en el auge mundial de la revolución verde para promover proyectos de agricultura en el territorio, trayendo consigo no solo los problemas de los residuos sino también el de los pesticidas y herbicidas en el territorio. Cuenta que para la promoción comercial de los diferentes productos de la canasta familiar y de agricultura, la Cooperativa creó en 1970 la primera tienda cerca del territorio en

la vereda las Delicias.

Por último, Mamá Rosa Pillimué relata que los plásticos llegaron al territorio entre los años 70 y 80, comentando que después de este último periodo comenzaron a llegar diferentes tipos de productos al territorio. Comparte, que ya para años 90 con la recuperación de tierras y la promoción de los derechos de los pueblos indígenas, fueron recuperando la fuerza y autonomía para empezar a tener una mirada más crítica a los impactos ambientales, culturales y espirituales traídos por la generación de estos residuos en el territorio y cómo desde sus raíces pueden hacer frente a estos temas. Hasta la actualidad, la comunidad ha ido promoviendo diferentes alternativas para contrarrestar los impactos de estos en el territorio, sin embargo, Mama Rosa expresa que no es suficiente y que para ello es importante seguir tejiendo desde la espiritualidad y sus raíces para fortalecer, caminar y construirse como Misak en el territorio.

9.4. Cartografía Territorial

La cartografía territorial de la comunidad permitió establecer las rutas de recolección de los RSR por medio de los puntos geográficos o coordenadas con el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) de los 22 sitios. En la Figura 40, se muestra la cartografía y los recorridos realizados en la caracterización.

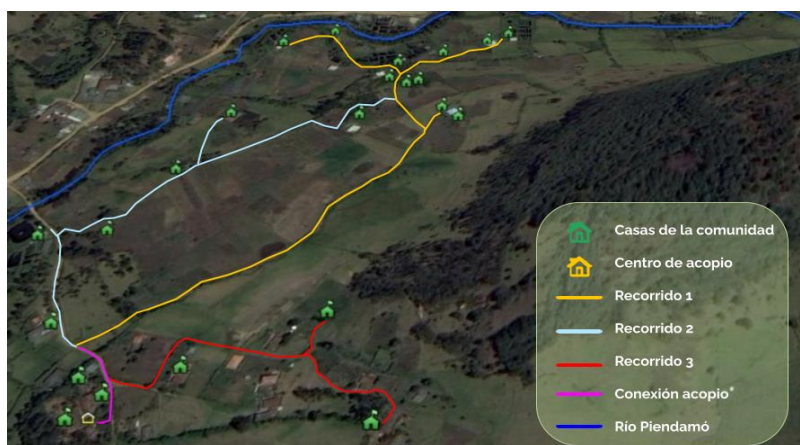


Figura 40. Cartografía de la Ruta de recolección de RSR del territorio de San Fernando

Debido a que el mecanismo de transporte de los RS hacia el centro de acopio fue por medio de carreta de capacidad de carga limitada, y a que muchas casas estaban muy dispersas y alejadas del centro de acopio entre un rango entre 0,5 km a 0,8 km del centro de acopio, todos los RSR no pudieron ser recogidos en un solo recorrido por lo que se hicieron tres recorridos estratégicos para la caracterización.

9.5. Talleres participativos

Los talleres participativos permitieron que la comunidad expresara, por un lado: las problemáticas y afectaciones ocasionadas por los RSR, los cambios culturales y las necesidades del manejo de RSR, las carencias, y, por otro lado, en el mapa las relaciones que la comunidad tiene con su territorio y como los RSR hacen parte de las dinámicas de vida de la comunidad, por último, los sueños y los deseos de dar un mejor manejo a los RSR.

9.5.1. Árbol de pensamientos

En este ejercicio donde la comunidad fue invitada a reflexionar y expresar su pensamiento sobre lo que representa el actual manejo de RSR en el territorio, se pudo definir la problemática principal,

identificando las causas y efectos relacionados al eje central (ver Figura 41).

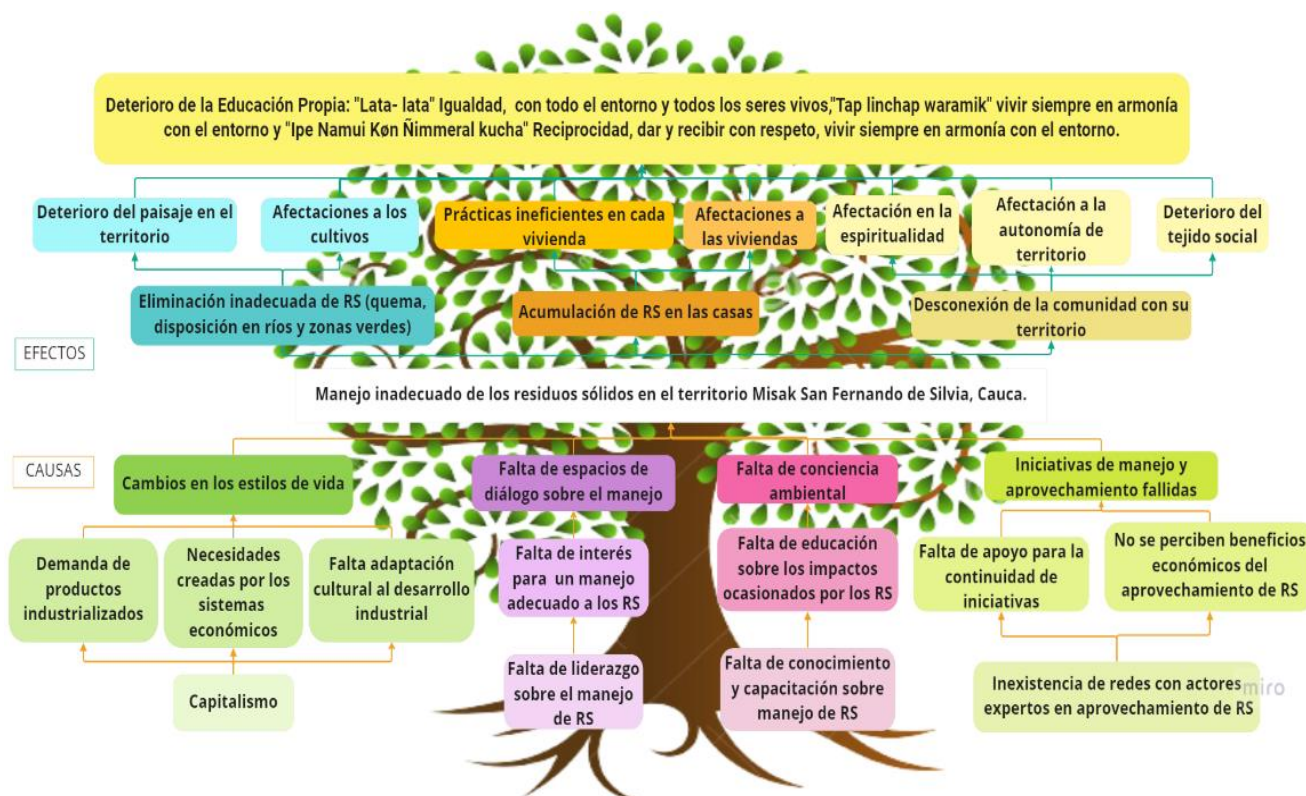


Figura 41. Árbol de pensamientos

En el territorio San Fernando se identificaron prácticas de eliminación como la quema, la disposición en ríos y zonas verdes. Entre las causas encontradas de este problema se destacan 4 principales: 1) Los cambios culturales, asociados a la llegada del capitalismo y la industrialización, ya que la demanda de productos industrializados ha generado a lo largo del tiempo la aparición de residuos que la comunidad no producía y por tanto no sabido gestionar de forma eficiente. El capitalismo global es un proceso que está lejos de ser un fenómeno homogéneo, pues se generan procesos desiguales de integración y diferenciación socioculturales al imponer un solo sistema que no reconoce la legitimidad de otros sistemas económicos culturalmente ya formados, basados en las formas de relacionarse con su entorno, la familia y la comunidad, lo cual devela la necesidad de sistemas económicos diferentes a los que se practican al interior de la comunidad (Ríos, 2009).

Por otra parte, los participantes manifiestan una segunda causa destacada y es la falta de espacios de diálogos y poca conciencia sobre el manejo de RS, esto se relaciona con falta de interés por parte de la comunidad que se ve reforzada al no existir un liderazgo que visualice la necesidad de un plan de trabajo relacionado con los RS no aprovechados. Como tercera causa principal, está la falta de conciencia ambiental, pues, aunque por su cultura un principio fundamental es el cuidado del territorio y el entorno, existe un desconocimiento profundo de los impactos que genera el actual manejo de RS tanto al territorio como a sus procesos culturales, sociales, económicos y espirituales, por ende, son saberes que no se encuentra integrados a la educación propia y transmisión de conocimiento de la comunidad. Asimismo, el no existir redes de apoyo con entidades gubernamentales, empresas privadas, sector académico, etc., que proporcionen un apoyo técnico y alianzas estratégicas para un uso eficiente de recursos y el aprovechamiento de RS, ha provocado que se desencadene la cuarta causa principal donde iniciativas de aprovechamiento que en algún momento se dieron al interior de

la comunidad no han prosperado, generando una desmotivación al no percibir beneficio sustentable en el tiempo sobre el aprovechamiento de los RS.

Una vez definidas las causas, la comunidad identificó con el acompañamiento de los dos tesisistas, los efectos que van desde la afectación a recursos naturales como el agua y el suelo que debido a la quema se contaminan impidiendo el crecimiento de sus cultivos, sumando al deterioro paisajístico y de tejido social, como afectaciones a las viviendas, pues muchas personas comentan que al no saber qué hacer con los RS, permiten que se acumulen en las casas y luego llevan a cabo prácticas ineficientes mencionadas anteriormente. Por último, los participantes precisaron como gran efecto y aspecto de mayor relevancia la desconexión que ocasiona este tipo de prácticas con el territorio, debido a que deterioran la educación propia fundamentada en tres valores esenciales del ser Misak, los cuales son: "Lata- lata" Igualdad, con todo el entorno y todos los seres vivos," Tap linchap waramik" vivir siempre en armonía con el entorno y "Ipe Namui Køn Ñimperial kucha" Reciprocidad, dar y recibir con respeto, vivir en armonía con el entorno. Estos son los valores de sustentabilidad que la comunidad definió, los cuales abarcan todo el mundo Misak, estos se retoman más adelante con mayor detalle.

9.5.2. Cartografía social

En el ejercicio de cartografía, se evidenciaron los conocimientos de la comunidad, la relación que esta tiene con sus lugares sagrados, actividades culturales y económicas, lugares de encuentro, sitios de reserva natural, las maneras como se disponen los residuos en el territorio, al igual los lugares donde estos se queman (ver Figura, 42). Con la cartografía se logró identificar, todo el valor que tiene su entorno como indígenas, el territorio desde las experiencias de vida, creencias y conocimientos, también las problemáticas que permitieron visibilizar los impactos ambientales y sus localizaciones, como también fue un espacio de aprendizaje para los jóvenes y la niñez debido a que escuchar los relatos de vida de los mayores y mayores plasmados en la cartografía, les permitió conocer más de su territorio.



Figura 42. Cartografía Social del territorio

Borde, E. y Torres, M. (2017), describen que el territorio se camina, transforma y configura, históricamente, mediante los procesos de territorialización, llevados a cabo en la apropiación social, el entorno natural y las maneras que se entretajan en este el ser, estar, sentir, pensar y vivir el territorio. De esta manera, el territorio de San Fernando, ha sido transformado mediante los procesos de territorialidad, dichos procesos repercuten sobre las condiciones de salud y las

maneras de vida, pero también continúan siendo parte de una naturaleza construida que recíprocamente afecta y determina el territorio. Es entonces que los impactos de los RSR (manifestación, generación, su masificación y su gestión) repercuten no sólo en los ecosistemas de la comunidad, sino también en la salud, en el estilo de vida, las formas de desarrollar sus actividades y conexión con su territorio.

En ese sentido, el mapa construido en el marco de esta investigación es un material de gran importancia, puesto que abordar la problemática de los RSR desde una mirada territorializada, implicó comprender los procesos de generación, distribución, disposición y alternativas, enmarcadas por las condiciones históricas, sociales, culturales, económicas y espirituales que han configurado las relaciones de la comunidad con su territorio. Por último, es importante señalar que fue un ejercicio que permitió la reflexión, aprendizajes y el análisis de un diagnóstico participativo no sólo para reconocerse y describir el territorio, sino también para la elaboración de las siguientes actividades, la toma de decisiones hacia un proyecto estructural que permita la gestión más sustentable de los RS en la comunidad.

9.5.3. Espiral de sueños

Una vez identificados las raíces del problema, los lugares de desarrollo y los impactos relacionados con las prácticas de manejo inadecuado de RSR, se buscó por medio de la espiral de sueños, que la comunidad hablara de su historia, los sueños, los retos y cómo piensa el territorio. Así pues, la comunidad plasmó sus sueños (ver Figura 43), expresando que uno de sus mayores deseos es tener un territorio con un manejo adecuado de los RSR, permitiendo que estos sean transformados para beneficio de la comunidad.

Aparte de estos sueños también se dieron unas lluvias de ideas sobre alternativas de manejo para los RSR, que más adelante en el palabreo y la construcción de alternativas son retomados. Soliz y Maldonado (2012), describen que el ejercicio de plasmar los sueños permite alzar las voces de la comunidad al evidenciar sus problemáticas, puesto que estos se convierten en un proceso de derechos no cumplidos, permitiéndoles el cambio de ser comunidades olvidadas a ser empoderadas y transformadoras las cuales exigen sus derechos sociales.

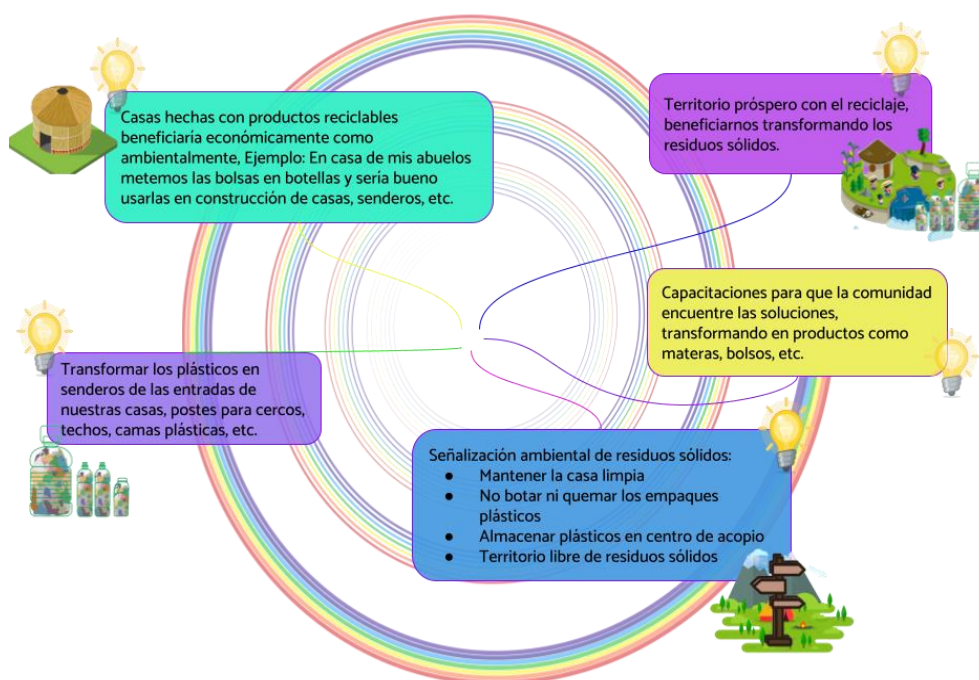


Figura 43. Espiral de sueños

9.6. Cantidad y composición física de los residuos sólidos rurales

A continuación, se presenta el análisis de los valores obtenidos en la actividad de caracterización participativa de RS.

9.6.1. Cantidad generada y presentada de residuos sólidos rurales en la comunidad

En la Tabla 6, se presenta la información obtenida sobre la cantidad total de RSR generados por cada tipo ROA, RA y RNA, durante cada semana y el mes de la caracterización censal. Como se mencionaba anteriormente, la comunidad cuenta con 109 habitantes y 2 instituciones dentro del territorio.

Tabla 6. Cantidad Global de residuos generados por semana y mes en la caracterización censal

Global	Orgánicos Aprovechables (Kg)	Aprovechables (Kg)	No Aprovechables (Kg)	Total
Semana 1	67,68	3,14	1,75	72,58
Semana 2	85,08	5,91	5,62	96,61
Semana 3	120,79	4,14	8,49	133,42
Semana 4	111,45	10,71	6,44	128,60
Mes	385	23,904	22,291	431,20

Como se observa en la Tabla 6, se ve progresivamente un incremento en la generación de RSR a nivel global semana a semana, esto se debió a que semana tras semana, las familias fueron sacando más residuos una vez comprendida la actividad de caracterización. Sumado a esto, se ve en la semana 3 hay incremento significativo en la generación de residuos con respecto a las otras semanas, esto se debe a que en dicha semana en el territorio hubo actividades de minga, permitiendo la participación de muchas personas en la comunidad, debido a esta, hubo incremento en la generación de ROA en el territorio. Sin embargo, se puede evidenciar a nivel global que los ROA, son los residuos con mayor generación, produciendo 385 kg/mes que equivalen al 89,25% de la totalidad de los residuos, esto se debe a que la comunidad tiene como actividad principal la agricultura dentro del territorio.

En la Tabla 7, se evidencia los RSR presentados a nivel global por la comunidad durante el mes de caracterización censal, Produciendo 23,90 kg/mes de RA que equivalen al 51,73% de los residuos presentados, mientras que los RNA con 22,29 kg/mes equivalen al 48,27% restante, lo cual nos indica que tiene una generación muy igualitaria dentro del territorio. Como se puede observar la primera semana de presentación de RSR es baja, esto se debe a que en esa semana muchas familias estuvieron por fuera del territorio, por lo cual produjeron una baja cantidad de residuos. Por otra parte, en la semana 3 se ve un incremento de los RNA con respecto a los RA, esto se debió a actividades de construcción por parte de una de las familias. Mientras que, en la semana 4 hay un incremento significativo de RA dando como resultado 10,71 kg/semana, esto se debe a que esta semana una de las familias hizo una actividad de integración, que tuvo como consecuencia un incremento en la presencia de RA en la comunidad.

Tabla 7. Cantidad Global de residuos presentados por semana y mes en la caracterización censal

Global	Aprovechables (Kg)	No aprovechables (Kg)	Total
Semana 1	3,14	1,75	4,90
Semana 2	5,91	5,62	11,53
Semana 3	4,14	8,49	12,63

Global	Aprovechables (Kg)	No aprovechables (Kg)	Total
Semana 4	10,71	6,44	17,15
Mes	23,90	22,29	46,20

Por otra parte, la cantidad de residuos generados a nivel residencial (ver Tabla 8), se puede evidenciar que el mayor aporte de RS en la comunidad es por parte del sector residencial, con una producción de 300,54 kg/mes de RSR equivaliendo a un 69,67% del total. Sin embargo, el sector institucional también tiene un aporte importante en la generación de 130,83 kg/mes de RSR equivalente al 30,33% restantes, por lo cual, es importante tenerlos en cuenta a la hora de plantear alternativas sustentables para la gestión de RSR.

Tabla 8. Cantidad Residencial de residuos generados por semana y mes en la caracterización censal

Residencial	Orgánicos Aprovechables (Kg)	Aprovechables (Kg)	No aprovechables (Kg)	Total
Semana 1	44,57	2,89	1,62	49,09
Semana 2	55,98	5,03	4,84	65,85
Semana 3	92,27	3,78	7,66	103,71
Semana 4	65,97	9,88	6,05	81,89
Mes	258,79	21,57	20,18	300,54

En la Tabla 9, se relacionan los RSR presentados a nivel residencial por las 20 viviendas de la comunidad. Se puede evidenciar que los RA y RNA presentados a nivel residencial con una producción de 41,75 kg/mes de residuos, equivalen al 90,37% de los RSR presentados, a diferencia de los residuos presentados por las instituciones, teniendo un aporte bajo de 4,45 kg/mes que equivalen al 9,63% restante de los residuos presentados. Por otra parte, los RA son los residuos que contaron con cantidad a nivel residencial con una producción de 21,57 kg/mes que equivale 51,66% de los residuos totales presentados a nivel residencial, seguido de los RNA con una cantidad de 20,18 kg/mes equivaliendo al 48,34% de los residuos restantes presentado. A pesar de que hubo, a nivel residencial una mayor generación y presentación de los RA, se puede evidenciar que los RNA tienen un aporte sustancial a la generación de RSR dentro de la comunidad, por lo tanto, no hay que descuidar este tipo de residuos, puesto que estos tienen un grado de peligrosidad para la comunidad si no son bien dispuestos.

Tabla 9. Cantidad Residencial de residuos presentados por semana y mes en la caracterización censal

Residencial	Aprovechables (Kg)	No aprovechables (Kg)	Total
Semana 1	2,89	1,62	4,51
Semana 2	5,03	4,84	9,87
Semana 3	3,78	7,66	11,44
Semana 4	9,88	6,05	15,93
Mes	21,57	20,18	41,75

9.6.2. Producción per cápita de residuos sólidos rural (PPCR)

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de PPC, los cuales fueron obtenidos por medio de la ecuación 1.

9.6.2.1. PPC generada rural

La PPC rural generada en cada semana de manera global y residencial se presenta en la Figura 44, en donde se puede observar que la semana 1 tuvo los picos más bajos en producción per cápita de RS a nivel global con 0,095 Kg/habitante-día y residencial con 0,064 Kg/habitante-día, debido a la salida de personas de la comunidad por trabajo. Mientras que, los picos más altos de mayor producción per cápita, se encontraron en la semana 3 con una PPC global rural de 0,175 Kg/habitante-día y una PPC residencial de 0,136 Kg/habitante-día, las cuales corresponden a la actividad de minga anteriormente mencionada. El comportamiento de la PPC generada global y residencial en las semanas de caracterización es ascendente, exceptuando la semana cuatro ya que se evidencia un decrecimiento significativo en el sector residencial del 21,32% de la PPC.

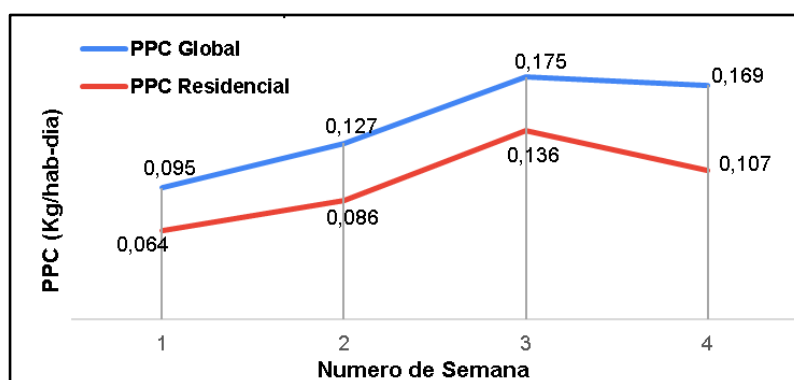


Figura 44. Comportamiento de la PPC rural generada por semana a nivel global y residencial

Por lo cual, se puede deducir que la estadía o salida de las personas en la comunidad es un factor determinante que influye en la PPC, como también actividades como mingas y encuentros culturales dentro de la comunidad. Se debe agregar que, este decrecimiento en la PPC residencial también afecta a la PPC global generada, no de una manera significativa debido a que se da un decrecimiento alrededor del 3,45% de PPC global rural, lo cual implica que, a pesar de que en el sector residencial se evidencia un decrecimiento por las actividades culturales, el sector institucional tiene una gran influencia en la generación de la PPC global de la comunidad.

La PPC rural global y residencial generada obtenida para San Fernando se muestra en la Tabla 10, se evidencia que el sector residencial con una PPC de 0,12 Kg/habitante-día es el 92,3% de la PPC global rural, por lo cual se puede deducir que este sector es que tiene mayor aporte a la generación de RSR en la comunidad de San Fernando. Por otra parte, la PPC global rural generada dentro del territorio fue de 0,13 Kg/habitante-día, valor que se encuentra por debajo de los indicativos promedio establecidos por el RAS para municipios con nivel de complejidad bajo (0,45 kg/hab – día). Del mismo modo, si se tiene en cuenta el valor mínimo (0,30 kg/hab – día) la PPC Global rural de los residuos que se generan sigue siendo inferior para este mismo nivel de complejidad.

Tabla 10. PPC Rural generada a nivel Global y Residencial del territorio San Fernando

PPC Generada en el Territorio	
Global (Kg/hab-día)	Residencial (Kg/hab-día)
0,13	0,12

9.6.2.2. PPC presentada rural

Anteriormente, se mencionó en el estudio la división de la producción de RSR y la PPC en dos aspectos, por una parte, lo que se genera y por otra parte lo que se presenta, puesto que lo que genera es muy diferente a lo que se presenta, debido al aprovechamiento de los ROA por parte de la comunidad. Por lo cual, a continuación, en la Figura 45, muestra el comportamiento ascendente semana a semana de la PPC presentada global y residencia, en donde se observa que hubo un comportamiento muy similar tanto para las dos PPC progresivamente durante cada semana, excepto en la semana 2, donde se puede ver un comportamiento de la PPC global rural presenta un mayor crecimiento, esto es debido a las actividades culturales hechas en semana por las instituciones del territorio. Por último, se puede evidenciar que los residuos en el sector institucional tienen poca influencia en el comportamiento de la PPC global rural presentada por la comunidad.

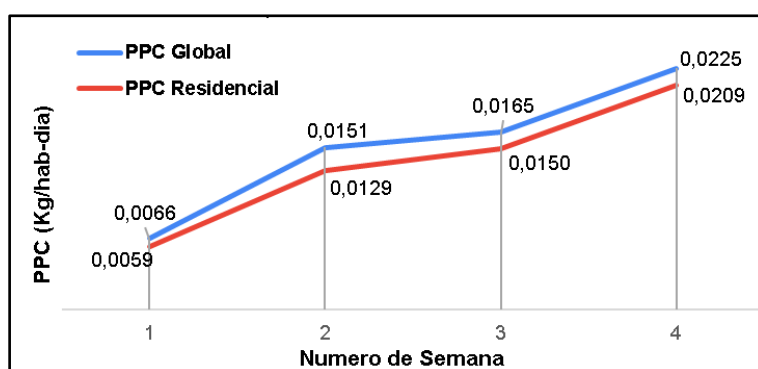


Figura 45. Comportamiento de la PPC rural presentada por semana a nivel global y residencial

La PPC rural global y residencial generada obtenida para San Fernando se muestra en la Tabla 11, se evidencia que el sector residencial con una PPC de 0,013 Kg/habitante-día correspondiendo al 90,78% de la PPC global rural, siendo así, el sector de mayor aporte a la presentación de RS en la comunidad. Por otra parte, la PPC global rural generada dentro del territorio fue de 0,014 Kg/habitante-día, valor que sigue encontrándose por debajo de los indicativos promedio establecidos por el RAS para municipios con nivel de complejidad bajo (0,45 kg/hab – día). Del mismo modo, si se tiene en cuenta el valor mínimo (0,30 kg/hab – día) la PPC rural Global de los residuos que se generan sigue siendo inferior para este mismo nivel de complejidad.

Tabla 11. PPC Rural presentada a nivel Global y Residencial del territorio San Fernando

PPC Presentada en el Territorio	
Global (Kg/hab-día)	Residencial (Kg/hab-día)
0,014	0,013

Por último, se encontró diferentes factores que influyen fuertemente en el comportamiento de la PPC, en primer lugar, el crecimiento de la economía de la comunidad debido a las actividades de ingresos como agricultura, piscicultura, tejidos, medicina ancestral y etnoturismo. Por otro lado, las actividades socio culturales que se dan dentro de la comunidad como la entrada y salida de las personas, pues al haber mayor cantidad de persona en la comunidad la generación de residuos aumenta, sumado a esto, al no encontrarles una alternativa de manejo a los RS se genera actividades de acumulación, las cuales después terminan convirtiéndose en actividades de quema. Por último, otro factor es el clima al estar la comunidad de San Fernando a temperaturas entre 9°C y 18°C hay mayores gastos energéticos corporales, por lo cual se debe consumir mayores cantidades de alimentos para cubrir la demanda energética. Orcosupa

(2002), sustenta que el incremento de la generación de RS en una población puede variar debido a los siguientes factores: crecimiento económico, nivel de vida de la población, actividades socioculturales y el clima de la zona.

9.6.3. Comparación de PPC

Como se observa en la Figura 46, se muestra las PPC reales de RSR en lo generado y presentando a nivel global y residencial. En donde se puede reconocer que las PPC generadas son mayores que las PPC presentadas, evidenciando una reducción del 90% en la PPC de lo que se generó a lo que se presentó. Lo cual se puede inferir que la actividad de aprovechamiento de los ROA tiene una gran influencia en la reducción de la PPC rural presentada, evitando que este tipo de RS terminen en los rellenos sanitarios o dispuestos de una manera inadecuada, además contribuye a la sustentabilidad en la gestión de los residuos al ser utilizados como materia prima en la producción de abonos y recuperación de suelos.

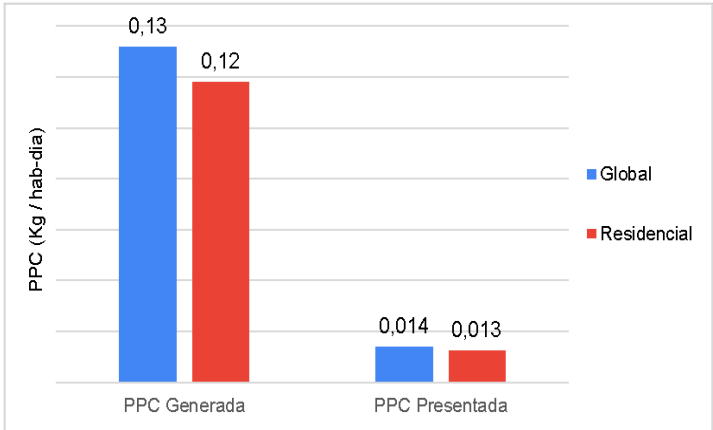


Figura 46. PPC (Presentada y generada) a nivel Global y Residencial del territorio San Fernando

También, se encontraron otros estudios en zonas de características rurales o indígenas en Colombia en los cuales se estimó la PPC promedio mediante muestreo aleatorio. En primer lugar, los estudios de resguardo indígena de guachavés y Varejonal que se estudiaron los residuos domiciliarios y la categorización de RS en periodo semana, mientras el estudio en el PGRIS de Silvia, se estimó la PPC promedio de residuos municipales en periodo semana del casco urbano y los dos centros poblados. En la Tabla 12 se exponen los datos.

Tabla 12. PPC del casco urbano y zona rural del Municipio de Silvia

Municipio/ Departamento	Población	Zona de estudio	PPC (kg/hab - día)
Resguardo Indígena de Guachavés, Nariño	Indígena	Casco Urbano	0,27
Varejonal, Jamundí - Valle del Cauca	Afro	Rural	0.33
Municipio de Silvia, Cauca	Mixta	Casco Urbano	0,39
Usenda, Silvia - Cauca	Campesina	Centro Poblados	0,22
Pitayó, Silvia - Cauca	Indígena	Centro Poblados	0,17

Adaptado de: Alcaldía de Silvia - PGIRS (2016); Bedoya, J. (2020); Oviedo, D. (2020).

Para las estimaciones de PPC de residuos realizadas en los estudios del resguardo de Guachaves, Varejonal, Silvia y Usenda, se encontró resultados muy superiores entre un 40% y 60% a los obtenidos en la presente investigación con respecto a la PPC rural generada, mientras que para el caso de la PPC presentada los porcentajes se incrementan entre un 96 a 98%. Por

otra parte, la única estimación cercana a la PPC rural generada es la de Pitayo, pero aún sigue encontrándose muy distante de la PPC presentada.

Es importante mencionar que los resultados presentados en los estudios del PGIRS de Silvia en estas zonas tuvieron como intención identificar la cantidad y composición de los RS generados, más no mencionaron las características de las viviendas, instituciones o sitios comerciales tomados en cuenta en el estudio. Sumado a lo anterior, solo estas zonas presentadas en este estudio cuentan con prestación de servicio de aseo, más no cuenta con organización de recicladores ni planta de aprovechamiento de residuos orgánicos, por lo tanto, los residuos que no son aprovechados en estas comunidades van a parar al relleno sanitario de Los Picachos. Cabe resaltar, que la cercanía de la PPC de Pitayo a la PPC rural generada puede deberse a la cercanía que pueden presentar estas comunidades al pertenecer al mismo municipio y ser comunidad indígena, por lo cual pueden presentar actividades que culturalmente sean parecidas.

Por otra parte, en los casos de estudio del Resguardo Indígena de Guachaves, Nariño y Varejonal, Jamundí - Valle del Cauca, además que identificaron la cantidad y composición de los residuos sólidos presentados, las características de las viviendas que hicieron parte de las muestras, el estudio solo fue a nivel residencial y no global de las zonas de estudio. Por otra parte, a pesar de que estas zonas cuentan con servicio de aseo no hacen mención si cuentan con organizaciones de recicladores o planta de aprovechamiento de residuos orgánicos. Por último, es importante señalar que, aunque una es una comunidad indígena y la otra una comunidad afro de una zona rural, los comportamientos o dinámicas culturales, económicas y sociales son muy diferentes a los presentados en el actual estudio. Por lo que se puede concluir que las comunidades que habitan en zonas rurales tienen una generación de residuos muy diferentes entre sí, las cuales dependen mucho de su manera de vivir en su territorio.

Por último, en la comparación de la composición física de los RS presentados (Figura 47), se puede observar que para los casos de Guachavés, Varejonal y Silvia la categoría que tiene una mayor influencia son los ROA entre un 48% y 80% del total, mientras para Usenda, Pitayo y San Fernando esta categoría es muy baja, a diferencia de la categoría de los RA que para estos casos tienen una influencia entre un 52% y 85%. En el caso de los RNA, se ve una presencia alta para San Fernando con respecto a los otros casos. Otro dato de interés es con respecto a los RAE, para nuestro caso y los estudios hecho en Silvia se encontró una baja presencia de estos, cuando se hizo las visitas en las casas de las familias se halló que no hay presencia de televisores, neveras, lavadoras, equipos de sonido, etc.

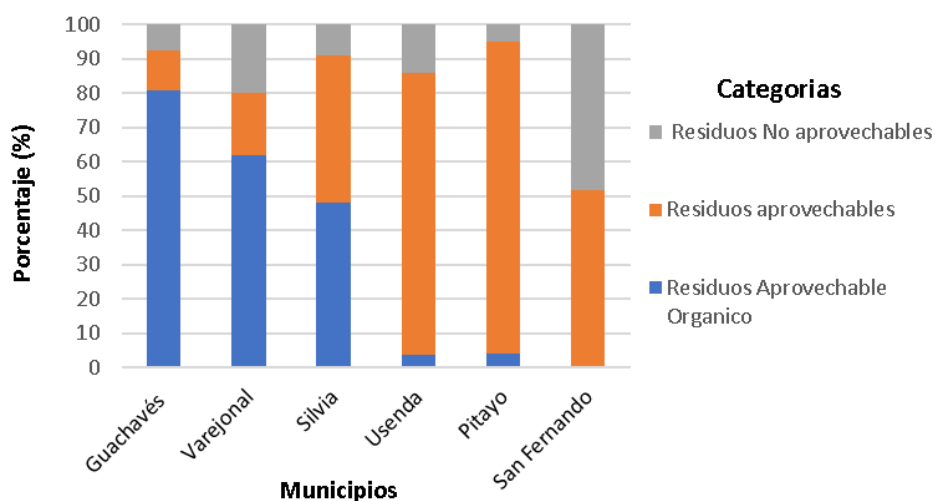


Figura 47. Composición física de RS presentados en los casos de estudio

9.6.4. Composición de los Residuos Sólidos en la Comunidad

9.6.4.1. Composición participativa de los residuos sólidos en la comunidad

En la Tabla 13, se presenta la información recolectada sobre la generación de RSR por las categorías establecidas en cada jornada de caracterización.

Tabla 13. Composición de residuos sólidos en cada jornada de caracterización

Categoría	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Mes	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Residuos de comida y de huerta	67,68	93,26	85,08	88,07	120,79	90,54	111,45	86,67	385	89,29
Plástico	2,06	2,84	2,95	3,05	2,50	1,87	4,35	3,38	11,85	2,75
Papel y Cartón	0,50	0,68	0,47	0,48	0,97	0,73	4,43	3,44	6,36	1,47
Vidrio	0,00	0,00	1,99	2,06	0,16	0,12	0,00	0,00	2,15	0,50
Metales	0,17	0,24	0,43	0,44	0,52	0,39	0,10	0,08	1,22	0,28
Textiles	0,15	0,20	0,05	0,05	0,00	0,00	1,75	1,36	1,94	0,45
Otros	0,27	0,37	0,04	0,04	0,00	0,00	0,09	0,07	0,39	0,09
Rechazo	0,38	0,52	2,70	2,79	2,62	1,96	1,09	0,85	6,78	1,57
Higiénicos	1,38	1,89	2,92	3,02	5,26	3,94	5,27	4,10	14,82	3,44
Peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,46	0,08	0,06	0,69	0,16
TOTAL	72,58	100	96,61	100	133,42	100	128,6	100	431,2	100

Se determinó que, en cada periodo de recolección los residuos de comida y de huerta de la semana 1 a la 4 están en un rango entre el 86,67% - 93,26% del total de los RSR generado, mientras que al mes los RSR de esta categoría corresponde al 89,29% del total de los RSR generados, siendo los residuos de mayor generación en la comunidad. Sin embargo, también se encontró un aporte importante de las siguientes categorías en la generación de RSR de la semana 1 a la 4: los higiénicos entre (1,89% - 4,1%) siendo al mes el 3,44%, el plástico entre (1,87% - 3,38%) siendo al mes el 2,75%, material de rechazo entre (0,52 % - 2,79%) siendo al mes un 1,57%. Por último, se encontró en menor proporción al mes las categorías de vidrio (0,5%), metales (0,28%), textiles (0,45%), peligrosos (0,16%) y otros (0,09%).

Al observar la composición física de los RSR se puede evidenciar que los residuos de comida y huerta presentan un mayor porcentaje siendo un aspecto importante que resaltar, debido a las actividades que están asociados como la alimentación, el trabajo en las huertas y el consumo de productos en la comunidad. Por otra parte, dentro de la categoría de los RA se encuentra una alta presencia de los plásticos, papel y cartón, mientras que de los RNA se observa una alta presencia de los residuos higiénicos, peligrosos y de rechazo. Dicha información es de gran importancia a la hora de realizar estrategias por parte no solo de la comunidad sino de la administración municipal para su debido manejo a la disposición, aprovechamiento y valorización de estos.

La categoría de residuos de comida y huerta estuvo compuesta por alimentos crudos y cocidos, en la cual se encontraron residuos vegetales provenientes de la preparación de alimentos, de los cuales se observó una alta generación de residuos de los productos cosechados por las familias en sus huertas, mencionados en la ruta de RS declarada por la comunidad.

Con respecto a la categoría de higiénicos, correspondió al segundo lugar en porcentaje de generación en el periodo total de caracterización. Este tipo de RS generalmente los sitios que cuentan con letrina depositan el papel higiénico en esta, mientras que los sitios que cuentan en el sanitario con sistema de arrastre de agua, el papel higiénico si es quemado.

Debido a la importancia que tiene esta categoría por el porcentaje de generación y sus características biológicas, se recomendó a las personas que tienen letrina que sigan disponiendo estos de la misma manera. Para los que no cuentan con letrina, se recomendó hacer la quema, pero teniendo en cuenta las precauciones para el manejo de estos residuos debido a riesgo biológico. A pesar de que se encuentran algunos estudios sobre manejo de residuos higiénicos a través del compostaje, aún no hay resultados lo suficientemente certeros, además de que si se establece este tipo de alternativas debe tener unas condiciones de manejo e higiene adecuadas para poder tratarlos, si no se dan unas buenas prácticas de higiene y manejo pueden ocasionar problemas de salud relacionados con el contacto de materia fecal en la comunidad.

En la categoría de Rechazo se tuvieron en cuenta residuos que no tenían posibilidad de desagregar debido a que se encontraban contaminados y sucios, tales como papel, servilletas o plásticos con productos químicos o aceitosos, envolturas de dulces y carnes frías, trozos de ropa, papel y plástico pequeños producto del barrido, por lo que no fue posible clasificar estos materiales.

La composición de la categoría plásticos, encontrados durante la caracterización de residuos sólidos se puede observar en la Tabla 14.

Tabla 14. Composición de residuos plásticos en cada jornada de caracterización

Material	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Mes	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
PET	0,43	20,70	0,69	23,30	0,62	24,80	0,64	14,70	2,37	20,0
PEAD	0,32	15,40	0,69	23,30	0,71	28,40	0,75	17,20	2,46	20,80
PVC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	44,30	1,93	16,30
PEBD	0,59	28,40	0,52	17,60	0,43	17,20	0,53	12,20	2,06	17,40
PP	0,22	10,60	0,29	9,80	0,25	10,0	0,17	3,90	0,93	7,80
PS	0,08	3,80	0,18	6,10	0,15	6,00	0,10	2,30	0,50	4,20
Otros tipos	0,44	21,20	0,59	19,90	0,34	13,60	0,24	5,50	1,60	13,50
Total	2,08	100	2,96	100	2,5	100	4,36	100	11,85	100

Se puede observar en los periodos de caracterización que la mayor generación de plástico en la comunidad se da en los materiales con características de PET (20%), PEAD (20,8%) y PEBD (17,4%). Esto se debe, a que las personas de la comunidad consumen productos los cuales están asociados a las labores de aseo, bebidas o en la alacena como productos empacados (arroz, la harina, el maíz, algunos granos etc.). Otro de los aspectos importantes son los mercados, debido a que la mayoría de los productos son entregados en bolsas plásticas de diferentes colores, por lo cual se puede encontrar diferentes vías de llegada del plástico al territorio. Es importante mencionar que estos materiales tienen grandes posibilidades de ser reciclados, debido a su composición química, tienen la viabilidad de potencializar los procesos de producción en la industria del plástico, mezclando estos con materiales vírgenes reducción en la fabricación de nuevos productos (Sierra, J. 2016)

Por otra parte, aunque el PVC (16,3 %) también tienen una gran generación a nivel global de la caracterización, fue en la última semana que se evidenció debido a las actividades de construcción y remodelación por parte de algunas personas de la comunidad.

9.6.4.2. Composición de los residuos sólidos aprovechables hecha con Revivo

Otro ejercicio de composición de los RA se hizo con “Revivo Tierra Limpia” del municipio de Piendamó. Dicha caracterización dio como resultado la clasificación de residuos, de la misma manera que se hace en el ámbito de la compra y venta de materiales reciclables. Permitiendo tener información de primera mano, si en algún momento la comunidad decide establecer una estación de clasificación y almacenamiento comunitaria (ECAC). A continuación, en la Tabla 15, se muestran las categorías de RS encontrados.

Tabla 15. Composición de residuos sólidos aprovechables - Revivo

Categoría	Kg	%
Plástico	5,20	29,21
Plegadizas	4,40	24,72
Cartón	3,50	19,66
Papel	2,1	10,67
Metales	1,30	7,30
Pasta	1,50	8,43
Total	17,80	100

Se puede evidenciar, que la mayor categoría de los RS caracterizados es la del plástico (29,21%), se debió a que muchos materiales encontrados en la caracterización realizada en la comunidad contenían plástico, seguido de las plegadizas o cajas pequeñas (24,72%), cartón (19,66%), papel (10,67%), metales (7,30%) y, por último, pasta (8,43%).

En la Tabla 16, se presenta la composición de los residuos plásticos encontrados en la clasificación, donde se puede observar que la bolsa chillona o rústica (26,92%) es la tiene mayor generación, seguido de las bolsas transparentes (21,15%), los PET transparentes (19,23%), bolsa poli color (15,38%), PET - aceite de cocina (11,54%) y, por último, el PET ámbar (5,77%). También se puede inferir que el 63% de los residuos plásticos son bolsas, en las visitas de las viviendas se pudo constatar que muchos de los productos de la alacena (harina, arroz, azúcar, café, granos, verduras, etc.) contenían bolsas plásticas, por lo que es importante buscar alternativas para la minimización de este tipo de material dentro del territorio.

Tabla 16. Composición de residuos plásticos

Material	Kg	%
PET Ámbar - café	0,30	5,77
PET - transparente	1,00	19,23
PET - Aceite de cocina	0,60	11,54
Bolsa chillona o rústica	1,40	26,92
Bolsa transparente	1,10	21,15
Bolsa poli color	0,80	15,38
Total	5,20	100

Dentro de la categoría de papel y cartón (Tabla 17), el material de mayor generación fueron las plegadizas y cajas pequeñas, en las cuales vienen alimentos o productos que son empacados como bebidas, refrigerios, leche, gelatina, galletas, etc., los cuales hacen parte de la dieta de la comunidad. Seguido del cartón (35,71%), el papel y archivo (15,31%) y, por último, papel Kraft (4,08%).

Tabla 17. Composición de residuos papel y cartón

Material	Kg	%
Plegadizas - cajas pequeñas	4,40	44,90
Papel - Archivo	1,50	15,31
Papel - Kraft	0,40	4,08
Cartón	3,50	35,71
Total	9,80	100

Por último, la composición de los residuos de metal (Tabla 18), en donde el mayor porcentaje se evidencia en chatarra (61,54%) seguido del aluminio Clausen (38,46%). Cabe señalar que este tipo de materiales son aprovechados por la comunidad mediante la venta de estos materiales a intermediarios.

Tabla 18. Composición de residuos metales

Material	Kg	%
Chatarra	0,80	61,54
Aluminio Clausen	0,50	38,46
Total	1,30	100

9.7. Identificación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos

9.7.1. Experiencias grupales

Para las personas de la comunidad y los participantes fue de gran importancia compartir en estos espacios, pues los saberes y conocimiento que se impartieron en estos encuentros permitieron una conexión más allá de las aulas, en donde los saberes originarios pudieron tener un espacio de charla y reflexión, en donde es importante que la academia tenga en cuenta este tipo de conocimientos para enfrentar los grandes retos de las poblaciones. El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006), establece que es importante redefinir el concepto de educación por una educación abierta, la cual no restrinja el escenario de la educación solo a los espacios académicos, profesores y alumnos, sino que abra al espacio público, incluyendo otro tipo de actores como las organizaciones y la sociedad civil, con la finalidad de crear soluciones que posibiliten resolver las problemáticas en común y los aprendizajes sean compartidos.

9.7.2. Identificación de valores de sustentabilidad y alternativas a través del palabreo

En este ejercicio se encontró, que “el territorio” es el elemento más importante para los Misak, debido a que contiene su cosmovisión expresada en su forma de ser, vivir, sentir, pensar y actuar con la naturaleza que los rodea. Es por ello, que cuando en este trabajo se habla de territorio, se refiere a un conjunto absoluto que contiene todos los elementos y valores de vida para el desarrollo del ser Misak, puesto que ningún elemento o valor de vida está fuera de él, ni nada está desligado de este.

Por otra parte, la comunidad definió tres valores de sustentabilidad los cuales están contenidos en la educación propia y se trabajan en el territorio, estos se mencionan a continuación: 1) "**Lata- lata**" el cual se define como la igualdad, no sólo entre las personas sino con el entorno, y todos los seres vivos, 2) "**Tap linchap waramik**" que significa vivir siempre en armonía en el territorio con todo lo que les rodea y por último, el 3) "**Ipe Namui Køn Ñimmeral kucha**" que es la reciprocidad, el dar, recibir con respeto y la ayuda mutua. Es importante aclarar, que estos valores se desarrollan en su conjunto por igual, es decir ninguno es más importante que el otro, debido a que tienen el mismo valor e importancia para la comunidad, trabajando en su

conjunto lo parte social, económico, ambiental, político, educativo, espiritual y cultural, permitiendo la sustentabilidad, el buen vivir, la autonomía y la defensa del territorio.

Por último, en lluvia de ideas se retomó las ideas mencionadas en la espiral de sueños, en donde las personas mencionaron las siguientes alternativas: enseñar un consumo consciente para evitar introducir al territorio residuos de difícil degradación, que en la escuela se den clases a la infancia y jóvenes en torno a la importancia del manejo adecuado de RS, además generar espacios de diálogo con las diferentes entidades territoriales en donde se lleven a cabo aprendizajes y capacitaciones sobre el manejo de RS, señalar el no arrojar basura en zonas comunes.

Por otro lado, hacer productos dentro de la comunidad para reducir el consumo afuera como: jabones con aceite reciclado, jabones naturales, o fabricar aceite de girasol, construir materas con residuos que lo permitan como tarros plásticos, zapatos, etc. Darle uso al vidrio como material de relleno o de decoración en caminos y construcciones, reutilizar textiles como materia prima en techos vivos. Por último, realizar un centro de almacenamiento con un sistema organizado de separación en cada casa e institución con las precauciones necesarias, en donde posteriormente se puedan generar alianzas con organizaciones que transforman o recuperen los materiales clasificados que permitan generar un ingreso económico para la comunidad.

9.7.3. Formulación y evaluación de alternativas

La finalidad de este ejercicio fue construir acciones que se encaminan a fortalecer la educación propia, de igual manera que también promuevan una gestión de RS sustentable al interior de esta. Para tener una mayor organización de la propuesta construida en conjunto con la comunidad, se desarrollaron tres programas que contuviera dichas alternativas, los cuales se evaluaron con respecto a los valores de sustentabilidad, mediante el proceso de análisis jerárquico Analytical Hierarchy Process (AHP).

Sumado a lo anterior, también es importante reconocer que la comunidad ve el territorio como un sujeto de derecho, pues al ser el elemento de vida más importante en donde se desarrolla el camino del ser Misak, tiene voz y merece respeto. Compartiendo la misma idea de la Asamblea Constituyente de Montecristi en Ecuador, en donde en el 2008 mediante la Carta Magna finalmente, se reconoció a la naturaleza como sujeto de derechos, generando un cambio conceptual de la naturaleza para el “régimen de desarrollo” e incluir la naturaleza como un concepto que orienta la vida, lo que se conoce como “buen vivir” o “Sumak kawsay” en las comunidades indígenas del sur (Crespo, J y Vila, D, 2014).

Partiendo de la idea anterior, el concepto de “basura o residuo” en la comunidad no está por fuera de lo que es el territorio “naturaleza” sino que hace parte de él, pues estos elementos provienen de la tierra y el poder darles un uso o valor en el territorio tiene una gran importancia; en este sentido, reciclar y compostar son importante, pero no es suficiente para la comunidad, pues ven necesario que estos elementos recuperen su valor y uso, así mismo su condición de naturaleza y bienes comunes, en donde los residuos puedan reingresar a nutrir los ciclos metabólicos de la naturaleza y la vida en el territorio, inclusive por fuera de este. Es aquí donde los principios del concepto Basura Cero, toman gran importancia para proponer alternativas en esta propuesta de investigación, puesto que promueven la conservación de recursos en los procesos de producción, consumo, reúso y recuperación de productos de una manera responsable, evitando que estos no sean dispuestos en rellenos sanitarios, en campos abiertos, fuentes hídricas o incinerados, de esta manera se permite que no amenace con la naturaleza y la salud humana (Soliz y Maldonado, 2012).

Por otra parte, teniendo en cuenta que la investigación fue promovida participativamente dentro del diálogo de saberes y el contexto de la comunidad, a continuación, se presentan los tres programas, los cuales contienen las diferentes alternativas identificadas participativamente en la comunidad. Dichos programas se construyeron desde un posicionamiento en donde cada persona hace parte de la comunidad y la comunidad hace parte del territorio, partiendo del respeto integral a la existencia de este, promoviendo el mantenimiento, generación y restauración de los ciclos, estructuras, funciones y procesos de cambio.

(A1) Programa 1. Educación y conciencia ambiental

La comunidad manifestó en múltiples ocasiones la necesidad e importancia de fortalecer la educación propia, pues esta le permite caminar en armonía con los conocimientos que fueron practicados por sus antecesores dentro del territorio. Así pues, este primer programa está relacionado con un conjunto de acciones que corresponde a las alternativas educativas encaminadas a la recuperación, preservación y fortalecimiento de la educación propia, por medio de la prevención, sensibilización, capacitación, charlas o talleres en torno a la gestión sustentable de los RS. A continuación, se presentan las alternativas propuestas participativamente en este programa:

- Hacer campañas y estimular el consumo consciente para evitar introducir al territorio residuos de difícil degradación.
- Construir un plan de separación en la fuente de las 20 viviendas y 2 instituciones, para prevenir la mezcla de residuos que puede afectar la calidad de la fracción aprovechable.
- Construir un programa pedagógico en la escuela, que enseñe a los niños sobre la importancia de un manejo adecuado de residuos sólidos.
- Generar espacios de diálogo con las diferentes entidades territoriales (Jardín Botánico las Delicias, la Cooperativa y el Cabildo de NU YA PALØ), sobre las prácticas de uso, manejo e impactos de los RS, al interior de San Fernando.
- Generar más espacios de aprendizaje y capacitación sobre temas ambientales y reflexiones, con diferentes actores (academia, asociaciones recicladoras, alcaldía, gobernación, empresas de aseo e industriales y gobierno) dentro del interior del territorio.
- Instalar señalización sobre la separación y disposición de residuos sólidos en los espacios públicos y comunitarios de la comunidad.

(A2) Programa 2. Reutilización, Transformación y aprovechamiento

En la comunidad se pueden encontrar una gran variedad de manualidades que tienen como materia prima los RS como muestra la ruta declarada por la comunidad, estos van desde el reúso de muchos materiales, como la transformación de otros que han permitido un aprovechamiento de estos en actividades de compostaje, construcción, siembra y el embellecimiento en el territorio. Por último, con este programa de alternativas se pretende reforzar este tipo de actividades, pues a pesar de que en varias familias hagan este tipo de prácticas hay otras que no lo hacen, de allí la importancia no solo de fortalecer sino también de permitir nuevas alternativas que generen el reúso, transformación y aprovechamiento de RS. A continuación, se presentan las alternativas propuestas participativamente en este programa:

- Retomar conocimientos originarios que promuevan la utilización de tejidos de mochilas de franela, cabuya y lana de oveja, en donde sean utilizados para empacar productos de la

canasta familiar cuando vayan a mercar, para limitar el uso de bolsas y costales plásticos.

- Volver a utilizar los vasos, ollas y platos de barro para preparar y comer los alimentos, con el fin de evitar el uso de plástico, vidrio y cerámica dentro del territorio.
- Generar más espacios de aprendizaje, capacitación y talleres enfocados a la realización de manualidades, construcción de productos artesanales y naturales.
- Generar espacios y estrategias que permitan mejorar las prácticas de manejo de ROA para obtener su mayor potencial de uso en las huertas, mediante capacitaciones y talleres enfocados en el tratamiento biológico por medio de compostaje, lombricompostaje, pacas biodigestoras, etc.
- Hacer productos orgánicos dentro de la comunidad como: jabones con aceite reciclado, jabones naturales, o fabricar aceite de girasol, con el fin de reducir el consumo de estos productos fuera de la comunidad.
- Reutilizar elementos y materiales generalmente desechados, tales como recipientes, botellas PET y vidrio.
- Construir materas con residuos que lo permitan como tarros plásticos, llantas, zapatos, etc. Con el fin de propagar las especies, recuperar las semillas y embellecer el territorio.
- Utilizar el vidrio como material de relleno para la construcción de pisos, decoración de ventanas en las bioconstrucciones y como cercos para la jardinería dentro del territorio.
- Reutilizar textiles (ropa vieja) como materia prima para la creación de techos vivos en las construcciones al interior de la comunidad.
- Construir manualidades a base de plástico y vidrio (lámparas, vasos, jarrones, implementos decorativos para el hogar, etc.)

(A3) Programa 3. Recuperación, almacenamiento y valorización

La comunidad en varios espacios reconoció la importancia de tener un lugar de almacenamiento, comercialización y valorización de residuos aprovechables. Este programa se construyó con el fin de generar un beneficio económico real sobre la venta y valorización de los RA (cartón, plástico, vidrio, papel, y metales). Es por ello, que también se realizó la clasificación con Revivo de estos, para que la comunidad tenga la clasificación de materiales que hacen las empresas recuperadoras de estos materiales, por si en algún momento desea realizar una Estación de clasificación y almacenamiento (ECA). A continuación, se presentan las alternativas propuestas participativamente en este programa:

- Construir un centro de clasificación y almacenamiento, que cuente con un sistema organizado de separación en cada casa e institución y que cuente con las precauciones necesarias en la instalación.
- Diseño y asesoría sobre los requerimientos técnicos, estructurales y el funcionamiento de la unidad de almacenamiento de residuos sólidos aprovechables.
- Desarrollo y obtención de herramientas tecnológicas de bajo costo, que permitan compactar y triturar algunos tipos de RS como lo son el plástico y cartón para mejorar la valorización de estos.

- Identificar y generar alianzas con organizaciones que transforman o recuperen los materiales aprovechados, con el fin que estos puedan ser comercializados.
- Hacer trueques de materia prima con empresas de transformación de plástico, como, por ejemplo: cambiar el material de plástico recolectado en la comunidad por productos hechos de material de plástico reciclado, como postes, tanques, mesas, entre otros a base de madera plástica.
- Articular con la Alcaldía de Silvia, la empresa prestadora de servicios públicos EMSILVIA E.S.P., el cabildo NU YA PALØ, la Asociación Jardín Botánico las Delicias y otras comunidades o entidades territoriales la construcción de estrategias que permitan el aprovechamiento y la adecuada gestión de los RS en las zonas rurales del municipio.

Es importante señalar, que en la pregunta a la comunidad de cuál era su ranking de preferencia sobre los tres criterios seleccionados, esta dijo que los tres criterios tienen igual peso, es decir ninguno es más importante que el otro, por lo tanto, el peso que tuvo cada criterio es del 33,33%, esto llevó a que el resultado del programa de alternativas elegido dependiera únicamente de la comparación de los tres frente a cada criterio, es decir de una variable y no de dos (1. peso de criterios y 2. peso de programas), en las matrices de AHP.

En la Figura 48, se muestran los resultados de la matriz pareada para el caso de estudio en donde se presenta para el criterio 1. **Lata- lata** (La igualdad, no sólo entre las personas sino con el entorno y todos los seres vivos), que la alternativa con mayor influencia con respecto a este criterio con un 37% es el (A1) Programa 1, seguido con un 32% (A3) Programa 3 y, por último, con un 31% (A2) Programa 2. Mientras que para el criterio de **Ipe Namui Køn Ñimneral kucha** (La reciprocidad, el dar, recibir con respeto y la ayuda mutua), se puede observar que el (A1) Programa 1 con un 51% de preferencia está muy por encima de las otras alternativas, seguido con 25% (A3) Programa 3 y, por último, con 24% (A2) Programa 2, para el criterio 3. **Tap linchap waramik** (vivir siempre en armonía en el territorio con todo lo que les rodea), se evidencia con mayor preferencia (A1) Programa 1 con un 42%, seguido de un 30% (A3) Programa 3 y (A2) Programa 2 con un 28%.

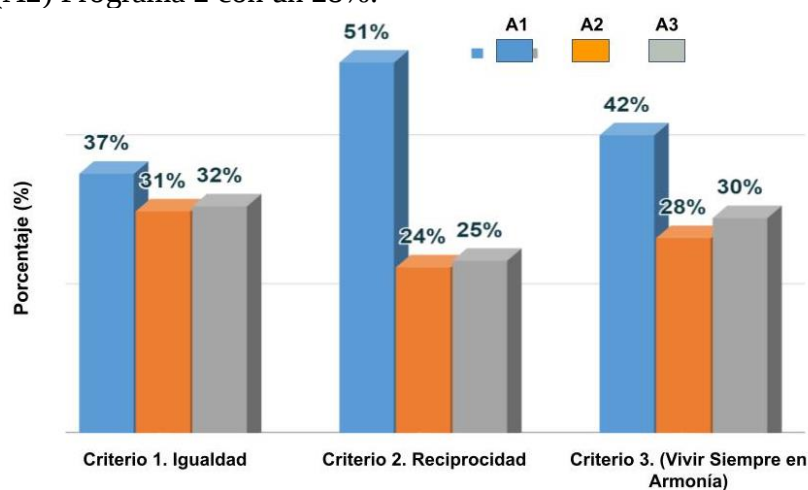


Figura 48. Comparación de Programas de alternativas frente cada criterio

En general se evidencia que (A1) Programa 1 es el programa de alternativas de mayor preferencia para la comunidad comparándolas frente a cada criterio, para los criterios 2 y 3, esta alternativa logra doblar el número de preferencias por parte de la comunidad, mientras que para el criterio 1 no se ve una diferencia muy amplia. Esto muestra que pese a que la comunidad es homogénea existen diferencias en un pensamiento individual en el cual gran parte (63% en la

comparación de alternativas frente a criterio 1, 49% frente a criterio 2 y 58% frente a criterio 3) siente la necesidad de realizar actividades de transformación, valorización y/o almacenamiento y comercialización de estos residuos.

En la Tabla 19, se presenta el índice de consistencia de los valores obtenidos con respecto a los 3 programas frente a cada criterio están entre 0,01 - 0,04, Saaty (1980), argumenta que los índices de consistencia en una relación igual o menor a 0,58 representan una consistencia que es completa evidenciando positivamente un juicio informado. Por otra parte, para que pueda ser aceptada la consistencia de la matriz es importante que el Ratio de consistencia máximo (CR) no supere el 10% establecido por el método (Saaty, 1980). Para el caso de estudio los CR de la matriz se encuentran entre 0,89% y 6,20% están dentro del porcentaje establecido por el método para que la matriz sea aceptada.

Tabla 19. Resumen de resultados de valores encontrados por medio del análisis jerárquico (AHP)

A1/A2/A3 con respecto a:	C1	C2	C3
Índice de consistencia (CI)	0,036	0,005	0,005
Ratio de consistencia máximo (CR)	6,20%	0,89%	0,93%

Por último, en la Tabla 20 se presenta la matriz final donde se muestran los vectores encontrados para cada programa de alternativas con respecto cada principio de sustentabilidad, una vez estos se multiplican por cada vector criterio se encontró la alternativa con mayor preferencia o importancia de ejecución para la comunidad, como resultado se obtiene el Programa A1. Educación y Conciencia Ambiental con un 43,18% de favoritismo para las personas de la comunidad, seguido del Programa 2. Reutilización, Transformación y aprovechamiento con un 27,70% y, por último, el Programa 3. Recuperación, Almacenamiento y Valorización con un 29,12%.

Tabla 20. Resultados de alternativas análisis jerárquico (AHP)

Matriz de alternativas				Vector de criterios	
	C1	C2	C3	Auto vector	
A1	0,365	0,514	0,416	0,33	A1 43,18%
A2	0,314	0,239	0,278	0,33	A2 27,70%
A3	0,321	0,247	0,305	0,33	A3 29,12%

Por lo tanto, este resultado indica que las alternativas recopiladas en el Programa A1. Educación y Conciencia Ambiental, son las priorizadas para trabajar en torno a la gestión de RS. Por consiguiente, a continuación, se describen algunos de los parámetros técnicos y saberes a considerar en su implementación.

Los hogares e instituciones deben hacer una clasificación selectiva de los RS, en donde se pueda promover la reducción, el reciclaje, la reutilización, reincorporación y aprovechamiento. La Resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) establece el código de colores unificado para la separación de RS en la fuente, mientras que, para el año 2022 el MADS propuso la Guía Nacional para la adecuada separación de RS que brinda herramientas que permiten facilitar y simplificar la separación dentro de los hogares y

lugares de trabajo, permitiendo el aprovechamiento y reincorporación de algunos materiales a los ciclos metabólicos de la naturaleza dentro y fuera del territorio. En la Figura 49, se indica la separación que debe realizarse en la comunidad, por colores y los tipos de materiales que debe contener cada recipiente.



Figura 49. Clasificación de separación RS para San Fernando
Adaptado de: DNP (2022).

Los ROA en la comunidad son aprovechados en su 100%, pero es importante revisar la viabilidad de utilizar otros procesos de degradación biológica para obtener abonos orgánicos más productivos, debido a que algunas personas dentro de la comunidad no realizan actividades de tratamiento. Dentro de los posibles tratamientos se encuentra el lombricompostaje, el bocashi, los biofermentos y la paca biodigestora entre otros. También, es importante resaltar que estos tratamientos se pueden implementar a nivel familiar o en comunidad, con la factibilidad de que no solo contribuya a la soberanía alimentaria, sino también a sus sistemas de economía propia, igualdad y reciprocidad, permitiendo fortalecer los conocimientos y las oportunidades para la comunidad.

Con respecto, a los RNA la mejor alternativa de tratamiento (hasta el momento) para la comunidad es que estos sean dispuestos mediante la quema, resaltando hacer una correcta manipulación de aquellos residuos que pueden ser peligrosos para la salud al contacto. Al no ser grandes cantidades de RNA, se puede disponer mediante una quema controlada. Lo recomendable es que dichas quemaduras se hagan en tanque de metálicos (ver Figura 50) y alejados de sus viviendas con el fin de evitar contaminar el suelo, evitar inhalar contaminantes emitidos y prevenir posibles incendios al interior de la comunidad que puedan perjudicar los bienes y salud de las familias. Es importante que las cantidades de quema no excedan el volumen del tanque para tener control sobre esta, además es importante no tener contacto directo con las cenizas y disponer un lugar alejado de fuentes hídricas en una fosa impermeabilizada o con baja infiltración (terrenos arcillosos), para enterrar las cenizas resultantes del proceso de incineración.



Figura 50. Incineración de Residuos en tanque de metálico

En el caso de los RA, es muy importante disminuir patrones de consumo, pero también retomar prácticas originarias como los tejidos de jigras y mochilas para evitar el consumo de bolsas de plástico dentro del territorio. Sumado a esto, es de suma importancia hacer el ejercicio de separación en la fuente y que estos elementos puedan estar lo más limpios posible, esto permite que la recuperación, reúso y el aprovechamiento de estos materiales sean de mayor beneficio en las posibles prácticas de producción dentro de la comunidad, o si en algún momento deciden comercializar estos productos como materia prima a empresas de transformación puedan garantizar la entrada en el mercado con mayor facilidad.

Por otra parte, es importante establecer estrategias pedagógicas no solo desde la comunidad, sino también desde el ámbito escolar, en este espacio los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) son una gran oportunidad de aprendizaje y preservación cultural. En un PRAE lo que se busca es identificar las situaciones ambientales de mayor prioridad, a través de un reconocimiento de las necesidades y problemáticas a nivel del territorio, con el fin de promover propuestas educativas concretas con las realidades de la comunidad que permitan la resolución y manejo de las problemáticas encontradas, como el fortalecimiento de los procesos educativos e investigativo (SINA, 2016).

Es importante también para la comunidad aplicar modelos de cogestión entre las instituciones dentro del territorio (Jardín Botánico, Cooperativa y Cabildo NU YA PALØ) y por fuera de éste, de manera que puedan trabajar en conjunto por unos procesos y cambios más sustentables entorno a la gestión de RS. Este tipo de alianzas permiten brindar un acompañamiento, asistencia permanente y participativa de tal manera que puedan facilitar los procesos de construcción en conjunto con la comunidad.

Por último, la comunidad estableció hacer seguimiento al proceso de gestión sustentable de los RS, a través de los resultados obtenidos permitiéndoles seguir investigando, tejiendo y construyendo unas prácticas de manejo de RS más sustentables en el territorio. Además, la factibilidad de implementar proyectos en torno a la gestión de los residuos generados en el territorio que permitan seguir sumando conocimientos en los comportamientos, gestión, las variaciones en la generación y composición de los RS. Así mismo, se acordó la necesidad de buscar fuentes de apoyo financiero y técnico con la alcaldía, empresas o la academia para desarrollar los programas de alternativas establecidos, o nuevas alternativas si son necesarias.

10. CONCLUSIONES

Las prácticas de manejo de los residuos sólidos más habituales en el territorio son el aprovechamiento de los residuos de alimentos crudos y cocidos mediante la producción de abono y alimentación para animales. Para el caso de los residuos aprovechables y no aprovechables se manejan mediante la quema, la disposición a cielo abierto y en las fuentes hídricas, explicadas por la comunidad como las alternativas que culturalmente durante muchos

años se han implementado al interior de territorio, teniendo en cuenta que no se cuenta con servicio de aseo y recolección de residuos sólidos.

En general, en los 22 sitios encuestados describieron las categorías de residuos alimentos, plásticos e higiénicos como las de mayor generación en sus actividades cotidianas. Teniendo el plástico el residuo de mayor preocupación de manejo para la comunidad, ya que actualmente es quemado y las actividades de aprovechamiento por parte de las familias son pocas. Dicha descripción coincide con los valores encontrados a través de la caracterización puesto que las categorías anteriormente mencionadas corresponden a las de mayor generación en la comunidad.

En todas las viviendas e instituciones se observaron actividades de agricultura, piscicultura, ganadería y avícola o similares, al igual que las viviendas de mayor generación de residuos sólidos fueron las de mayor cantidad de personas por casa. Por otra parte, las dos instituciones dentro del territorio fueron los sitios de mayor generación de residuos sólidos en la comunidad, debido a que son espacios donde las familias hacen sus actividades de trabajo.

Durante todo el ejercicio de observación y la ruta declarada por la comunidad de la gestión de los residuos sólidos al interior del territorio, se pudo evidenciar que en todas las viviendas e instituciones hacen un aprovechamiento del 100% de los residuos alimentos. Sin embargo, un 72,72% de los sitios hacen algún tipo de aprovechamiento de los residuos aprovechables, mientras que el 27,28% restante elimina estos residuos mediante la quema. Para el caso de los residuos no aprovechables (higiénicos), el 32% de los sitios disponen el papel higiénico en la letrina, mientras que los pañales y toallas higiénicas son quemados y el 68% restante de los sitios todo el material higiénico lo queman. No obstante, se encontró que en todos los sitios practican la quema como actividad de eliminación de los materiales que no son aprovechados por las familias sumado a los higiénicos.

La composición física de los RSR evidenció que las tres categorías predominantes en la investigación fueron: en primer lugar, los residuos de comida preparados y no preparados con un 89,29%, seguido de la categoría de higiénicos con un 3,44% y por último la categoría de plásticos con un 2,75%. Debido a que la comunidad ya tiene estrategias de manejo a los ROA, para el plástico es un caso contrario, por lo cual es importante incentivar y fortalecer las estrategias de recuperación y aprovechamiento ya existentes o nuevas dentro del territorio.

La PPC real de RS calculada para la comunidad del territorio de San Fernando es de 0,014kg/hab – día, valor por debajo del mínimo indicativo de 0,30 kg/hab – días establecidos por el RAS para municipios con nivel bajo de complejidad. De igual manera, esta sigue estando muy por debajo de la PPC reportada para el Municipio de Silvia (0,39 kg/hab – día) y para la zona rural del Municipio (0,22 kg/hab – día). Se encontró que la PPC encontrada en la investigación es significativamente baja debido a las prácticas de aprovechamiento de los residuos de alimentos, los cuales generalmente son los de mayor generación en las viviendas.

La investigación participativa permitió construir con la comunidad las alternativas factibles en la gestión sustentable de sus residuos sólidos, las cuales se agruparon en tres programas: 1. Educación y Conciencia Ambiental, 2. Reutilización, Transformación y aprovechamiento y 3. Recuperación, Almacenamiento y Valorización. En donde mediante el proceso de análisis jerárquico (AHP) se encontró que las alternativas de mayor preferencia para la comunidad son las que se encuentran dentro del programa de educación y conciencia ambiental. Dando así la posibilidad de establecer un trabajo articulado en torno a este programa con los diferentes actores que la comunidad considere pertinentes.

Para la comunidad fue muy importante hacer parte de esta investigación, pues les permitió sentir, pensar y reflexionar el territorio en su conjunto. Además de poder participar en otros escenarios en donde habitualmente no lo hacen como la academia, para las personas que hicieron parte de estos espacios en la Universidad del Valle dejaron muy en claro, que hace falta que la academia se nutra más de los saberes originarios de las comunidades, para poder resolver los problemas ambientales que se dan en la actualidad.

De acuerdo con los sentires y pensamientos manifestado por la comunidad, la metodología participativa y la apropiación social del conocimiento implementada les permitió conocer, aprender, descubrir los conocimientos e impactos relacionados con la gestión de los residuos sólidos y la técnica de caracterización de residuos desde su propia perspectiva y la establecidas por la asociación de los recicladores Revivo.

11. RECOMENDACIONES

Es importante a nivel comunitario y familiar seguir incentivando a las personas e instituciones que se encuentran realizando diferentes estrategias de aprovechamiento de los residuos sólidos como forma de rescatar la conexión con el territorio y los saberes originarios.

Fortalecer los programas establecidos como alternativas por parte de la comunidad de San Fernando, con el fin de consolidar la gestión sustentable de los residuos sólidos como forma de mejorar la conexión y salud del territorio, autonomía alimentaria, aporte de ingresos económicos a las familias y disminución de impactos ambientales.

Es importante recuperar prácticas originarias al interior del territorio, como el manejo de jigra o mochilas para evitar el uso de bolsas plásticas en la compra de alimentos.

Es necesario fortalecer campañas de separación de residuos sólidos en la fuente para prevenir que estos sean contaminados, mejorando la posibilidad de aprovechamiento de estos materiales para que sean transformados, comercializados o valorizados dentro o fuera de la comunidad.

La comunidad realiza la quema del 100% de los RS peligrosos, sin embargo. Es importante iniciar un proceso de capacitación y manejo de los mismos antes de cualquier proceso para la disposición de dichos residuos, esto con el fin de minimizar posibles riesgos a la salud de la población y al ambiente.

La comunidad de San Fernando quiere aplicar como primer ejercicio encaminado a la gestión sustentable de los residuos sólidos, el programa de alternativas de Educación y Conciencia Ambiental Reutilización, seguido del programa Transformación y aprovechamiento y por último el programa de Recuperación, Almacenamiento y Valorización desarrollados en la investigación, se recomienda que antes de dar continuidad a estos programas, es importante tener un asesoramiento técnico de la elaboración, estructura y contenidos de los programas que permita para ser llevados a cabo dentro del territorio.

Se recomienda considerar la posibilidad de trabajar el programa de alternativas seleccionado A1 (Educación y conciencia ambiental) en conjunto con el programa A2 (transformación y valorización de residuos), pues son programas que podrían ir de la mano para dar un mejor manejo a los residuos producidos y con el fin de dar una solución a aquellos residuos que de una forma u otra la comunidad inevitablemente producirá una vez se haya planteado un consumo consciente.

Se recomienda buscar mecanismos de articulación con diferentes entidades como la alcaldía, gobernación, empresas de aprovechamiento de residuos sólidos, la academia, que permitan dar un apoyo técnico, financiero y participativo al proceso llevado a cabo por la comunidad.

En Silvia actualmente no hay organizaciones de reciclaje ni planta de transformación de los ROA, se recomienda a la comunidad entablar relaciones y discusión que puedan promover organizaciones de reciclaje de base comunitaria y estrategias en torno al manejo de estos residuos.

Es importante darle continuidad al proceso participativo que se gestó con la comunidad, pues esto implica que la comunidad a través de los conocimientos obtenidos y su promoción, puedan dar un avance y construir propuestas contundentes en torno a la gestión de los residuos sólidos.

Se recomienda hacer más estudio de residuos sólidos en los contextos rurales colombianos, puesto que las comunidades rurales tienen procesos y dinámicas diferentes a la zona urbana, así se dará nuevos conocimientos y maneras de hacer gestión de residuos sólidos en las zonas rurales.

Es importante a la hora de trabajar con comunidades indígenas conocer el contexto y tener respeto por la cultura, por lo tanto, las metodologías participativas pueden ser un instrumento de mucha importancia a la hora de trabajar con estas poblaciones permitiendo un reconocimiento de su territorio y de los saberes que habitan en él.

12. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Silvia (2016). Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) Silvia -Cauca, periodo 2016-2027.

Alcaldía Municipal de Silvia (2016). Plan de desarrollo municipal Silvia - Cauca, periodo 2016-2019.

Amézquita, M. (2017). Apropiación social de ecotecnologías en comunidades vulnerables: Caso de estudio filtros cerámicos para el acceso al agua segura en la vivienda. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.

Aranda, T., Tunubalá, T., Salazar, R., Aranda, M., Rodríguez, A., Aristizábal, M., y Díaz, Á. (2012). Paroseto, sembrando cultura ayer, hoy y siempre Una propuesta educativa propia para la pervivencia del pueblo Misak. Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

Argemi, F., Cianni, N., y Porta, A. (2005). Disrupción endocrina: perspectivas ambientales y salud pública. *Acta Bioquímica. Clín. Latinoam* 39.

Banco Mundial (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.

Barreira, E. y Freitas, P. (2014). External Thermal Insulation Composite Systems: Critical Parameters for Surface Hygrothermal Behaviour.

Bedoya, A. y Valencia, P. (2020). Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (*Gallus domesticus*): una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Ciencia Animal RECIA*.

Bedoya, J. (2020). Formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos en la vereda Varejonal, Municipio de Jamundí, Valle del Cauca. Universidad del Valle.

Betancur, A. (2016). El acuerdo de paz y los derechos territoriales indígenas y afrocolombianos. *Revista Semillas*.

Binici, H. (2010). Insulation properties of bricks made with cotton and textile ash wastes.

Borde, E. y Torres, M. (2017). El territorio como categoría fundamental para el campo de la salud pública. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Cabildo Indígena de Guambia. (2020). Misak Misak Isua Mera Lutemaito Kusrep Amparamik. “Namuiwam Lutemaito Kusrem Purukup Ampamij Shushkutri Netro Urekkatik Manaka Tik Teka Oshik Warentrup. Proyecto Educativo Guambiano Por la vida y la permanencia del ser Misak en el tiempo y en el espacio. “Propuesta curricular para la educación del pueblo guambiano en los niveles de preescolar y básica primaria”. Silvia, Cauca.

Cabildo NU YA PALO del Resguardo Indígena de San Fernando (2021). Informe de censo comunitario.

Carrillo, A., Moreno, G. y Lara, M. (2010). Toxicología de las dioxinas y su impacto en la salud humana. *Revista de Medicina Veterinaria* N.º 19.

CEPAL (2006). Valoración de servicios ambientales y políticas públicas en comunidades indígenas y campesinas en los países andinos. Metodologías y estrategias para un diálogo nacional. *Revista de Geografía Norte Grande*.

CEPAL (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Manuales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ministerio de Desarrollo Social. Chile

CEPAL. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe. Oportunidad para una recuperación transformadora.

CLACSO. (2015). Universidad pública y desarrollo: innovación, inclusión y democratización del conocimiento. Buenos Aires, Argentina.

CONPES 3874. (2016). Política nacional para la gestión de residuos sólidos

Contreras, S. (2008). Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia). Departamento de Trabajo Social, Universidad Nacional.

Corte Constitucional de Colombia. (2016). Sentencia T-622/16. Principio de precaución ambiental para proteger el derecho a la salud de las personas.

Cortez, J. y Mendez, C. (2019). Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes del cultivo de trucha arcoíris mediante la técnica de vermicompostaje para la obtención de abono orgánico. Universidad de La Salle.

Crespo, J. y Vila, D. (2014). Saberes y conocimiento ancestrales tradicionales y populares: el buen conocer y el diálogo de saberes dentro del proyecto del buen conocer.

Cruz, A., Moreno, G., y Lara, M. (2010). Toxicología de las dioxinas y furanos en la salud humana. Revista de medicina veterinaria.

DANE. (2019). Resultados del censo nacional de población y vivienda 2018, población indígena del Cauca.

DANE. (2020). Información del DANE en la toma de decisiones para el departamento del Cauca.

Dagua, A., & Vasco, L. (1999). Historia y tradición Misak, somos raíz y retoño. Comité de historia del cabildo de Guambia, Universidad Nacional.

Dagua, A., Aranda, M., y Vasco, L. (2015). Misak hijos del aroiris y del agua, historia y tradición guambiana.

Decreto 1077 (2015). Diario Oficial No. 49523. Bogotá D.C. Colombia.

Departamento Nacional de Planeación (2022). Guía nacional para la adecuada separación de residuos sólidos en Colombia.

Escobar, A., (2014). Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. Universidad Autónoma Latinoamericana.

Esperanza, N., Patiño, V. y Rodriguez, J. (2022). Diseño de estrategias para el aprovechamiento de residuos orgánicos generados por los restaurantes en la zona Park Way. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C.

Eurostat, (2013). Manual on waste statistics- ISSN 1977-0375. Unión Europea.

Fals Borda, O. (1985). Conocimiento y poder popular. Bogotá. Colombia: Siglo XXI.

Galván, M., Yankuic, O., y López, S. (2008). Evaluaciones de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. Valencia, España.

González, L. (2015). La construcción de los buenos vivires; entre los márgenes y tensiones ontológicas.

Grupo de Investigación de Economía Ecológica. (2016). La basura: consecuencias ambientales y desafíos. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina

GTC 24. (2009). Norma Técnica Colombiana para la gestión ambiental de los residuos sólidos, guía para separación en la fuente.

Gudynas, E., y Acosta, A. (2011). El Buen Vivir o la disolución de la idea del progreso. La medición del progreso y del bienestar, propuestas desde América Latina. Ciudad de México: Foro Consultivo

Científico y Tecnológico.

Gutiérrez, H., (2020). El 76% de la población del campo no tiene donde dejar la basura. RNC Radio.

Higuaita, K. (2019). Diseño de un producto higiénico íntimo femenino sostenible para contribuir a la mitigación del impacto ambiental en la ciudad de Medellín. Universidad de San Buenaventura Colombia.

IDEAM. (1999). Caracterización de los ecosistemas del Macizo Colombiano. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLETERÍA. (2015). Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

ICIPC (2021). Polyguess: herramienta de identificación de polímeros del sector químico. Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

Jardín Botánico las Delicias (2018). Informe del TICCA (territorios y áreas conservadas por pueblos indígenas y comunidades locales).

Jiménez, M., y Ramos, I. (2009). ¿Más allá de la ciencia académica?: modo 2, ciencia posnormal y ciencia post académica. Revista Arbor.

Loera, J. (2015). “La construcción de los buenos vivires; entre los márgenes y tensiones ontológicas”, en Polis, Revista Latinoamericana.

Londoño, C. (2001). Dioxinas y furanos en procesos de incineración de los desechos. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

López, E. (2021). Aportes al fortalecimiento organizativo de la asociación Jardín Botánico las Delicias. Una construcción participativa desde las prácticas culturales. Santiago de Cali, Universidad del Valle.

Lugo, A. (2019). Diseño de alternativas para el aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos producidos en el municipio de Puerto Nariño, departamento del Amazonas. Facultad de Ingeniería, Universidad de La Salle. Bogotá.

Marmolejo, L., Diaz, L., Torres, P., García, M., Burbano, C., Erazo, K., y Pereira, J. (2010). Influence of Handling Practices on Material Recovery from Residential Solid Waste. Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle.

Marmolejo, L. (2022). Curso de residuos sólidos. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Mazurek, H. (2009). Espacio, territorio y cartografía. Capítulo 6 - Instrumentos metodológicos de investigación social. Institute of Research for Development (IRD).

Méndez, S. (2009). Gestión Integral de Residuos en el Putumayo. Departamento de Ingeniería Civil, Bogotá.

Millán, C., y Talaga, F. (2015). Hacia un diálogo de saberes entre el conocimiento de las ciencias naturales y el conocimiento de la comunidad Nasa para la elaboración y usos del vinagre. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.

Ministerio de Ambiente (2015). Manual de Lombricompostaje. Manejo de residuos domiciliarios. Gobierno de Chile.

Ministerio del Ambiente de Perú. (2019). Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). Resolución 0643 - Política Pública de

Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

Ministerio de Educación (2021). Portal web aprendo en casa “Conocemos las 5 R”.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). Escuela y comunidad. Desafíos para la inclusión educativa. Buenos Aires, Argentina.

Ministerio de Fomento. (2022). Producción de residuos domésticos. Instituto geográfico nacional. Gobierno de España.

Ministerio de Salud y Protección Social (2019). Lineamiento para el cuidado de las armonías espirituales y de pensamiento de los pueblos y comunidades indígenas Bogotá D.C.

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2012). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. TÍTULO F- Sistemas de aseo urbano. Bogotá D.C.

Ministerio de Vivienda. Ciudad y Territorio (2021). Abecé del nuevo código de colores para la separación de los residuos.

Molina, V. y Tabares, J. (2020). Educación Propia. Resistencia al modelo de homogeneización de los pueblos indígenas de Colombia. Revista Latinoamericana Polis.

Muñoz, A. (2018). Metodología para evaluar la amenaza de flujos de detritos utilizando un análisis jerárquico de procesos y el software RAMMS, con aplicación en la cuenca del estero San Alfonso, Región Metropolitana. Universidad de Chile.

Muñoz, A., Fajardo, C., Torres, V. y González, C. (2023). Propuesta metodológica para la ejecución de proyectos de valorización de residuos sólidos y economía circular en comunidades indígenas: caso de estudio Resguardo Indígena Kankuamo.

ONU. (2018). Cómo afecta la basura al desarrollo en América Latina.

ONU (2018). Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas. Capítulo I.

ONU. (2019). Informe: creciendo a un ritmo menor, se espera que la población mundial alcanzará 9.700 millones en 2050 y un máximo de casi 11.000 millones alrededor de 2100.

Orccosupa, J. (2002). Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos.

Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (2012). Guía de gestión integral de residuos sólidos (GIRS) en América Latina.

Organización Panamericana de la Salud (2005). División de Salud e Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington, DC.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Metodología de los diálogos de saberes. Washington, D.C.

Ortiz, L. (2018). Semillero Saber y Vida Misak Una experiencia pedagógica de resistencia y pervivencia cultural; diálogo entre la Educación Propia y la Educación Popular. Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.

Oviedo, D. (2020). Identificación de los métodos de aprovechamiento de biorresiduos y sus potenciales mejoras en la comunidad indígena de Guachavés, Nariño. Universidad del Valle.

PAHO. (2020). Los Residuos Sólidos en la Vivienda.

Paucar, L. (2017). Estudio de factibilidad para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en

la corporación de organizaciones indígenas y campesinas de Huaconas y Colluctus. Escuela superior politécnica de Chimborazo.

Paz, Á., Montoya, M., y Asensio, R. (2013). Escalando innovaciones rurales (Vols. Estudios de la Sociedad Rural, 43). Lima, Perú: IEP; IDRC-CRDI; FIDA.

Peñafiel, P., Cazares K., y Quilligana, A. (2020). Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos domésticos en la comunidad Cofán de Dureno de la Amazonía, Ecuador.

Pérez, A., López, J., y García, A. (2013). Evaluación de riesgo ambiental en un tiradero con quema de basura. *Revista Internacional Contaminación Ambiental*.

Pita, L., Páez, J., y Puerta, N. (2016). Proyecto comunitario Ambiente y Territorio: manejo y disposición de residuos sólidos en la vereda Pueblo Viejo, Moniquirá, Colombia.

Prado, F., Carabias, M., Rodríguez, E., y Herrero, H. (2002). Presencia de residuos y contaminantes en leche humana. *Revista Española de Salud Pública* 76.

Prieto, S., y Rico, M. (2021). Cartilla para el manejo integral de residuos sólidos generados en las viviendas de zonas rurales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, D.C.

Reyes, R. y Guzman, F. (2004). Guía de Lombricultura. Universidad Nacional Agraria. Dirección de Investigación, Extensión y Posgrado (DIEP).

Reyna, N., Wilson, D., Davy, P., Fuller, G., Fowler, G., y Smith, S. (2019). Experimental measurements of black carbon emission factors to estimate the global impact of uncontrolled burning of waste.

Riquelme, A. (2015). Análisis de residuos textiles como uso de material aislante. Propuesta para aislamiento térmico en la fachada exterior. Universidad Austral de Chile.

Ríos, J. (2009). Cambios culturales en tiempos del capitalismo global. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Rodríguez, L. (2018). Aplicaciones de la apropiación social del conocimiento en los grupos de investigación de la facultad tecnológica de la UDFJC que abordan la transferencia de tecnología e innovación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill.

Saaty, T. (2005). *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. Pittsburgh: RWS Publications.

Salas, J., Peláez, R., Farfan, K., Huertas, D., Arias, L., y Moncada, B. (2014). Líquenes del páramo las Delicias. National Science Foundation & Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Sánchez, F. y Cruz, J. (2019). ¿Gobernanza de los residuos sólidos? Estudio de caso sobre el tejido Los Ángeles, Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas, México.

Sarandón, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas, en Santiago Sarandón (ed.). *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. Ediciones Científicas Americanas.

Sierra, J. (2016). Usos y aplicaciones del plástico PEAD reciclado en la fabricación de elementos estructurales para construcción de vivienda en Colombia. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Silva, G. (2012). Manejo limpio y sano de residuos biodegradables en pacas digestoras. Una Alternativa

hacia BASURA CERO en Medellín Para Proteger la Salud Pública, el Ambiente y la Agricultura Ecológica. Medellín, Colombia.

SINA (2016). Los Proyectos ambientales escolares -PRAE en Colombia: viveros de la nueva ciudadanía ambiental de un país que se construye en el escenario del posconflicto y la paz.

Soliz, F. y Maldonado, A. (2012). Guía de metodologías comunitarias participativas. Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID).

Superservicios. (2022). Informe nacional de disposición final en Colombia. Superintendencia de servicios públicos domiciliarios.

Tetreault, D. (2004). Una taxonomía de modelos de desarrollo sustentable en Espiral.

Toledo, V. y Ortiz-Espejel, B. (2014). México. Regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bio-culturales. Puebla, México: Universidad Iberoamericana- Puebla.

Torres, K. (2016). Análisis de los residuos sólidos que se generan en la zona rural turística “la bocana”. Facultad de Ciencias de la Administración, Universidad del Valle.

Tunubalá, D. A. (2016). Participación de la comunidad Misak en el movimiento de autoridades indígenas del suroccidente (aiso) 1971-1991. Cali, Universidad del Valle.

Tunubalá, L. (2020). Nam Trik y Namui Wam, similitudes y diferencias en el uso de dos variantes de una misma lengua. Popayán, Universidad del Cauca.

Tunubalá, C. (2021). Kampalate Isup Waminchip Marøp, Mørøp Latá Latá. (La construcción social del estar Misak en Fontibón - Bogotá). Universidad Externado de Colombia.

Ulluné, M. (2022). Tsallá Aship, Isup, Mørøp, Waminchip Namui Namui Wam Mananasrøn Kutrik Mananasrøn Katik Pesannamøtø Perá Toká Køntrap. Recopilación de relatos orales bilingües Namui Wam y español de la comunidad Misak-Misak. Santiago de Cali, Universidad del Valle.

UNICEF. (2009). Procesos de desarrollo y formación desde las prácticas culturales ancestrales y las relaciones interculturales en el pueblo Misak. Silvia, Cauca.

Universidad de Pamplona. (2014). Problemas Rurales Colombianos: Estructura Agraria en Colombia Violencia y Conflicto. Facultad de Estudios a Distancia.

Vanegas, N. y Beltran, C. (2016). Manual de reciclaje y plan de socialización para la disposición final de residuos sólidos en el barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar. Universidad Católica de Colombia. Bogotá.

13. ANEXOS

Anexo 1. Bitácora de observación

PROYECTO DE FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TERRITORIO INDÍGENA DE SAN FERNANDO DE SILVIA, CAUCA.	
Bitácora de observación	
Fecha	
Hora	
Observaciones	

Anexo 2. Encuesta semi estructurada

PROYECTO DE FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TERRITORIO INDÍGENA DE SAN FERNANDO DE SILVIA, CAUCA.		
Encuesta semiestructurada para cada vivienda, censo de la población y registro del manejo de RS declarado por la comunidad		
Fecha		
Hora		
Nombre del encuestador		
Código de vivienda		
Datos de la vivienda		
Nombre de la persona encuestada		
Teléfono		
Número de habitantes en la vivienda		
De los habitantes de la vivienda, indique el número de hombres o mujeres por rango de edad		
	Hombres	Mujeres
De 1 a 5 años		
De 6 a 17 años		
De 18 a 45 años		
De 45 a 65 años		
De 66 años en adelante		
Características de la vivienda		
Tipo de vivienda		
Familiar		
Piscicultura		
Agricultura		
Ganadería		
Otros (¿Cuál?)		
Aspectos de almacenamiento y disposición de los Residuos		
Residuos Orgánicos Aprovechables		
	Si	No
¿Realiza separación de Residuos Orgánicos Aprovechables?		
¿Por qué?		
En qué recipiente almacena los Residuos Orgánicos Aprovechables		
Recipiente plástico		
Recipiente Cartón		
Recipiente metal		
Bolsa		
Costal		
Otros (¿Cuál?)		
En qué lugar de la vivienda se almacenan		
En la cocina		
Afuera de la casa		
¿Cuántos días se acumulan los Residuos Orgánicos Aprovechables?		
Diario		
2 a 4 días		
semanal		
Alternativas de manejo de los Residuos Orgánicos Aprovechables		
Compostaje		
Como alimento para los animales		
Botadero a cielo abierto		
Otros (¿Cuál?)		
Observaciones adicionales		
Residuos Aprovechables		
	Si	No
¿Realiza separación de algún tipo de Residuos Aprovechables?		
¿Por qué?		

¿En qué recipiente almacena los Residuos Aprovechables?		
Recipiente plástico		
Recipiente Cartón		
Recipiente metal		
Bolsa		
Costal		
Afuera de la casa en el suelo		
¿En qué lugar de la vivienda se almacenan?		
Afuera de la casa		
Dentro de la casa		
¿Cuántos días se acumulan los Residuos Aprovechables?		
Mayor a 1 mes		
15 días a 1 mes		
Semanal		
Diario		
Estrategia de manejo de los Residuos Aprovechables		
Reciclaje		
Valorización		
Otros (¿Cuál?)		
Disposición final Residuos Aprovechables		
Botadero a cielo abierto		
Quema		
Entierro		
Fuentes hídricas		
Otros (¿Cuál?)		
Dependiendo de la disposición final		
Quema de residuos		
¿Dónde se queman?		
¿Cómo se queman?		
¿Cada cuánto se quema?		
¿Por qué se queman?		
Enterramiento de residuos		
¿Dónde se entierra?		
¿Cómo se entierra?		
¿Cada cuánto se entierra?		
¿Por qué se entierra?		
Observaciones adicionales		
Residuos no Aprovechables		
	Si	No
¿Realizan algún tipo de separación de papel higiénico?		
¿si no realiza separación, cómo eliminan el papel higiénico?		
¿En qué recipiente almacena los Residuos Aprovechables?		
Recipiente de plástico		
Recipiente de cartón		
Recipiente metal		
Bolsa		
Costal		
Otro, ¿cuál?		
¿En qué lugar almacenan los Residuos no Aprovechables?		
Afuera de la casa		
Dentro de la casa		
¿Cuántos días se acumulan los Residuos No Aprovechables?		
Mayor a 1 mes		
15 días a 1 mes		
Semanal		
Diario		
Disposición final Residuos no Aprovechables		
Botadero a cielo abierto		
Quema		

Entierro		
Tasa Sanitaria		
Otros (¿Cuál?)		
¿Dónde se queman?		
Cerca de la casa		
Lejos de la casa		
¿Cada cuánto se queman?		
Diario		
1 o 2 veces por semana		
Cada 15 días		
1 vez al mes		
2 meses		
Generalidades		
	SI	NO
¿Sabe sobre el manejo de residuos sólidos?		
¿Ha recibido alguna capacitación acerca del manejo de los residuos sólidos?		
De acuerdo con lo anterior, ¿qué temas?		
Le gustaría recibir capacitación sobre este tema		
Temática de interés		
¿Estaría interesado en participar en el proyecto de investigación de manejo de residuos sólidos que se llevará a cabo?		

Anexo 3. Bitácora de levantamiento de información de la caracterización de residuos sólidos

PROYECTO DE FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TERRITORIO INDÍGENA DE SAN FERNANDO DE SILVIA, CAUCA.							
Registro de las muestras de residuos sólidos por semana, en cada vivienda e institución del territorio							
Responsable:				Fecha:			
No	Responsable de la familia	N° de personas en la semana	Peso				Observaciones: aspectos que influyan en los resultados de la caracterización; razones de no entregar la bolsa
			Verde (ROA) (Kg)	Blanco (RA) (Kg)	Negro (RNA) (Kg)	Rojo (RNA peligrosos y rechazo) (Kg)	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

Anexo 4. Formato para evaluar las alternativas

PROYECTO DE FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DE ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TERRITORIO INDÍGENA DE SAN FERNANDO DE SILVIA, CAUCA.								
ESTE FORMATO COMPARA ENTRE SÍ ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS DENTRO DEL TERRITORIO TENIENDO EN CUENTA LOS PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD: "Lata- lata", "Tap linchap waramik", "Ipe Namui Køn Ñimneral kucha".								
PARA TAL PROPÓSITO SE PRESENTAN 9 TABLAS QUE EXAMINAN 2 ALTERNATIVAS DIFERENTES DE ACUERDO CON CADA PRINCIPIO. EN CADA TABLA USTED DEBERÁ MARCAR CON UNA (X) EN LA ALTERNATIVA Y LA CASILLA QUE CONSIDERE, SI SON: (Igual de importantes), O UNA DE LAS 2 COMPARADAS, ES MÁS: (moderadamente importante, fuertemente importante, Muy fuerte, o extremadamente importante).								
1. Programa de alternativas de Educación y Conciencia Ambiental: 1. Hacer campañas y estimular el consumo consciente. 2. Construir un plan de separación en la fuente de las 20 viviendas y 2 instituciones. 3. Construir un programa pedagógico en la escuela sobre la importancia de un manejo adecuado de residuos sólidos. 4. Generar espacios de diálogo con las diferentes entidades territoriales sobre las prácticas de uso, manejo e impactos de los RS, al interior de San Fernando. 5. Generar más espacios de aprendizaje y capacitación sobre temas ambientales y reflexiones, con diferentes actores. 6. Instalar señalización sobre la separación y disposición de residuos sólidos en los espacios públicos y comunitarios de la comunidad.								
2. Programa de alternativas de Reusó, Transformación y Aprovechamiento: 1. Retomar conocimientos originarios que promuevan la utilización de tejidos de mochilas de franela, cabuya y lana de oveja, en donde sean utilizados para empacar productos de la canasta familiar. 2. Volver a utilizar los vasos, ollas y platos de barro para preparar y comer los alimentos. 3. Generar más espacios de aprendizaje, capacitación y talleres enfocados a la realización de manualidades, construcción de productos artesanales y naturales. 4. Generar espacios y estrategias que permitan mejorar las prácticas de manejo de residuos orgánicos. 5. Hacer productos orgánicos dentro de la comunidad. 6. Reutilizar de elementos y materiales generalmente desechados. 7. Construir materas con residuos que lo permitan con el fin de propagar las especies, recuperar las semillas y embellecer el territorio. 8. Utilizar el vidrio como material de relleno para la construcción dentro del territorio. 9. Reutilizar textiles (ropa vieja) como materia prima para la creación de techos vivos en las construcciones al interior de la comunidad. 10. Construir manualidades a base de plástico y vidrio.								
3. Programa de alternativas de Recuperación, Almacenamiento y Valorización: 1. Construir un centro de clasificación y almacenamiento. 2. Diseño y asesoría sobre los requerimientos técnicos, estructurales y el funcionamiento de la unidad de almacenamiento de residuos sólidos aprovechables. 3. Desarrollo y obtención de herramientas tecnológicas de bajo costo para mejorar la valorización de RS. 4. Identificar y generar alianzas con organizaciones. 5. Hacer trueques de materia prima con empresas de transformación. 6. Articular con otras comunidades o entidades territoriales la construcción de estrategias que permitan el aprovechamiento y la adecuada gestión de los RS en las zonas rurales del municipio.								

1. Principio "Lata- lata"			2. Principio "Tap linchap waramik"			3. Principio "Ipe Namui Køn Ñimneral kucha"		
Igualdad, no sólo entre las personas sino con el entorno, y todos los seres vivos.			Vivir siempre en armonía con todos y con todo.			Reciprocidad, dar y recibir con respeto		

Nivel de importancia	Alternativa		Nivel de importancia	Alternativa		Nivel de importancia	Alternativa	
	Conciencia ambiental	Transformación		Conciencia ambiental	Transformación		Conciencia ambiental	Transformación
Igual			Igual			Igual		
Moderada			Moderada			Moderada		
Fuerte			Fuerte			Fuerte		
Muy Fuerte			Muy Fuerte			Muy Fuerte		
Extremada			Extremada			Extremada		

Nivel de importancia	Alternativa		Nivel de importancia	Alternativa		Nivel de importancia	Alternativa	
	Conciencia ambiental	Recuperación y aprovechamiento		Conciencia ambiental	Recuperación y aprovechamiento		Conciencia ambiental	Recuperación y aprovechamiento
Igual			Igual			Igual		
Moderada			Moderada			Moderada		
Fuerte			Fuerte			Fuerte		
Muy Fuerte			Muy Fuerte			Muy Fuerte		
Extremada			Extremada			Extremada		

Nivel de importancia	Alternativa		Nivel de importancia	Alternativa		Nivel de importancia	Alternativa	
	Transformación	Recuperación y aprovechamiento		Transformación	Recuperación y aprovechamiento		Transformación	Recuperación y aprovechamiento
Igual			Igual			Igual		
Moderada			Moderada			Moderada		
Fuerte			Fuerte			Fuerte		
Muy Fuerte			Muy Fuerte			Muy Fuerte		
Extremada			Extremada			Extremada		